Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia
GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Horizonte, Pacajus e Chorozinho - CE

Projeto Básico Hidráulico-Sanitário para Ampliação do Sistema Integrado de Abastecimento de Água Tratada das Cidades de Horizonte, Pacajus e Chorozinho

VOLUME IV - TOMO II
Especificações Técnicas

Cagece

OUTUBO/2020

EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ – Gerência de Projetos
Produto: Projeto Básico para Ampliação do Sistema Integrado de Abastecimento de Água Tratada das Cidades de Horizonte, Pacajus e Chorozinho.

Gerente de Projetos

Engº. Raul Tigre de Arruda Leitão

Coordenação de Projetos Técnicos

Engº. Bruno Cavalcante de Queiroz

Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio

Engº. Jorge Humberto Leal de Saboia

Coordenação de Custos e Orçamentos de Obras

Engº. Ernandes Freire Alves

Engenheiros Projetistas

Engº. Antônio Praxedes Berto
Engª. Ana Maria Roberto Moreira
Engº. Wellington Santiago Lopes

Desenhos

Paulo Helano Pinheiro Veras
Sebastião Barroso Lima
Helder Moreira Moura Júnior
Kaio Bevilaqua Carneiro
João Maurício e Silva Neto
Roberto Pinheiro Sampaio
Francisco Arquimedes da Silva
Francisco Carlos da Silva Ferreira

Edição Final

Sibelle Mendes Lima

Colaboração

Felipe de Freitas Linard
Mário Milton de Morais Mamede Neto
Ana Beatriz Caetano de Oliveira
Gleiciane Cavalcante Gomes

Arquivo Técnico

Patrícia Santos Silva

I – APRESENTAÇÃO

O presente relatório tem o objetivo apresentar o memorial descritivo do Projeto Básico Hidráulico-Sanitário para Ampliação do “Sistema Integrado de Abastecimento de Água Tratada das cidades de Horizonte, Pacajus e Chorozinho, incluindo também os distritos de Queimadas (Horizonte) e Triângulo (Chorozinho) – SAA HOR–PAC–CHO”, no estado do Ceará.

Este trabalho se pautou no Anteprojeto de Engenharia de mesmo teor, selecionado pelo Ministério das Cidades, em maio/2013, para fazer parte do elenco de obras a serem financiadas pelo Governo Federal do Brasil, dentro da linha de financiamento prevista no Programa de Aceleração do Crescimento.

O Plano de concepção da “Ampliação Geral do Sistema Integrado” se compõe da execução das obras do Projeto ora apresentado, que se define como Meta 01, das obras previstas no “Projeto de Melhorias do Sistema Existente”, em execução pela CAGECE, e ainda, de uma futura etapa que prevê a elaboração de projeto e a execução de obras de subadução e de distribuição de água para Pacajus, Chorozinho e Triângulo, que se define como “META 02” do plano de ampliação do sistema.

O escopo da “Meta 01”, conforme os memoriais com informações básicas, elementos de planejamento, diagnóstico do sistema existente, concepção do sistema proposto, dimensionamentos, orçamentos, plantas e desenhos dos projetos, contemplam as unidades de captação, adução e tratamento, que abrangem todas as localidades cobertas pelo “sistema integrado”, e mais especificamente, obras de distribuição para atender de imediato a cidade de Horizonte.

Na “Meta 02”, se incluirão os descritivos técnicos, as plantas e os desenhos, e as obras referentes à expansão complementar de reservatórios e das redes de distribuição para todas as localidades do sistema integrado, e as unidades de subadução de Chorozinho e distrito de Triângulo.

O quadro atual da situação operacional do Sistema do Existente, quando comparado com o diagnóstico que se apresentou à época do Anteprojeto, em maio de 2013, permanece inalterado, apresentando ainda uma situação “de abastecimento populacional considerado crítico, uma vez que se registram índices de abastecimento à população com per capita da ordem de 60,0L/hab./dia (Julho de 2012), o que representa cerca de 40,0% do valor comumente aceito para sistemas de porte médio a grande”, como é o caso ora estudado, uma vez que se trata de cidades situadas na região metropolitana de Fortaleza, numa condição de polo econômico-industrial em franca expansão, o que justifica e exige a inserção do poder

público, na promoção da implantação das obras previstas no Projeto ora apresentado.

O alcance final do Plano de Ampliação, num horizonte aproximado de 20 anos, é o ano de 2040.

Este documento é parte integrante do seguinte conjunto:

- Volume I – Memorial Descritivo;
- Volume II – Anexos;
- Volume III – Peças Gráficas:
    - Tomo I;
    - Tomo II;
    - Tomo III;
    - Tomo IV;
    - Tomo V;
    - Tomo VI;
    - Tomo VII;
    - Tomo VIII;
    - Tomo IX;
    - Tomo X.
- **Volume IV – Especificações Técnicas:**
    - Tomo I;
    - **Tomo II.**
- Volume V – Projeto Elétrico;
- Volume VI – Projeto de Automação;
- Volume VII – Sondagem:
    - Tomo I;
    - Tomo II;
    - Tomo III.
- Volume VIII – Projeto Estrutural:
    - Tomo I;
    - Tomo II;
    - Tomo III;
    - Tomo IV;
    - Tomo V;
    - Tomo VI;
    - Tomo VII.

II – SUMÁRIO

38. ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (PACAJUS)_ FOFO DN600 - SERVIÇO 6
39. ADUTORA DE ÁGUA TRATADA(PACAJUS)_ FOFO DN600 - MATERIAL 25
40. INTERLIGAÇÃO RAP E REL (EXISTENTES) A ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (PACAJUS)_ FOFO DN600 - SERVIÇO (PACAJUS)..... 29
41. INTERLIGAÇÃO RAP E REL (EXISTENTES) A ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (PACAJUS)_ FOFO DN600 - MATERIAL (PACAJUS)..... 35
42. REDE DE DISTRIBUIÇÃO (PROJETADA) - SERVIÇO 38
43. REDE DE DISTRIBUIÇÃO (PROJETADA) – MATERIAL (HORIZONTE)..... 63
44. TRAVESSIAS (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO - SERVIÇO 85
45. TRAVESSIAS (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO) - MATERIAL 113
46. LIGAÇÃO PREDIAL -SERVIÇO 116
47. LIGAÇÃO PREDIAL - MATERIAL 125
48. INSTALAÇÃO ELÉTRICA - SUBESTAÇÃO 1 - SERVIÇO 128
49. INSTALAÇÃO ELÉTRICA - SUBESTAÇÃO 2 - SERVIÇO 138
50. RAMAL DE LIGAÇÃO, ENTRADA E SUBESTAÇÃO 147
51. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA 203
52. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA..... 236
53. CASA DE QUÍMICA..... 280
54. ULTRAFILTRAÇÃO 295
55. ÁREA EXTERNA 305
56. RADIOTRANSMISSÃO (ETA HORIZONTE, REL PACAJUS E RAP HORIZONTE) .. 310
57. ANEXO 321

Especificações Técnicas

38. ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (PACAJUS)_ FOFO DN600 - SERVIÇO

38.01 SERVIÇO PRELIMINAR

38.01.01 DESMATAMENTO E LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS

Ver Item 27.01.01

38.02 LOCAÇÃO

38.02.01 LOCAÇÃO DE REDES DE ÁGUA OU DE ESGOTO

Ver Item 25.01.01

38.03 TRÂNSITO E SEGURANÇA

38.03.01 SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA

Ver Item 28.03.01

38.03.02 SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS

Ver Item 28.03.01

38.03.03 SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO - NOTURNA

Ver Item 28.03.01

38.03.04 PASSADIÇOS COM TÁBUASTÁBUA DE MADEIRA PARA PEDESTRES

Ver Item 28.03.04

38.04 MOVIMENTO DE TERRA

38.04.01 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS. AF_03/2016

Ver Item 04.03.01

38.04.02 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M E ATÉ 3,0 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M3/111 HP), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA

Ver Item 25.02.05

38.04.03 REATERRO DE VALA COM COMPACTAÇÃO MANUAL

Ver Item 04.03.03

38.04.04 REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 A 1,5 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_0

Ver Item 25.02.12

38.04.05 CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Ver Item 02.04.09

38.04.06 CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 6,0M³/16T E PÁ CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG

Ver Item 02.04.09

38.04.07 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 km (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

38.05 ESGOTAMENTO

38.05.01 ESGOTAMENTO COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE

Ver Item 02.03.01

38.05.02 REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO EM VALAS

Ver Item 25.04.02

38.06 ESCORAMENTO

38.06.01 ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 2.00 m

Ver Item 02.05.01

38.06.02 ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 3.00 m

Ver Item 02.05.01

38.07 ASSENTAMENTO

38.07.01 ASSENTAMENTO SIMPLES DE TUBOS DE FERRO FUNDIDO (FOFO) C/ JUNTA ELÁSTICA - DN 600 MM - INCLUSIVE TRANSPORTE

Marcação da área de escavação e de demais pontos notáveis da rede. Pesquisa das interferências existentes e situadas ao longo da rede, adutora ou coletor. Carga/descarga, transporte e manuseio até o local de assentamento dos tubos e conexões; limpeza prévia dos tubos e conexões, descida a vala e assentamento propriamente dito diretamente sobre o fundo da vala, incluindo o posicionamento, alinhamento, nivelamento montagem de peças e conexões, apoios, travamento, fixação das juntas de borracha e teste hidrostático. Aplica-se, conforme o diâmetro dos tubos e conexões, para efeito de remuneração, o preço correspondente. Pelo comprimento real da tubulação assentada – metro. No caso de eventual fornecimento adicional de material (tubos, conexões, anéis e lubrificantes) pela Contratada, serão aplicados os preços fornecidos pela CAGECE. No caso de eventual necessidade de berços de apoio ou ancoragens, os mesmos serão orçados separadamente. A locação se for o caso e o cadastro deverá ser remunerado pelos preços dos serviços correspondentes. Quando o fornecimento de material for feito pela CAGECE, serão aplicados os preços do transporte do almoxarifado central (Pici) ao local da obra ou cidade do interior. Estão inclusos nestes serviços todo o transporte e movimentação de materiais dentro do canteiro.

38.08 DEMOLIÇÃO DA PAVIMENTAÇÃO

38.08.01 DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM UTILIZAÇÃO DE MARTELO PERFURADOR, ESPESSURA ATÉ 15 CM, EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE

Ver Item 28.07.01

38.08.02 CARGA E DESCARGA MECANIZADAS DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTECAMINHÃ 6 M^3

Ver Item 02.01.02

38.08.03 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M^3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 km (UNIDADE: M^3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

38.09 RECOMPOSIÇÃO DA PAVIMENTAÇÃO

38.09.01 RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5 CM

Ver Item 28.08.01

38.09.02 RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA C/ REAPROVEITAMENTO

Ver Item 28.08.02

38.10 BLOCO DE ANCORAGEM

38.10.01 BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPA

Ver Item 04.06.01

38.11 CAIXA PARA REGISTROS DE DESCARGA (1 UNIDADE)

38.11.01 LOCAÇÃOLOCACÃ CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS, COM REAPROVEITAMENTO DE 3 VEZES.

Ver Item 04.09.01

38.11.02 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.01

38.11.03 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA, DE 2,01 A 4,00M

Ver Item 02.04.01

38.11.04 ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.04

38.11.05 ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 4M

Ver Item 02.04.04

38.11.06 REATERRO C/ COMPACTAÇÃO MANUAL S/ CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.07

38.11.07 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.08

38.11.08 CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Ver Item 02.04.09

38.11.09 CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃOCAMINHÃO BASCULANTE 5,0M^3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M^3.

Ver Item 02.04.09

38.11.10 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M^3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 km (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

38.11.11 ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 2.00M

Ver Item 02.05.01

38.11.12 ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 3.00M

Ver Item 02.05.01

38.11.13 CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRACO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016

Ver Item 04.09.12

38.11.14 CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL, CLASSE DE RESISTÊNCIARESISTÊNCIA C30, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVIÇO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Ver Item 02.06.01

38.11.15 ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL

Ver Item 04.09.20

38.11.16 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015

Ver Item 02.06.11

38.11.17 FORMA TÁBUA P/ CONCRETO EM FUNDAÇÃOFUNDAÇÃO RADIER C/ REAPROVEITAMENTO 5X.

Ver Item 02.06.05

38.11.18 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES COM ÁREA MÉDIA DAS SEÇÕES MAIOR QUE 0,25 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

38.11.19 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA COM ÁREA MÉDIA MENOR OU IGUAL A 20 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

38.11.20 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES PROFUNDAS (DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO), UTILIZANDO ACO CA-50 DE 8.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

38.11.21 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 8.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

38.11.22 ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFÍCAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 8.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015_P

Ver Item 02.06.03

38.11.23 ESCADA TIPO MARINHEIRO EM ACO INOX 316, CONFORME PROJETO

Ver Item 02.09.01

38.11.24 TUBO PVC D=3" COM MATERIAL DRENANTE PARA DRENO/BARBACÃ - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Ver Item 28.11.26

38.12 CAIXA PARA VENTOSA (2 UNIDADES)

38.12.01 LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TÁBUASÁ CORRIDAS PONTALETADAS, COM REAPROVEITAMENTO DE 3 VEZES.

Ver Item 04.09.01

38.12.02 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.01

38.12.03 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA, DE 2,01 A 4,00M

Ver Item 02.04.01

38.12.04 ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.04

38.12.05 ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 4M

Ver Item 02.04.04

38.12.06 REATERRO C/ COMPACTAÇÃO MANUAL S/ CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.07

38.12.07 REATERRO C/ COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.08

38.12.08 CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Ver Item 02.04.09

38.12.09 CARGA E DESCARGA MECÂNICAÂ DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃOCAMINHÃ BASCULANTE 5,0M^3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M3.

Ver Item 02.04.09

38.12.10 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M^3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 km (UNIDADE: M^{3}XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

38.12.11 ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/ PRANCHAS METÁLICAS DE 3.00 m

Ver Item 02.05.01

38.12.12 CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRACO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016

Ver Item 04.09.12

38.12.13 CONCRETO USINADO BOMBEÁVELÁ, CLASSE DE RESISTÊNCIAISTÊ C30, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVIÇOÇ DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Ver Item 02.06.01

38.12.14 ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL

Ver Item 04.09.20

38.12.15 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015

Ver Item 02.06.11

38.12.16 FORMA TÁBUA P/ CONCRETO EM FUNDAÇÃO RADIER C/ REAPROVEITAMENTO 5X.

Ver Item 02.06.05

38.12.17 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES COM ÁREA MÉDIA DAS SEÇÕES MAIOR QUE 0,25 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

38.12.18 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA COM ÁREA MÉDIA MENOR OU IGUAL A 20 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

38.12.19 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES PROFUNDAS (DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO), UTILIZANDO ACO CA-50 DE 8.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

38.12.20 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 8.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

38.12.21 ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 8.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015_P

Ver Item 02.06.03

38.12.22 ESCADA TIPO MARINHEIRO EM ACO INOX 316, CONFORME PROJETO

Ver Item 02.09.01

38.12.23 TUBO PVC D=3" COM MATERIAL DRENANTE PARA DRENO/BARBACA - FORNECIMENTO E INSTALACAO

Quando forem utilizados os tubos de PVC ou PEAD, que poderão ser rígidos ou flexíveis e deverão atender às Normas NBR 7362, 7367/88, ABPE E/009, DNIT 094/2006 - EM e/ou NBR 7362. Os tubos coletores de PVC poderão utilizar conexões elásticas ou rosqueadas, desde que seja garantida a estanqueidade ou rigidez da conexão. Os tubos PEAD poderão utilizar conexão elástica com bolsa luva externa de modo a não comprometer a seção interna do tubo.

38.13 CAIXA PARA TANQUE HIDROPNEUMÁTICO

38.13.01 LOCAÇÃOLOCACÃ CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS, COM REAPROVEITAMENTO DE 3 VEZES.

Ver Item 04.09.01

38.13.02 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.01

38.13.03 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA, DE 2,01 A 4,00M

Ver Item 02.04.01

38.13.04 ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.04

38.13.05 ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 4M

Ver Item 02.04.04

38.13.06 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.07

38.13.07 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.08

38.13.08 CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Ver Item 02.04.09

38.13.09 CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃOCAMINHÃ BASCULANTE 5,0M3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M3.

Ver Item 02.04.09

38.13.10 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M^3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 km (UNIDADE: M^3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

38.13.11 ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/ PRANCHAS METÁLICAS DE 3.00 m

Ver Item 02.05.01

38.13.12 CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL, CLASSE DE RESISTÊNCIABOMBEÁVEL, CLASSE DE RESISTÊ C30, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVIÇO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Ver Item 02.06.01

38.13.13 CONCRETO FCK = 15 MPa, TRACO 1:3,4:3,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L. AF_07/2016

Ver Item 02.06

38.13.14 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 8.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

38.13.15 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES PROFUNDAS (DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO), UTILIZANDO ACO CA-50 DE 8.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

38.13.16 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES COM ÁREA MÉDIA DAS SEÇÕES MAIOR QUE 0,25 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

38.13.17 FÔRMA TÁBUA P/ CONCRETO EM FUNDAÇÃO RADIER C/ REAPROVEITAMENTO 5X.

Ver Item 02.06.05

38.13.18 ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL

Ver Item 04.09.20

38.13.19 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015

Ver Item 02.06.11

38.13.20 FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE BRITA 2-DRENOS E FILTROS MM

Ver Item 17.11.01

38.13.21 TUBO DE PVC CORRUGADO PERFURADO D= 10 cm

Ver Item 28.13.21

38.13.22 PORTÃO DE FERRO EM BARRA CHATA TIPO TIJOLINHO

Ver Item 07.10.26

38.13.23 ESCADA TIPO MARINHEIRO EM ACO INOX 316, CONFORME PROJETO

Ver Item 02.09.01

38.13.24 BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10 MPa

Ver Item 04.06.01

38.13.25 IMPERMEABILIZAÇÃO DE ESTRUTURAS ENTERRADAS, COM TINTA ASFÁLTICA, DUAS DEMÃOS.

Ver Item 02.07.01

38.14 CAIXA MACRO MEDIDOR (ADUTORA)

38.14.01 LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS, COM REAPROVEITAMENTO DE 3 VEZES.

Ver Item 04.09.01

38.14.02 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.01

38.14.03 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA, DE 2,01 A 4,00M

Ver Item 02.04.01

38.14.04 ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.04

38.14.05 ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 4M

Ver Item 02.04.04

38.14.06 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.07

38.14.07 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.08

38.14.08 CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Ver Item 02.04.09

38.14.09 CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 5,0M^3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M^3.

Ver Item 02.04.09

38.14.10 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M^3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 km (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

38.14.11 ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 3.00 m

Ver Item 02.05.01

38.14.12 CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL, CLASSE DE RESISTÊNCIA C30, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVIÇO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Ver Item 02.06.01

38.14.13 ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 8.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015_P

Ver Item 02.06.03

38.14.14 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFÍCAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 8.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

38.14.15 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA COM ÁREA MÉDIA MENOR OU IGUAL A 20 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

38.14.16 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES COM ÁREA MÉDIA DAS SEÇÕES MAIOR QUE 0,25 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

38.14.17 ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL

Ver Item 04.09.20

38.14.18 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015

Ver Item 02.06.11

38.14.19 FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE BRITA 2-DRENOS E FILTROS MM

Ver Item 17.11.01

38.14.20 ESCADA TIPO MARINHEIRO EM ACO INOX 316, CONFORME PROJETO

Ver Item 02.09.01

38.14.21 IMPERMEABILIZAÇÃO DE ESTRUTURAS ENTERRADAS, COM TINTA ASFÁLTICA, DUAS DE MÃOS.

Ver Item 02.07.01

38.15 TRAVESSIA EM PONTE

38.15.01 ENSECADEIRA DE PAREDE SIMPLES

Sempre que a execução de obras no interior de cursos de água exigir a criação de espaços estanques, far-se-á o uso de ensecadeira. No caso de lâminas de água de pequena altura, poderá ser executada ensecadeira constituídas de sacos, preenchidos preferencialmente com areia. Os sacos a serem utilizados serão constituídos de fibras têxteis ou plásticas. Caso na região da obra em questão não for disponível areia, poderão ser utilizados outros tipos de solo disponíveis no local, desde que aprovados pela fiscalização. A ensecadeira será inspecionada com frequência, principalmente para se garantir que o solo contido nos sacos não será carreado pelo fluxo de água. Para cursos de água mais profundos, a ensecadeira será composta por paredes de madeira ou metálicas, podendo ser simples ou duplas. Normalmente a fixação dessas paredes no leito do curso de água se dará através de cravação, mediante o emprego de equipamento apropriado. Quando necessário, será executado um sistema de travamento das mesmas através de estronca de madeira ou metálicas. Para melhorar as condições de estanqueidade, a ensecadeira de parede simples será protegida externamente mediante o acúmulo de solo (preferencialmente material argiloso), ou revestida com outro material que garanta a vedação. A ensecadeira de parede dupla terá um núcleo impermeável posicionado entre as paredes protetoras. A contratada deverá proceder o bombeamento de todo acúmulo de água no interior da ensecadeira que venha a prejudicar a correta execução das obras. A dimensão da área a ser protegida pela ensecadeira deverá permitir que os trabalhos ali previstos sejam executados dentro das melhores condições.

38.15.02 ESGOTAMENTO COM MOTO-BOMBA AUTOESCOVANTE

Ver Item 02.03.01

38.15.03 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.01

38.15.04 ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.04

38.15.05 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.07

38.15.06 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.08

38.15.07 CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Ver Item 02.04.09

38.15.08 CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 5,0M3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M^3.

Ver Item 02.04.09

38.15.09 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M^3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 km (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

38.15.10 ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 2.00 m

Ver Item 02.05.01

38.15.11 MONTAGEM DE ANEL PRÉ-MOLDADO D=1,00M H=0,50M

Devem ser apenas colocados uns sobre os outros para permitir o escoamento dos efluentes. O processo consiste em executar túneis circulares pelo assentamento de anéis de concreto com equipamento de avanço constituído por um cilindro de aco, ou carcaça, dotado de macacos hidráulicos independentes. A escavação do solo, dentro do cilindro é feita à medida que se faz a sua cravação. A medida que a escavação prossegue, o túnel aberto deverá ser revestido. O revestimento é feito montando, dentro da carcaça, anéis de concreto justapostos que formem o mini-túnel. Cada anel é constituído de segmentos dotados de orifícios para possibilitar a injeção de preenchimento, após sua montagem, entre o solo e a face externa dos anéis, quando se tratar de anel não expansível. O atraso máximo na injeção de preenchimento deve ser compatível com o ciclo de avanço e com a velocidade de afrouxamento do solo, devendo ser proposta pela contratada e aprovada pela fiscalização. O avanço do equipamento é feito pelo acionamento dos macacos que se apoiam nos anéis assentados, não necessitando de outras ancoragens. A escavação pode ser manual ou

mecânica e o material escavado é transportado até o poço-de-serviço por meio de vagonetas. As vagonetas também são utilizadas no transporte de pessoal e dos segmentos de concreto. Os segmentos e os anéis têm encaixes tipo macho-fêmea. Nesses encaixas devem ser colocadas juntas de borracha SBR conforme ASTM-D2000 - 2AA/615-A13-B13 para garantir a estanqueidade do mini-túnel. A aplicação das juntas de borracha nos anéis deve ser empreendida ao abrigo da chuva, umidade excessiva ou qualquer ação que possa interferir na sua perfeita colocação. Ela será aplicada com adesivo somente nas superfícies côncavas das folgas das juntas, ao longo de todo o comprimento delas. Qualquer dano causado ao material de conexão durante o transporte ou montagem deve ser reparado antes da colocação definitiva do segmento. Os anéis deverão resistir aos esforços causados pelas cargas do solo acrescidas das causadas pelo trânsito de veículos. Deverão ser impermeáveis à infiltração e quando conduzir esgotos terão que atender às normas técnicas de estruturas de concreto armado para condução de líquidos agressivos, tanto do ponto de vista de recobrimento de ferragem como de fissuração do concreto. Os segmentos devem ser devidamente manuseados, desde sua chegada ao local e nenhum deve ser usado na construção se danificado. A verificação do alinhamento do túnel deve ser feita periodicamente, à frequência de um ponto a não mais de 3 metros de avanço. O desvio observado será então imediatamente corrigido para repor o eixo do túnel escavado na posição do eixo teórico com a tolerância especificada no projeto. Se o projeto não indicar a tolerância, o eixo materializado do túnel escavado não pode se distanciar, em qualquer ponto mais de 0,05m, contados em qualquer direção do eixo teórico do projeto. O uso de explosivos para facilitar o avanço do túnel, só será permitido mediante autorização formal, direta e específica da fiscalização que estabelecerá os requisitos necessários para prevenir qualquer dano. sempre que possível, a contratada deve locar os poços de serviços coincidentemente aos poços de visita (PV) do projeto. Outros fatores, porém, devem ser considerados na sua localização, tais como: local que não prejudique o tráfego de veículos e de pedestres, local livre de interferência com outros serviços e que não prejudique o acesso a prédios etc.

38.15.12 ABRAÇADEIRA EM FERRO 1 1/4 X 1/2" C/ PINTURA EPÓXI D = 150MM

Abraçadeira em ferro 1 ¼ x 1/2” com pintura epóxi, diâmetro de 150mm.

38.15.13 CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRACO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016

Ver Item 04.09.12

38.15.14 CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL, CLASSE DE RESISTÊNCIA C30, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVIÇO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Ver Item 02.06.01

38.15.15 ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL

Ver Item 04.09.20

38.15.16 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015

Ver Item 02.06.11

38.15.17 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES COM ÁREA MÉDIA DAS SEÇÕES MAIOR QUE 0,25 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

38.15.18 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 6.3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

38.15.19 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 12.5 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

38.15.20 MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES FOFO FLANGEADO - TRAVESSIA EM PONTE TUBULAÇÃO APOIADA EM PILARES E FIXADA COM ABRAÇADEIRAS

Fornecimento de mão-de-obra e equipamentos necessários para execução dos serviços, incluindo alinhamento, nivelamento, limpeza, teste e transporte. Deverão ser montadas as peças conforme projeto (desenho n° 184), sendo a tubulação de Ferro fundido apoiada em

berços de pilares de concreto e fixada em pilares com a utilização de abraçadeiras. Ressalta-se a necessidade de Neoprene envolvendo a tubulação de modo a evitar que trepidações causem danos ao tubo.

38.16 CADASTRO

38.16.01 CADASTRO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM (MEIO MAGNÉTICO)

Ver Item 23.05.01

39. ADUTORA DE ÁGUA TRATADA(PACAJUS)_ FOFO DN600 - MATERIAL

39.01 FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS - ADUTORA

39.01.01 TUBO FOFO DÚCTIL JGS JE K-7 P/ ÁGUA DN 600

Ver Item 05.01.01

39.01.02 CURVA 22 30' FOFO BB JUNTA ELÁSTICA DN 600

Curva de ferro fundido dúctil bolsa fabricada de acordo com a norma ABNT NBR 7675/2005, de junta elástica JE 2GS de acordo com a norma ABNT 13747, fornecida com o respectivo anel de borracha e pasta lubrificante para rede de distribuição de água potável. Revestimento interno e externo com pintura betuminosa anticorrosiva. Apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela Cagece.

39.01.03 CURVA 90 FOFO BB JUNTA ELÁSTICA DN 600

Ver Item 08.01.02

39.02 FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS - CAIXA DESCARGA (1 UNIDADES)

39.02.01 TUBO FOFO C/FLANGE E BOLSA JE DN 600 PN10 - L=1500

Ver Item 26.02.03

39.02.02 TE FOFO FF DN 600 X 100 PN10

Ver Item 10.01.12

39.02.03 TUBO FOFO C/FLANGE E PONTA DN 600 PN10 - L=1500

Ver Item 05.02.03

39.02.04 CURVA FOFO 45 FF DN 100 PN10

Ver Item 08.01.02

39.02.05 REGISTRO FLANGE/CABEÇOTE DN 100 PN16

Ver Item 08.03.07

39.02.06 TUBO FOFO C/FLANGE E BOLSA JE DN 100 PN10 - L=700

Ver Item 26.02.03

39.02.07 TUBO PVC DEFOFO DÚCTIL JEI 1MPa DN 100 (NBR-7665-07/03/07)

Ver Item 29.02.07

39.03 FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS - CAIXA DE VENTOSA (2 UNIDADES)

Ver Item 26.02.03

39.03.02 TE FOFO FF DN 600 X 200 PN10

Ver Item 10.01.12

39.03.03 TUBO FOFO C/FLANGE E PONTA DN 600 PN10 - L=1500

Ver Item 05.02.03

39.03.04 REGISTRO C/ VOLANTE E FLANGE DN 200 PN10

Ver Item 29.03.04

39.03.05 VENTOSA TRIFUNCIONAL D-070 M1 PN-16/FLANGE DN 200

Ver Item 29.03.05

39.04 FORNECIMENTO DE MATERIAL - TANQUE HIDROPNEUMÁTICO

39.04.01 TANQUE HIDROPNEUMÁTICO C/CAP 5000L MULTI CAPSULADO COM BEXIGA EM BUTIL PN 10

Ver Item 29.05.01

39.04.02 TUBO FOFO C/ FLANGES DN 150 PN10 - L=500

Ver Item 29.05.02

39.04.03 JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE PN16 DN150

Ver Item 10.01.04

39.04.04 REGISTRO VOLANTE E FLANGE DN 150 PN16

Ver Item 16.01.04

39.04.05 REDUÇÃO FOFO FF DN 200 X 150 PN10

Ver Item 20.02.14

39.04.06 TE FOFO FF DN 600 X 200 PN10

Ver Item 10.01.12

39.04.07 EXTREMIDADE BF FLANGE JUNTA ELÁSTICA DN 600 PN10

Extremidade, de fofo, com bolsa para junta elástica e flange, de acordo c/a norma NBR-7675/88, revestimentos interno e externo pichados. Apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela Cagece.

39.04.08 TUBO FOFO C/FLANGE E PONTA DN 600 PN10 - L=1300

Ver Item 05.02.03

39.04.09 VÁLVULA RETENÇÃO PORT. DUPLA FLANGE DN 600 PN10

Serão do tipo wafer para instalação entre flanges, com dimensões face a face conforme norma API 594-91. Terão corpo e portinhola em ferro fundido dúctil, conforme NBR 6916, classe 42012. O eixo limitador, eixos das portinholas e mola serão de aco inox, AISI 304 para os dois primeiros e AISI 302 para a mola. A vedação será em buna N e classe de pressão compatível com a classe de pressão dos flanges entre os quais serão instaladas. Terão revestimento de esmalte sintético.

39.04.10 JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE PN10 DN600

Ver Item 10.01.04

39.04.11 VÁLVULA BORBOLETA FLANGEADA DN 600

Ver Item 08.04.05

39.05 FORNECIMENTO DE MATERIAL - MACROMEDIDOR

39.05.01 TUBO FOFO C/FLANGE E BOLSA JE DN 600 PN10 - L=1300

Ver Item 26.02.03

39.05.02 TUBO FOFO C/FLANGE E PONTA DN 600 PN10 - L=1300

Ver Item 05.02.03

39.05.03 JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE PN10 DN600

Ver Item 10.01.04

39.05.04 MEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO DN 600 C/ CONV./TOTALIZADO

Ver Item 29.04.04

39.06 FORNECIMENTO DE MATERIAL - TRAVESSIA NA PONTE

39.06.01 CURVA 45 FOFO BB JUNTA ELÁSTICA DN 600

Curva de ferro fundido dúctil bolsa - bolsa de junta elástica JE 2GS de acordo com a norma ABNT 13747, fabricada de acordo com a norma ABNT NBR 7675/2005, fornecida com o respectivo anel de borracha para rede de distribuição de água. Apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela Cagece.

39.06.02 TUBO FOFO C/FLANGE E PONTA DN 600 PN10 - L=2500

Ver Item 05.02.03

39.06.03 CURVA FOFO 45 FF DN 600 PN10

Fabricada em ferro fundido dúctil, com flanges, revestimentos externos e internos pintados, conforme norma NBR-7675/2005 da ABNT. Deve vir acompanhado das arruelas de borracha. Apresentar CCT- Certificado De Conformidade Técnica fornecido pela Cagece.

39.06.04 TUBO FOFO C/ FLANGES DN 600 PN10 - L=1000

Ver Item 29.05.02

39.06.05 TUBO FOFO C/ FLANGES DN 600 PN10 - L=5800

Ver Item 29.05.02

39.06.06 ANEL PRÉ-MOLDADO DE CONCRETO, D = 1,00M, H = 0,50M

Anel pré-moldado, em concreto armado, para poço de visita, diâmetro interno 1,00 m, altura, 0,50 m espessura da parede 0,05m. Deverão ser utilizados anéis pré-moldados como fôrma

para fundação de pilares de sustentação da tubulação da travessia, conforme desenho 184 do projeto.

39.06 FORNECIMENTO DE ACESSÓRIOS

39.06.01 ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 600 PN10 P/ ÁGUA

Ver Item 05.03.01

39.06.02 ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 150 PN10 P/ ÁGUA

Ver Item 05.03.01

39.06.03 ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 200 PN10 P/ ÁGUA

Ver Item 05.03.01

39.06.04 ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 100 PN10 P/ ÁGUA

Ver Item 05.03.01

39.06.05 PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 27 X 120

Ver Item 05.03.02

39.06.06 PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 20 X 90

Ver Item 05.03.02

39.06.07 PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 16 x 80

Ver Item 05.03.02

40. INTERLIGAÇÃO RAP E REL (EXISTENTES) A ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (PACAJUS)_ FOFO DN600 - SERVIÇO (PACAJUS)

40.01 CHEGADA DA ADUTORA RAP V=500M³

40.01.01 LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS, COM REAPROVEITAMENTO DE 3 VEZES.

Ver Item 04.09.01

40.01.02 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.01

40.01.03 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA, DE 2,01 A 4,00M

Ver Item 02.04.01

40.01.04 ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.04

40.01.05 ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 4M

Ver Item 02.04.04

40.01.06 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.07

40.01.07 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA E CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.08

40.01.08 CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Ver Item 02.04.09

40.01.09 CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 5,0M^3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M^3.

Ver Item 02.04.09

40.01.10 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M^3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 km (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

40.01.11 ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 3.00 m

Ver Item 02.05.01

40.01.12 CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRACO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016

Ver Item 04.09.12

40.01.13 CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL, CLASSE DE RESISTÊNCIA C30, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVIÇO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Ver Item 02.06.01

40.01.14 ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL

Ver Item 04.09.20

40.01.15 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015

Ver Item 02.06.11

40.01.16 FÔRMA TÁBUA P/ CONCRETO EM FUNDAÇÃO RADIER C/ REAPROVEITAMENTO 5X.

Ver Item 02.06.05

40.01.17 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES COM ÁREA MÉDIA DAS SEÇÕES MAIOR QUE 0,25 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

40.01.18 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA COM ÁREA MÉDIA MENOR OU IGUAL A 20 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

40.01.19 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES PROFUNDAS (DE EDIFÍCIOS DE

MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO), UTILIZANDO ACO CA-50 DE 6.3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

40.01.20 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFÍCAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 6.3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

40.01.21 ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFÍCAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 6.3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015_P

Ver Item 02.06.03

40.01.22 ESCADA TIPO MARINHEIRO EM ACO INOX 316, CONFORME PROJETO

Ver Item 02.09.01

40.01.23 MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, RESERVATÓRIO APOIADO CAP DE 300,01 A 600 M^3

Ver Item 07.08.01

40.01.24 BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPA

Ver Item 04.06.01

40.02 CHEGADA DA ADUTORA NO REL V=200M^3

40.02.01 MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, RESERVATÓRIO ELEVADO CAP DE 100,01 A 300 M^3

Fornecimento de mão-de-obra e equipamentos necessários para execução dos serviços, incluindo alinhamento, nivelamento, limpeza, teste e transporte. Aplica-se conforme o tipo, para efeito de remuneração o preço correspondente. Por preço global executado – global

40.02.02 BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPA

Ver Item 04.06.01

40.03 INTERLIGAÇÃO ENTRE O REL E O RAP

40.03.01 LOCAÇÃO DE REDES DE ÁGUA OU DE ESGOTO M

Ver Item 25.01.01

40.03.02 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS. AF_03/2016

Ver Item 04.03.01

40.03.03 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M E ATÉ 3,0 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M3/111 HP), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA M3

Ver Item 25.02.05

40.03.04 REATERRO DE VALA COM COMPACTAÇÃO MANUAL M3

Ver Item 04.03.03

40.03.05 REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M^3 / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016 M^3

Ver Item 25.02.09

40.03.06 CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE M^3

Ver Item 02.04.09

40.03.07 CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 6,0M^3/16T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M^3, PESO OPERACIONAL 11632 KG M^3

Ver Item 02.04.09

40.03.08 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M^3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 km (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016 M3XKM

Ver Item 02.01.03

40.03.09 ASSENTAMENTO DE TUBOS, PEÇAS E CONEXÕES EM FoFo, JE DN 300mm

O assentamento da tubulação deverá seguir concomitantemente à abertura da vala. No caso de esgotos, deverá ser executado no sentido de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante. Nas tubulações de água, a bolsa preferencialmente deve ficar voltada contra o fluxo do líquido. Sempre que o trabalho for interrompido, o último tubo assentado deverá ser tamponado, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

A descida dos tubos na vala deverá ser feita mecanicamente ou, de maneira eventual, manualmente, sempre com muito cuidado, estando os mesmos limpos, desimpedidos internamente e sem defeitos. Cuidado especial deverá ser tomado com as partes de conexões (ponta, bolsa, flanges, etc.) contra possíveis danos.

Na aplicação normal dos diferentes tipos de materiais, deverá der observada a existência ou não de solos agressivos à tubulação e as dimensões mínimas e máximas de largura das valas e recobrimentos exigidos pelo fabricante e pela fiscalização.

O fundo da vala deverá ser uniformizado a fim de que a tubulação se assente em todo o seu comprimento, observando-se inclusive o espaço para as bolsas. Para preparar a base de assentamento, se o fundo for constituído de solo argiloso ou orgânico, interpor uma camada de areia ou pó-de-pedra, isenta de corpos estranhos e que tenha uma espessura não inferior a 10 cm. Se for constituído de rocha ou rocha em decomposição, esta camada deverá ser não inferior a 15 cm. Havendo necessidade de calçar os tubos, fazê-lo somente com terra, nunca com pedras.

Os tubos deverão sempre ser assentados alinhados. No caso de se aproveitarem as juntas para fazer mudanças de direção horizontal ou vertical, serão obedecidas as tolerâncias admitidas pelos fabricantes. As deflexões deverão ser feitas após a execução das juntas com os tubos alinhados. Nas tubulações (água e esgoto) deverá ser observado um recobrimento mínimo final de 0,40m nos passeios e 0,90 m nas ruas, da geratriz superior do tubo. A distância da tubulação em relação ao alinhamento do meio-fio deverá ser, na medida do possível, mais próxima de 0,70 m para água e 1,50 m para esgoto.

41. INTERLIGAÇÃO RAP E REL (EXISTENTES) A ADUTORA DE ÁGUA TRATADA (PACAJUS)_ FOFO DN600 - MATERIAL (PACAJUS)

41.01 CHEGADA DA ADUTORA NO RAP V=500m³

41.01.01 TE FoFo FF DN 600 x 600 PN10

Ver Item 10.01.12

41.01.02 JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE PN10 DN600

Ver Item 10.01.04

41.01.03 MEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO DN 600 C/ CONV. /TOTALIZADO

Ver Item 29.04.04

41.01.04 VÁLVULA BORBOLETA FLANGEADA DN 600

Ver Item 08.04.05

41.01.05 TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 600 PN10 - L=2500

Ver Item 05.02.03

41.01.06 CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 600

Ver Item 08.01.02

41.01.07 CURVA FoFo 90 FF DN 600 PN10

Ver Item 08.01.02

41.01.08 TOCO C/ FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO DN 600 PN10

Ver Item 05.02.03

41.01.09 VÁLVULA BORBOLETA COM BOIA DN 600 PN 10

Ver Item 08.04.05

41.01.10 PLACA REDUÇÃO DN 600 x 450 PN10

Placa de redução DN 600 X 450 PN 10 - peça com furação PN 10 em aco inox 316

41.01.11 REDUÇÃO FoFo FF DN 450 x 300 PN10

Ver Item 20.02.14

41.01.12 TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 300 PN10 - L=5800

Ver Item 05.02.03

41.01.13 TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 600 PN10 - L=4200

Ver Item 05.02.03

41.01.14 TE FoFo FF DN 600 x 300 PN10

Ver Item 10.01.12

41.01.15 FLANGE CEGO FoFo C/ FUROS DN 300 PN10

Ver Item 05.02.04

41.01.16 ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 600 PN10 P/ ÁGUA

Ver Item 05.03.01

41.01.17 ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 450 PN10 P/ ÁGUA

Ver Item 05.03.01

41.01.18 ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 300 PN10 P/ ÁGUA

Ver Item 05.03.01

41.01.19 PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 27 x 120

Ver Item 05.03.02

41.01.20 PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 24 x 100

Ver Item 05.03.02

41.01.21 PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 20 x 90

Ver Item 05.03.02

41.02 CHEGADA DA ADUTORA NO REL V=200m³

41.02.01 CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 300

Ver Item 08.01.02

41.02.02 TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 300 PN10 - L=1950

Ver Item 05.02.03

41.02.03 REGISTRO C/ VOLANTE E FLANGE DN 300 PN10

Deverá ser fornecido registro com volante e flange DN 300 PN10.

41.02.04 TUBO FoFo C/ FLANGES DN 300 PN10 - L=2000

Ver Item 29.05.02

41.02.05 TUBO FoFo C/ FLANGES DN 300 PN10 - L=5800

Ver Item 29.05.02

41.02.06 CURVA FoFo 45 FF DN 300 PN10

Fabricada em ferro fundido dúctil, com flanges, revestimentos externos e internos pintados, conforme norma NBR-7675/2005 da ABNT. Deve vir acompanhado das arruelas de borracha. Apresentar CCT- Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela Cagece.

41.02.07 TUBO FoFo C/ FLANGES DN 300 PN10 - L=3000

Ver Item 20.01.10

41.02.08 CURVA FoFo 90 FF DN 300 PN10

Ver Item 08.01.02

41.02.09 EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 300 PN10

Ver Item 05.02.02

41.02.10 ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 300 PN10 P/ ÁGUA

Ver Item 05.03.01

41.02.11 PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 20 x 90

Ver Item 05.03.02

41.02 INTERLIGAÇÃO ENTRE O REL E O RAP

41.02.10 TUBO FoFo DÚCTIL JGS JE K-7 P/ ÁGUA DN 300

Ver Item 05.01.01

41.02.01 CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 300

Ver Item 08.01.02

42. REDE DE DISTRIBUIÇÃO (PROJETADA) - SERVIÇO

42.01 REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DN 50

42.01.01 LOCAÇÃO DE REDES DE ÁGUA OU DE ESGOTO

Ver Item 25.01.01

42.01.02 SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA

Ver Item 28.03.01

42.01.03 SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS

Ver Item 28.03.01

42.01.04 PASSADIÇOS COM TÁBUAS DE MADEIRA PARA PEDESTRES

Ver Item 28.03.04

42.01.05 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS. AF_03/2016

Ver Item 04.03.01

42.01.06 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M^3 / POTÊNCIA: 88HP), LARGURA MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015

Ver Item 25.02.02

42.01.07 REATERRO DE VALA COM COMPACTAÇÃO MANUAL

Ver Item 04.03.03

42.01.08 REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M^3 / POTÊNCIA: 88HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016

Ver Item 25.02.09

42.01.09 CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Ver Item 02.04.09

42.01.10 CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 6,0M^3/16T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M^3, PESO OPERACIONAL 11632 KG

Ver Item 02.04.09

42.01.11 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M^3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 km (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

42.01.12 ASSENTAMENTO TUBO PVC COM JUNTA ELÁSTICA, DN 50 MM - (OU RPVC, OU PVC DEFOFO, OU PRFV) - PARA ÁGUA.

Ver Item 04.05.01

42.01.13 DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM UTILIZAÇÃO DE MARTELO PERFURADOR, ESPESSURA ATÉ 15 CM, EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE

Ver Item 28.07.01

42.01.14 CARGA E DESCARGA MECANIZADAS DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M^3

Ver Item 02.01.02

42.01.15 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M^3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 km (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

42.01.16 RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO OU PEDRA TOSCA

Ver Item 28.07.04

42.01.17 RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5 cm

Ver Item 28.08.01

42.01.18 RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA C/REAPROVEITAMENTO

Ver Item 28.08.02

42.01.19 BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10 MPa

Ver Item 04.06.01

42.01.20 INJETAMENTO EM TUBO EXISTENTE PVC ATE 100 mm INCL. DESLOCAMENTO

Fornecimento de mão-de-obra necessário para execução dos serviços, incluindo, corte, esgotamento, demolição e recuperação de pavimento qualquer tipo, teste de estanqueidade e transporte. Aplica-se, conforme o tipo, para efeito de remuneração o preço correspondente por unidade efetivamente executada – unidade

42.01.21 CAIXA P/REGISTRO OU VENTOSA EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO, DN ATÉ 200 mm

Execução da caixa de inspeção em alvenaria, conforme padrão CAGECE. Os serviços incluem: escavação, reaterro, bota fora do material escavado, lastro de concreto para o fundo da caixa esp = 5cm, alvenaria, reboco, tampa em concreto esp=5cm, almofadas com canaleta em concreto e limpeza. Devem ainda ser executados drenos com tubos em PVC preenchidos com brita. Aplica-se, para efeito de remuneração, o preço correspondente. Por unidade construída – unidade.

42.01.22 CADASTRO DE REDE DE ÁGUA (MEIO MAGNÉTICO)

Ver Item 25.10.01

42.02 REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DN 75

42.02.01 LOCAÇÃO DE REDES DE ÁGUA OU DE ESGOTO

Ver Item 25.01.01

42.02.02 SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA

Ver Item 28.03.01

42.02.03 SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS

Ver Item 28.03.01

42.02.04 PASSADIÇOS COM TÁBUAS DE MADEIRA PARA PEDESTRES

Ver Item 28.03.04

42.02.05 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS. AF_03/2016

Ver Item 04.03.01

42.02.06 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M^3 / POTÊNCIA: 88HP), LARGURA MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015

Ver Item 25.02.02

42.02.07 REATERRO DE VALA COM COMPACTAÇÃO MANUAL

Ver Item 04.03.03

42.02.08 REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M^3 / POTÊNCIA: 88HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016

Ver Item 25.02.09

42.02.09 CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Ver Item 02.04.09

42.02.10 CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 6,0M^3/16T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M^3, PESO OPERACIONAL 11632 KG

Ver Item 02.04.09

42.02.11 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M^3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 km (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

42.02.12 ASSENTAMENTO TUBO PVC COM JUNTA ELÁSTICA, DN 75 MM - (OU RPVC, OU PVC DEFOFO, OU PRFV) - PARA ÁGUA.

Ver Item 04.05.01

42.02.13 DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM UTILIZAÇÃO DE MARTELO PERFURADOR, ESPESSURA ATÉ 15 CM, EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE

Ver Item 28.07.01

42.02.14 CARGA E DESCARGA MECANIZADAS DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M^3

Ver Item 02.01.02

42.02.15 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M^3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 km (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

42.02.16 RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO OU PEDRA TOSCA

Ver Item 28.07.04

42.02.17 RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm

Ver Item 28.08.01

42.02.18 RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA C/REAPROVEITAMENTO

Ver Item 28.08.02

42.02.19 BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa

Ver Item 04.06.01

42.02.20 INJETAMENTO EM TUBO EXISTENTE PVC ATE 100mm INCL. DESLOCAMENTO

Ver Item 42.01.20

42.02.21 CAIXA P/REGISTRO OU VENTOSA EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO, DN ATÉ 200mm

Ver Item 42.01.21

42.02.22 CADASTRO DE REDE DE ÁGUA (MEIO MAGNÉTICO)

Ver Item 25.10.01

42.03 REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DN 100

42.03.01 LOCAÇÃO DE REDES DE ÁGUA OU DE ESGOTO

Ver Item 25.01.01

42.03.02 SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA

Ver Item 28.03.01

42.03.03 SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS

Ver Item 28.03.01

42.03.04 PASSADIÇOS COM TÁBUAS DE MADEIRA PARA PEDESTRES

Ver Item 28.03.04

42.03.05 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS. AF_03/2016

Ver Item 04.03.01

42.03.06 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M3 / POTÊNCIA: 88HP), LARGURA MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015

Ver Item 25.02.02

42.03.07 REATERRO DE VALA COM COMPACTAÇÃO MANUAL

Ver Item 04.03.03

42.03.08 REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016

Ver Item 25.02.09

42.03.09 CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Ver Item 02.04.09

42.03.10 CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 6,0M³/16T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M³, PESO OPERACIONAL 11632 KG

Ver Item 02.04.09

42.03.11 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 km (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

42.03.12 ASSENTAMENTO TUBO PVC COM JUNTA ELÁSTICA, DN 100 MM - (OU RPVC, OU PVC DEFOFO, OU PRFV) - PARA ÁGUA.

Ver Item 04.05.01

42.03.13 DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM UTILIZAÇÃO DE MARTELO PERFURADOR, ESPESSURA ATÉ 15 CM, EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE

Ver Item 28.07.01

42.03.14 CARGA E DESCARGA MECANIZADAS DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³

Ver Item 02.01.02

42.03.15 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 km (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

42.03.16 RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO OU PEDRA TOSCA

Ver Item 28.07.04

42.03.17 RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm

Ver Item 28.08.01

42.03.18 RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA C/REAPROVEITAMENTO

Ver Item 28.08.02

42.03.19 BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa

Ver Item 04.06.01

42.03.20 INJETAMENTO EM TUBO EXISTENTE PVC ATE 100mm INCL. DESLOCAMENTO

Ver Item 42.01.20

42.03.21 CAIXA P/REGISTRO OU VENTOSA EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO, DN ATÉ 200mm

Ver Item 42.01.21

42.03.22 CADASTRO DE REDE DE ÁGUA (MEIO MAGNÉTICO)

Ver Item 25.10.01

42.04 REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DN DEFoFo DN 150

42.04.01 LOCAÇÃO DE REDES DE ÁGUA OU DE ESGOTO

Ver Item 25.01.01

42.04.02 SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA

Ver Item 28.03.01

42.04.03 SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS

Ver Item 28.03.01

42.04.04 PASSADIÇOS COM TÁBUAS DE MADEIRA PARA PEDESTRES

Ver Item 28.03.04

42.04.05 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS. AF_03/2016

Ver Item 04.03.01

42.04.06 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M3 / POTÊNCIA: 88HP), LARGURA MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015

Ver Item 25.02.02

42.04.07 REATERRO DE VALA COM COMPACTAÇÃO MANUAL

Ver Item 04.03.03

42.04.08 REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016

Ver Item 25.02.09

42.04.09 CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Ver Item 02.04.09

42.04.10 CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 6,0M3/16T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG

Ver Item 02.04.09

42.04.11 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M^3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 km (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

42.04.12 ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 150mm

Ver Item 25.05.07

42.04.13 DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM UTILIZAÇÃO DE MARTELO PERFURADOR, ESPESSURA ATÉ 15 CM, EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE

Ver Item 28.07.01

42.04.14 CARGA E DESCARGA MECANIZADAS DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3

Ver Item 02.01.02

42.04.15 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M^3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 km (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

42.04.16 RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO OU PEDRA TOSCA

Ver Item 28.07.04

42.04.17 RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm

Ver Item 28.08.01

42.04.18 RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA C/REAPROVEITAMENTO

Ver Item 28.08.02

42.04.19 BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa

Ver Item 04.06.01

42.04.20 INJETAMENTO EM TUBO EXISTENTE PVC ATE 100mm INCL. DESLOCAMENTO

Ver Item 42.01.20

42.04.21 INJETAMENTO EM TUBO EXISTENTE PVC 100<DN<=200mm INCL. DESLOCAMENTO

Fornecimento de mão-de-obra necessário para execução dos serviços, incluindo, corte, esgotamento, demolição e recuperação de pavimento qualquer tipo, teste de estanqueidade e transporte. Aplica-se, conforme o tipo, para efeito de remuneração o preço correspondente por unidade efetivamente executada.

42.04.22 CAIXA P/REGISTRO OU VENTOSA EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO, DN ATÉ 200mm

Ver Item 42.01.21

42.04.23 CADASTRO DE REDE DE ÁGUA (MEIO MAGNÉTICO)

Ver Item 25.10.01

42.05 REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DN DEFoFo DN 200

42.05.01 LOCAÇÃO DE REDES DE ÁGUA OU DE ESGOTO

Ver Item 25.01.01

42.05.02 SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA

Ver Item 28.03.01

42.05.03 SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS

Ver Item 28.03.01

42.05.04 PASSADIÇOS COM TÁBUAS DE MADEIRA PARA PEDESTRES

Ver Item 28.03.04

42.05.05 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS. AF_03/2016

Ver Item 04.03.01

42.05.06 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR

TRECHO) COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M3 / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015

Ver Item 25.02.02

42.05.07 REATERRO DE VALA COM COMPACTAÇÃO MANUAL

Ver Item 04.03.03

42.05.08 REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M^3 / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016

Ver Item 25.02.09

42.05.09 CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Ver Item 02.04.09

42.05.10 CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 6,0M^3/16T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M^3, PESO OPERACIONAL 11632 KG

Ver Item 02.04.09

42.05.11 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M^3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 km (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

42.05.12 ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 200mm

Ver Item 25.05.07

42.05.13 DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM UTILIZAÇÃO DE MARTELO PERFURADOR, ESPESSURA ATÉ 15 CM, EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE

Ver Item 28.07.01

42.05.14 CARGA E DESCARGA MECANIZADAS DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M^3

Ver Item 02.01.02

42.05.15 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M^3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 km (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

42.05.16 RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO OU PEDRA TOSCA

Ver Item 28.07.04

42.05.17 RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm

Ver Item 28.08.01

42.05.18 RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA C/REAPROVEITAMENTO

Ver Item 28.08.02

42.05.19 BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa

Ver Item 04.06.01

42.05.20 INJETAMENTO EM TUBO EXISTENTE PVC ATE 100mm INCL. DESLOCAMENTO

Ver Item 42.01.20

42.05.21 INJETAMENTO EM TUBO EXISTENTE PVC 100<DN<=200mm INCL. DESLOCAMENTO

Ver Item 42.04.21

42.05.22 CAIXA P/REGISTRO OU VENTOSA EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO, DN ATÉ 200mm

Ver Item 42.01.21

42.05.23 CADASTRO DE REDE DE ÁGUA (MEIO MAGNÉTICO)

Ver Item 25.10.01

42.06 REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DN DEFoFo DN 250

42.06.01 LOCAÇÃO DE REDES DE ÁGUA OU DE ESGOTO

Ver Item 25.01.01

42.06.02 SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA

Ver Item 28.03.01

42.06.03 SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS

Ver Item 28.03.01

42.06.04 PASSADIÇOS COM TÁBUAS DE MADEIRA PARA PEDESTRES

Ver Item 28.03.04

42.06.05 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS. AF_03/2016

Ver Item 04.03.01

42.06.06 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M3 / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015

Ver Item 25.02.02

42.06.07 REATERRO DE VALA COM COMPACTAÇÃO MANUAL

Ver Item 04.03.03

42.06.08 REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016

Ver Item 25.02.09

42.06.09 CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Ver Item 02.04.09

42.06.10 CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 6,0M^3/16T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M^3, PESO OPERACIONAL 11632 KG

Ver Item 02.04.09

42.06.11 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M^3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 km (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

42.06.12 ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 250mm

Ver Item 25.05.07

42.06.13 DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM UTILIZAÇÃO DE MARTELO PERFURADOR, ESPESSURA ATÉ 15 CM, EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE

Ver Item 28.07.01

42.06.14 CARGA E DESCARGA MECANIZADAS DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3

Ver Item 02.01.02

42.06.15 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

42.06.16 RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO OU PEDRA TOSCA

Ver Item 28.07.04

42.06.17 RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm

Ver Item 28.08.01

42.06.18 RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA C/REAPROVEITAMENTO

Ver Item 28.08.02

42.06.19 BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa

Ver Item 04.06.01

42.06.20 INJETAMENTO EM TUBO EXISTENTE PVC ATE 100mm INCL. DESLOCAMENTO

Ver Item 42.01.20

42.06.21 INJETAMENTO EM TUBO EXISTENTE PVC 100<DN<=200mm INCL. DESLOCAMENTO

Ver Item 42.04.21

42.06.22 INJETAMENTO EM TUBO EXISTENTE DE PVC DN>200mm INCL. DESLOCAMENTO

Fornecimento de mão-de-obra necessário para execução dos serviços, incluindo, corte, esgotamento, demolição e recuperação de pavimento qualquer tipo, teste de estanqueidade e transporte. Aplica-se, conforme o tipo, para efeito de remuneração o preço correspondente por unidade efetivamente executada – unidade

42.06.23 CAIXA P/REGISTRO OU VENTOSA EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO, 200<DN<=500mm

Ver Item 42.01.21

42.06.24 CADASTRO DE REDE DE ÁGUA (MEIO MAGNÉTICO)

Ver Item 25.10.01

42.07 REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DN DEFoFo DN 300

42.07.01 LOCAÇÃO DE REDES DE ÁGUA OU DE ESGOTO

Ver Item 25.01.01

42.07.02 SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA

Ver Item 28.03.01

42.07.03 SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS

Ver Item 28.03.01

42.07.04 PASSADIÇOS COM TÁBUAS DE MADEIRA PARA PEDESTRES

Ver Item 28.03.04

42.07.05 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS. AF_03/2016

Ver Item 04.03.01

42.07.06 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M3 / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015

Ver Item 25.02.02

42.07.07 REATERRO DE VALA COM COMPACTAÇÃO MANUAL

Ver Item 04.03.03

42.07.08 REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016

Ver Item 25.02.09

42.07.09 CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Ver Item 02.04.09

42.07.10 CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 6,0M3/16T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS

128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG

Ver Item 02.04.09

42.07.11 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

42.07.12 ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 300mm

Ver Item 25.05.07

42.07.13 DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM UTILIZAÇÃO DE MARTELO PERFURADOR, ESPESSURA ATÉ 15 CM, EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE

Ver Item 28.07.01

42.07.14 CARGA E DESCARGA MECANIZADAS DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3

Ver Item 02.01.02

42.07.15 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

42.07.16 RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO OU PEDRA TOSCA

Ver Item 28.07.04

42.07.17 RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm

Ver Item 28.08.01

42.07.18 RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA C/REAPROVEITAMENTO

Ver Item 28.08.02

42.07.19 BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa

Ver Item 04.06.01

42.07.20 INJETAMENTO EM TUBO EXISTENTE PVC 100<DN<=200mm INCL. DESLOCAMENTO

Ver Item 42.04.21

42.07.21 INJETAMENTO EM TUBO EXISTENTE DE PVC DN>200mm INCL. DESLOCAMENTO

Ver Item 42.06.22

42.07.22 CADASTRO DE REDE DE ÁGUA (MEIO MAGNÉTICO)

Ver Item 25.10.01

42.07.23 CAIXA P/REGISTRO OU VENTOSA EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO, 200<DN<=500mm

Ver Item 42.01.21

42.07.24 CAIXA P/ REGISTRO DE DESCARGA EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO 200<DN<=500mm

Execução da caixa de inspeção em alvenaria, conforme padrão CAGECE. Os serviços incluem: escavação, reaterro, bota fora do material escavado, lastro de concreto para o fundo da caixa esp=5cm, alvenaria, reboco, tampa em concreto esp=5cm, almofadas com canaleta em concreto e limpeza. Aplica-se, para efeito de remuneração, o preço correspondente. Por unidade construída – unidade

42.08 REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DN DEFoFo DN 350

42.08.01 LOCAÇÃO DE REDES DE ÁGUA OU DE ESGOTO

Ver Item 25.01.01

42.08.02 SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA

Ver Item 28.03.01

42.08.03 SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS

Ver Item 28.03.01

42.08.04 PASSADIÇOS COM TÁBUAS DE MADEIRA PARA PEDESTRES

Ver Item 28.03.04

42.08.05 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS. AF_03/2016

Ver Item 04.03.01

42.08.06 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M3 / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015

Ver Item 23.02.02

42.08.07 REATERRO DE VALA COM COMPACTAÇÃO MANUAL

Ver Item 04.03.03

42.08.08 REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016

Ver Item 25.02.09

42.08.09 CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Ver Item 02.04.09

42.08.10 CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 6,0M³/16T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG

Ver Item 02.04.09

42.08.11 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

42.08.12 ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 350mm

Ver Item 25.05.07

42.08.13 DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM UTILIZAÇÃO DE MARTELO PERFURADOR, ESPESSURA ATÉ 15 CM, EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE

Ver Item 28.07.01

42.08.14 CARGA E DESCARGA MECANIZADAS DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3

Ver Item 02.01.02

42.08.15 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

42.08.16 RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO OU PEDRA TOSCA

Ver Item 28.07.04

42.08.17 RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm

Ver Item 28.08.01

42.08.18 RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA C/REAPROVEITAMENTO

Ver Item 28.08.02

42.08.19 BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa

Ver Item 04.06.01

42.08.20 INJETAMENTO EM TUBO EXISTENTE DE PVC DN>200mm INCL. DESLOCAMENTO

Ver Item 42.06.22

42.08.21 INJETAMENTO EM TUBO EXISTENTE PVC 100<DN<=200mm INCL. DESLOCAMENTO

Ver Item 42.04.21

42.08.22 CADASTRO DE REDE DE ÁGUA (MEIO MAGNÉTICO)

Ver Item 25.10.01

42.08.23 CAIXA P/ REGISTRO DE DESCARGA EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO 200<DN<=500mm

Ver Item 42.07.24

42.09 REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DN DEFoFo DN 400

42.09.01 LOCAÇÃO DE REDES DE ÁGUA OU DE ESGOTO

Ver Item 25.01.01

42.09.02 SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA

Ver Item 28.03.01

42.09.03 SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS

Ver Item 28.03.01

42.09.04 PASSADIÇOS COM TÁBUAS DE MADEIRA PARA PEDESTRES

Ver Item 28.03.04

42.09.05 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS. AF_03/2016

Ver Item 04.03.01

42.09.06 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M3 / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015

Ver Item 23.02.02

42.09.07 REATERRO DE VALA COM COMPACTAÇÃO MANUAL

Ver Item 04.03.03

42.09.08 REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 A 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/201

Ver Item 25.02.10

42.09.09 CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Ver Item 02.04.09

42.09.10 CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 6,0M3/16T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG

Ver Item 02.04.09

42.09.11 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

42.09.12 ASSENTAMENTO TUBO PVC COM JUNTA ELÁSTICA, DN 400 MM - (OU RPVC, OU PVC DEFOFO, OU PRFV) - PARA ÁGUA.

Ver Item 04.05.01

42.09.13 DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM UTILIZAÇÃO DE MARTELO PERFURADOR, ESPESSURA ATÉ 15 CM, EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE

Ver Item 28.07.01

42.09.14 CARGA E DESCARGA MECANIZADAS DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3

Ver Item 02.01.02

42.09.15 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M^3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

42.09.16 RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO OU PEDRA TOSCA

Ver Item 28.07.04

42.09.17 RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm

Ver Item 28.08.01

42.09.18 RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA C/REAPROVEITAMENTO

Ver Item 28.08.02

42.09.19 BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa

Ver Item 04.06.01

42.09.20 INJETAMENTO EM TUBO EXISTENTE PVC ATE 100mm INCL. DESLOCAMENTO

Ver Item 42.01.20

42.09.21 CADASTRO DE REDE DE ÁGUA (MEIO MAGNÉTICO)

Ver Item 25.10.01

42.10 REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DN DEFoFo DN 500

42.10.01 LOCAÇÃO DE REDES DE ÁGUA OU DE ESGOTO

Ver Item 25.01.01

42.10.02 SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA

Ver Item 28.03.01

42.10.03 SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS

Ver Item 28.03.01

42.10.04 PASSADIÇOS COM TÁBUAS DE MADEIRA PARA PEDESTRES

Ver Item 28.03.04

42.10.05 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS. AF_03/2016

Ver Item 04.03.01

42.10.06 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M3 / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015

Ver Item 23.02.02

42.10.07 REATERRO DE VALA COM COMPACTAÇÃO MANUAL

Ver Item 04.03.03

42.10.08 REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 A 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/201

Ver Item 25.02.10

42.10.09 CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Ver Item 02.04.09

42.10.10 CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 6,0M3/16T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG

Ver Item 02.04.09

42.10.11 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

42.10.12 ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 2.00M

Ver Item 02.05.01

42.10.13 RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO OU PEDRA TOSCA

Ver Item 28.07.04

42.10.14 RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA C/REAPROVEITAMENTO

Ver Item 28.08.02

42.10.15 ASSENTAMENTO TUBO PVC COM JUNTA ELÁSTICA, DN 500 MM - (OU RPVC, OU PVC DEFOFO, OU PRFV) - PARA ÁGUA.

Ver Item 04.05.01

42.10.16 BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa

Ver Item 04.06.01

42.10.17 INJETAMENTO EM TUBO EXISTENTE PVC ATE 100mm INCL. DESLOCAMENTO

Ver Item 42.01.20

42.10.18 CADASTRO DE REDE DE ÁGUA (MEIO MAGNÉTICO)

Ver Item 25.10.01

43. REDE DE DISTRIBUIÇÃO (PROJETADA) – MATERIAL (HORIZONTE)

43.01 REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC PBA DN 50

43.01.01 TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 5647)

Tubo fabricado em PVC para sistemas de adução e distribuição de água. Norma de Fabricação: ABNT NBR 5647 (Norma Vigente) e suas partes. Devem ser fornecidos em barras de comprimento de 6 metros. Extremidades: Ponta e Bolsa (Junta Elástica Integrada). Deve ser inspecionado conforme ensaios previstos em norma vigente (NBR

5688). O fabricante deve apresentar Certificado de Conformidade Técnica (CCT) fornecido pela Cagece.

Toda a tubulação deverá ser retirada da embalagem em que veio do fornecedor, salvo se a estocagem for provisória para fins de redespacho. O local escolhido para estocagem deve ter declividade suficiente para escoamento das águas da chuva, deve ser firme, isento de detritos e de agentes químicos que possam causar danos aos materiais das tubulações.

Recomenda-se não depositar os tubos diretamente sobre o solo, mas sim sobre proteções de madeira, quer sob a forma de estrados, quer sob a forma de peças transversais aos eixos dos tubos. Essas peças preferencialmente terão rebaixos que acomodem os tubos, os chamados berços, e terão altura tal que impeçam o contato das bolsas ou flanges, com o terreno. Quando da utilização de berços, a separação máxima entre eles será de 1,5 m. Quando da utilização de estrados, devem ser tomadas precauções de modo a que as bolsas ou flanges não sirvam de apoio às camadas superiores.

É proibido misturar numa mesma pilha tubos de materiais diferentes ou, sendo do mesmo material, de diâmetros distintos. Camadas sucessivas de tubos poderão ou não ser utilizadas, dependendo do material e do diâmetro dos mesmos. Explicitamente por material temos as seguintes indicações: O tempo de estocagem deve ser o menor possível, a fim de preservar o revestimento da ação prolongada das intempéries. No caso de previsão de estocagem superior a 120 (cento e vinte) dias, deverá ser providenciada cobertura para as tubulações, sendo o ônus da contratada.

43.01.02 CURVA PVC PBA, JE, PB, 22 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE ÁGUA (NBR 10351)

Curva de PVC com junta elástica, fabricado por injeção, para utilização com tubos de PVC PBA em sistemas de adução e distribuição de água; Norma: NBR 9815 (Norma Vigente) e NBR 5647 (Norma Vigente); Deve ser fornecido com anéis de borracha toroidal.

As conexões de pequeno diâmetro, em especial as de PVC e PEAD, são entregues pelos fornecedores em embalagens específicas por diâmetro e tipo de conexão. Recomenda-se que a estocagem seja feita dentro das embalagens originais. As conexões de diâmetros maiores devem ser estocadas separadamente por tipo de conexão, material e diâmetro, cuidando-se com as extremidades das peças. Conexões de junta tipo ponta bolsa, com diâmetro igual ou superior a300 mm e as cerâmicas, independentemente do diâmetro, devem ser estocadas com as bolsas apoiadas ao solo. O Fabricante deve apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela Cagece.

43.01.03 CURVA PVC PBA, JE, PB, 45 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE ÁGUA (NBR 10351)

Ver Item 43.01.02

43.01.04 CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE ÁGUA (NBR 10351)

Ver Item 43.01.02

43.01.05 CRUZETA PVC PBA, JE, BBBB, DN 50 / DE 60 MM (NBR 5647)

Cruzeta de PVC com junta elástica, fabricada por injeção, para utilização com tubos de PVC PBA em sistemas de adução e distribuição de água; Norma: NBR 5647 (Norma Vigente); Deve ser fornecido com anéis de borracha toroidal; Material deverá ter identificado: nome do fabricante e norma correspondente;

As conexões de pequeno diâmetro, em especial as de PVC e PEAD, são entregues pelos fornecedores em embalagens específicas por diâmetro e tipo de conexão. Recomenda-se que a estocagem seja feita dentro das embalagens originais. As conexões de diâmetros maiores devem ser estocadas separadamente por tipo de conexão, material e diâmetro, cuidando-se com as extremidades das peças. Conexões de junta tipo ponta bolsa, com diâmetro igual ou superior a300 mm e as cerâmicas, independentemente do diâmetro, devem ser estocadas com as bolsas apoiadas ao solo. O Fabricante deve apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela Cagece.

43.01.06 TE, PVC PBA, BBB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE ÁGUA (NBR 10351)

Tê de Redução PVC com junta elástica, fabricado por injeção, para utilização com tubos de PVC PBA em sistemas de adução e distribuição de água; Norma: NBR 9815 (Norma Vigente) e NBR 5647 (Norma Vigente); Deve ser fornecido com anéis de borracha toroidal.

As conexões de pequeno diâmetro, em especial as de PVC e PEAD, são entregues pelos fornecedores em embalagens específicas por diâmetro e tipo de conexão. Recomenda-se que a estocagem seja feita dentro das embalagens originais. As conexões de diâmetros maiores devem ser estocadas separadamente por tipo de conexão, material e diâmetro, cuidando-se com as extremidades das peças. Conexões de junta tipo ponta bolsa, com diâmetro igual ou superior a300 mm e as cerâmicas, independentemente do diâmetro,

devem ser estocadas com as bolsas apoiadas ao solo. O Fabricante deve apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela Cagece.

43.01.07 LUVA DE CORRER, PVC PBA, JE, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE ÁGUA (NBR 10351)

Luva de correr em PVC Rígido com junta elástica, fabricado por injeção, para utilização com tubos de PVC PBA em sistemas de adução e distribuição de água; Norma: NBR 9815 (Norma Vigente) e NBR 5647 (Norma Vigente); Deve ser fornecido com anéis de borracha toroidal.

As conexões de pequeno diâmetro, em especial as de PVC e PEAD, são entregues pelos fornecedores em embalagens específicas por diâmetro e tipo de conexão. Recomenda-se que a estocagem seja feita dentro das embalagens originais. As conexões de diâmetros maiores devem ser estocadas separadamente por tipo de conexão, material e diâmetro, cuidando-se com as extremidades das peças. Conexões de junta tipo ponta bolsa, com diâmetro igual ou superior a300 mm e as cerâmicas, independentemente do diâmetro, devem ser estocadas com as bolsas apoiadas ao solo. O Fabricante deve apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela Cagece.

43.01.08 CAP, PVC PBA, JE, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 10351)

Cap. de PVC com junta elástica, fabricado por injeção, para utilização com tubos de PVC PBA em sistemas de adução e distribuição de água; Norma: NBR 5647 (Norma Vigente); Deve ser fornecido com anéis de borracha toroidal;

As conexões de pequeno diâmetro, em especial as de PVC e PEAD, são entregues pelos fornecedores em embalagens específicas por diâmetro e tipo de conexão. Recomenda-se que a estocagem seja feita dentro das embalagens originais. As conexões de diâmetros maiores devem ser estocadas separadamente por tipo de conexão, material e diâmetro, cuidando-se com as extremidades das peças. Conexões de junta tipo ponta bolsa, com diâmetro igual ou superior a300 mm e as cerâmicas, independentemente do diâmetro, devem ser estocadas com as bolsas apoiadas ao solo. O Fabricante deve apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela Cagece.

43.01.09 REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 50 PN10

Registro de gaveta com cunha revestida de borracha, padrão construtivo conforme norma NBR 14968:2003. Composto de cunha maciça em ferro fundido dúctil - NBR 6916 cl 42012

revestida integralmente (incluindo toda a passagem da haste) com elastômero EPDM. C/ bolsas p/tubos de PVC/PBA conforme a norma NBR 5647. Válvula gaveta de fofo dúctil passagem plena, padrão construtivo conforme a NBR 14968, corpo e tampa em fofo, classe de pressão 1,6 MPa, c/ revestimento interno e externo em epóxi pó, depositado eletrostaticamente c/espessura min. De250 micra. Haste de manobra inteiriça não ascendente em aço inox ABNT 410/420 (NBR-5601). Acompanha anéis de borracha.

43.01.10 ANEL BORRACHA P/ TUBO/CONEXAO PVC PBA P/ REDE ÁGUA DN 50MM

Anel de borracha do tipo toroidal para utilização com tubos de PVC PBA em sistemas de adução e distribuição de água; Norma: NBR 7673 (Norma Vigente) e NBR 6588 (Norma Vigente).

Os artefatos de borracha que compõem alguns dos tipos de junta devem ser estocados ao abrigo do sol, da umidade, da poeira, dos detritos e dos agentes químicos. A temperatura ideal de armazenagem é entre 5º e 25º C. De acordo com as normas brasileiras, os anéis de borracha têm prazo de validade para utilização, o qual deverá ser observado rigorosamente.

Os acessórios para junta flangeada, que são adquiridos separadamente da tubulação devem ser armazenados separadamente por tamanhos, ao abrigo das intempéries e da areia. No caso de juntas mecânicas cada uma deve ser estocada completa.

43.02 REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC PBA DN 75

43.02.01 TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 75 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 5647)

Tubo fabricado em PVC para sistemas de adução e distribuição de água. Norma de Fabricação: ABNT NBR 5647 (Norma Vigente) e suas partes. Comprimento de 6 metros. Extremidades: Ponta e Bolsa (Junta Elástica Integrada). Deve ser inspecionado conforme ensaios previstos em norma vigente. Apresentar Certificado de Conformidade Técnica (CCT) fornecido pela Cagece.

Toda a tubulação deverá ser retirada da embalagem em que veio do fornecedor, salvo se a estocagem for provisória para fins de redespacho. O local escolhido para estocagem deve ter declividade suficiente para escoamento das águas da chuva, deve ser firme, isento de detritos e de agentes químicos que possam causar danos aos materiais das tubulações.

Recomenda-se não depositar os tubos diretamente sobre o solo, mas sim sobre proteções de madeira, quer sob a forma de estrados, quer sob a forma de peças transversais aos eixos dos tubos. Essas peças preferencialmente terão rebaixos que acomodem os tubos, os chamados berços, e terão altura tal que impeçam o contato das bolsas ou flanges, com o terreno. Quando da utilização de berços, a separação máxima entre eles será de 1,5 m. Quando da utilização de estrados, devem ser tomadas precauções de modo a que as bolsas ou flanges não sirvam de apoio às camadas superiores.

É proibido misturar numa mesma pilha tubos de materiais diferentes ou, sendo do mesmo material, de diâmetros distintos. Camadas sucessivas de tubos poderão ou não ser utilizadas, dependendo do material e do diâmetro dos mesmos. Explicitamente por material temos as seguintes indicações: O tempo de estocagem deve ser o menor possível, a fim de preservar o revestimento da ação prolongada das intempéries. No caso de previsão de estocagem superior a 120 (cento e vinte) dias, deverá ser providenciada cobertura para as tubulações, sendo o ônus da contratada.

43.02.02 CAP, PVC PBA, JE, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 10351)

Ver Item 43.01.08

43.02.03 CURVA PVC PBA, JE, PB, 22 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE ÁGUA (NBR 10351)

Ver Item 43.01.02

43.02.04 CURVA PVC PBA, JE, PB, 45 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE ÁGUA (NBR 10351)

Ver Item 43.01.02

43.02.05 CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE ÁGUA (NBR 10351)

Ver Item 43.01.02

43.02.06 CRUZETA PVC PBA, JE, BBBB, DN 75 / DE 85 MM (NBR 5647)

Ver Item 43.01.05

43.02.07 CRUZETA DE REDUÇÃO PBA COM BOLSAS DN 75 x 50

Cruzeta de redução de PVC, fabricado por injeção, com junta elástica para utilização com tubos de PVC PBA em sistemas de adução e distribuição de água; Norma: NBR 5647 (Norma Vigente); Deve ser fornecido com anéis de borracha toroidal; Material deverá ter identificado: nome do fabricante e norma correspondente.

As conexões de pequeno diâmetro, em especial as de PVC e PEAD, são entregues pelos fornecedores em embalagens específicas por diâmetro e tipo de conexão. Recomenda-se que a estocagem seja feita dentro das embalagens originais. As conexões de diâmetros maiores devem ser estocadas separadamente por tipo de conexão, material e diâmetro, cuidando-se com as extremidades das peças. Conexões de junta tipo ponta bolsa, com diâmetro igual ou superior a300 mm e as cerâmicas, independentemente do diâmetro, devem ser estocadas com as bolsas apoiadas ao solo. O Fabricante deve apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela Cagece.

43.02.08 REDUÇÃO PVC PBA PONTA / BOLSA DN 75 x 50

Redução de PVC 6,3 com junta elástica, fabricado por injeção, para utilização com tubos de PVC PBA em sistemas de adução e distribuição de água; Norma: NBR 9815 (Norma Vigente) e NBR 5647 (Norma Vigente); Deve ser fornecido com anéis de borracha toroidal.

As conexões de pequeno diâmetro, em especial as de PVC e PEAD, são entregues pelos fornecedores em embalagens específicas por diâmetro e tipo de conexão. Recomenda-se que a estocagem seja feita dentro das embalagens originais. As conexões de diâmetros maiores devem ser estocadas separadamente por tipo de conexão, material e diâmetro, cuidando-se com as extremidades das peças. Conexões de junta tipo ponta bolsa, com diâmetro igual ou superior a300 mm e as cerâmicas, independentemente do diâmetro, devem ser estocadas com as bolsas apoiadas ao solo. O Fabricante deve apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela Cagece.

43.02.09 TE, PVC PBA, BBB, 90 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE ÁGUA (NBR 10351)

Ver Item 43.01.06

43.02.10 TE DE REDUÇÃO, PVC PBA, BBB, JE, DN 75 X 50 / DE 85 X 60 MM, PARA REDE ÁGUA (NBR 10351)

Tê de Redução PVC 6,3 com junta elástica, fabricado por injeção, para utilização com tubos de PVC PBA em sistemas de adução e distribuição de água; Norma: NBR 9815 (Norma Vigente) e NBR 5647 (Norma Vigente); Deve ser fornecido com anéis de borracha toroidal;

As conexões de pequeno diâmetro, em especial as de PVC e PEAD, são entregues pelos fornecedores em embalagens específicas por diâmetro e tipo de conexão. Recomenda-se que a estocagem seja feita dentro das embalagens originais. As conexões de diâmetros maiores devem ser estocadas separadamente por tipo de conexão, material e diâmetro, cuidando-se com as extremidades das peças. Conexões de junta tipo ponta bolsa, com diâmetro igual ou superior a300 mm e as cerâmicas, independentemente do diâmetro, devem ser estocadas com as bolsas apoiadas ao solo. O Fabricante deve apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela Cagece.

43.02.11 LUVA DE CORRER, PVC PBA, JE, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE ÁGUA (NBR 10351)

Ver Item 43.01.07

43.02.12 REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 75 PN10

Ver Item 43.01.09

43.02.13 ANEL BORRACHA P/ TUBO/CONEXAO PVC PBA P/ REDE ÁGUA DN 50MM

Ver Item 43.01.10

43.02.14 ANEL BORRACHA, PARA TUBO/CONEXAO PVC PBA, DN 75 MM, PARA REDE ÁGUA

Ver Item 43.01.10

43.03 REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC PBA DN 100

43.03.01 TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 100 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 5647)

Tubo fabricado em PVC para sistemas de adução e distribuição de água. Norma de Fabricação: ABNT NBR 5647 (Norma Vigente) e suas partes. Comprimento de 6 metros. Extremidades: Ponta e Bolsa (Junta Elástica Integrada). Deve ser inspecionado conforme ensaios previstos em norma vigente. Apresentar Certificado de Conformidade Técnica (CCT) fornecido pela Cagece.

43.03.02 CURVA PVC PBA, JE, PB, 22 GRAUS, DN 100 / DE 110 MM, PARA REDE ÁGUA (NBR 10351)

Ver Item 43.01.02

43.03.03 CURVA PVC PBA, JE, PB, 45 GRAUS, DN 100 / DE 110 MM, PARA REDE ÁGUA (NBR 10351)

Ver Item 43.01.02

43.03.04 CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 100 / DE 110 MM, PARA REDE ÁGUA (NBR 10351)

Ver Item 05.02.03

43.03.05 CAP, PVC PBA, JE, DN 100 / DE 110 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 10351)

Ver Item 43.01.08

43.03.06 CRUZETA PVC PBA, JE, BBBB, DN 100 / DE 110 MM (NBR 5647)

Ver Item 43.01.05

43.03.07 CRUZETA DE REDUÇÃO PBA COM BOLSAS DN 100 x 50

Ver Item 43.02.07

43.03.08 CRUZETA DE REDUÇÃO PBA COM BOLSAS DN 100 x 75

Ver Item 43.02.07

43.03.09 REDUÇÃO PVC PBA PONTA / BOLSA DN 100 x 50

Ver Item 43.02.08

43.03.10 REDUÇÃO PVC PBA PONTA / BOLSA DN 100 x 75

Ver Item 43.02.08

43.03.11 TE, PVC PBA, BBB, 90 GRAUS, DN 100 / DE 110 MM, PARA REDE ÁGUA (NBR 10351)

Ver Item 43.01.06

43.03.12 TE DE REDUÇÃO, PVC PBA, BBB, JE, DN 100 X 50 / DE 110 X 60 MM, PARA REDE ÁGUA (NBR 10351)

Ver Item 43.02.10

43.03.13 TE DE REDUÇÃO, PVC PBA, BBB, JE, DN 100 X 75 / DE 110 X 85 MM, PARA REDE ÁGUA (NBR 10351)

Ver Item 43.02.10

43.03.14 LUVA DE CORRER, PVC PBA, JE, DN 100 / DE 110 MM, PARA REDE ÁGUA (NBR 10351)

Ver Item 43.01.07

43.03.15 REGISTRO GAVETA P/ PVC C/ CABEÇOTE DN 100 PN10

Ver Item 43.01.09

43.03.16 ANEL BORRACHA, PARA TUBO/CONEXAO PVC PBA, DN 100 MM, PARA REDE ÁGUA

Ver Item 43.02.14

43.03.17 ANEL BORRACHA, PARA TUBO/CONEXAO PVC PBA, DN 75 MM, PARA REDE ÁGUA

Ver Item 43.02.14

43.03.18 ANEL BORRACHA P/ TUBO/CONEXAO PVC PBA P/ REDE ÁGUA DN 50MM

Ver Item 43.01.10

43.04 REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DEFoFo DN 150

43.04.01 TUBO PVC DEFOFO, JEI, 1 MPA, DN 150 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 7665)

Ver Item 18.01.02

43.04.02 CAP FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 150

Fabricado em ferro fundido dúctil em conformidade com ABNT NBR 7675:2005, revestimento interno e externo com pintura betuminosa anticorrosiva na cor preta, com junta elástica JE 2GS de acordo com a norma ABNT 13747, devendo acompanhar anel de borracha e pasta lubrificante para cada item. O fabricante deve apresentar CCT- Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE.

A junta elástica é constituída pelo conjunto formado pela ponta de um tubo, pela bolsa contígua de outro tubo ou conexão e pelo anel de borracha. Para sua montagem, observar o seguinte preceito:

a) Limpar eficientemente o alojamento do anel de borracha existente no interior da bolsa do tubo montado anteriormente e a ponta do tubo a ser conectado. Utilizar escova de aco ou raspador, removendo com auxílio de um pano ou estopa, todo material estranho. Da mesma forma, com auxílio de estopa, limpar o anel de borracha;

b) colocar o anel de borracha em seu alojamento na bolsa do tubo. A face mais larga do anel, onde se localizam os furos, deve ficar voltada para o fundo da bolsa do tubo;

c) chanfrar e limar tubos serrados na obra para não rasgarem o anel de borracha;

d) riscar com giz, na ponta do tubo, um traço de referência, a uma distância da extremidade igual à profundidade da bolsa menos 10 mm;

e) descer o tubo para a vala, alinhando-o e nivelando-o;

f) lubrificar o anel de borracha e cerca de 10 cm da ponta do tubo, utilizando o lubrificante

recomendado pela fábrica, glicerina ou água de sabão de coco nos pequenos e médios diâmetros, ou ainda, outro lubrificante aprovado pela fiscalização. Não usar óleo mineral ou graxa, pois atacam o anel de borracha;

g) centrar convenientemente a ponta e introduzi-la na bolsa até encostar no anel, mantendo o alinhamento e nivelamento do tubo;

h) introduzir a ponta até a marca referenciada no item "d" para livre dilatação e mobilidade da junta. Nesta operação utilizar a alavanca simples (DN 50 a 100); um "tirfor" de 1600 kgf (DN 150 a 300) e de 3500 kgf (DN 400 a 600); dois "tirfor" de 3500 kgf cada (DN 700 a 1200).

43.04.03 CURVA 22 30' FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 150

Curva de ferro fundido dúctil bolsa-bolsa fabricada de acordo com a norma ABNT NBR 7675/2005, de junta elástica JE 2gs de acordo com a norma ABNT 13747, fornecida com o respectivo anel de borracha e pasta lubrificante para rede de distribuição de água potável. Revestimento interno e externo com pintura betuminosa anticorrosiva. Apresentar CCT - certificado e conformidade técnica fornecido pela CAGECE.

43.04.04 CURVA 45 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 150

Curva de ferro fundido dúctil bolsa - bolsa de junta elástica JE 2gs de acordo com a norma ABNT 13747, fabricada de acordo com a norma ABNT NBR 7675/2005, fornecida com o respectivo anel de borracha para rede de distribuição de água. Deverá apresentar revestimento interno e externo com pintura betuminosa anticorrosiva. O fornecedor deverá apresentar CCT - certificado de conformidade técnica fornecido pela CAGECE.

43.04.05 CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 150

Ver Item 08.01.02

43.04.06 CRUZETA JE FoFo/PVC BBBB DN 150 x 100

Cruzeta em ferro fundido dúctil, pintadas interna e externamente com tinta betuminosa anticorrosiva na cor preta, fabricadas rigorosamente de acordo com as normas NBR 7675/88 da ABNT e norma internacional ISO 2531, devendo acompanhar anéis de borracha. O fornecedor deverá apresentar CCT - certificado e conformidade técnica fornecido pela CAGECE.

43.04.07 CRUZETA FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 150 x 150

Ver Item 43.04.06

43.04.08 CRUZETA JE FoFo/PVC BBBB DN 150 x 50

Ver Item 43.04.06

43.04.09 CRUZETA JE FoFo/PVC BBBB DN 150 x 75

Ver Item 43.04.06

43.04.10 TE JE FoFo/ PVC BBB DN 150 x 100

Te de ferro fundido dúctil com bolsas junta elástica para tubos de PVC PBA fabricados conforme a norma ABNT NBR 5647 (Norma Vigente), revestido interno e externamente com pintura betuminosa. Fabricado conforme as normas da ABNT NBR 7675 (Norma Vigente) e NBR 6916 (Norma Vigente), fornecido com os respectivos anéis de borracha. Apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE.

43.04.11 TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 150 x 150

Ver Item 31.01.02

43.04.12 TE JE FoFo/ PVC BBB DN 150 x 50

Ver Item 43.04.10

43.04.13 TE JE FoFo/ PVC BBB DN 150 x 75

Ver Item 43.04.10

43.04.14 REDUÇÃO PB JE FoFo/PVC DN 150 x 100

Redução de ferro fundido dúctil com ponta/bolsa para tubos de PVC PBA fabricados conforme a norma da ABNT NBR 5647, revestido interno e externamente com pintura betuminosa. Fabricada conforme a norma da ABNT NBR 7675 (Norma Vigente) e NBR 6916 (Norma Vigente), fornecida com os respectivos anéis de borracha e pasta lubrificante. O fornecedor deverá apresentar CCT - Certificado e Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE

43.04.15 REDUÇÃO PB JE FoFo/PVC DN 150 x 50

Ver Item 43.01.10

43.04.16 REDUÇÃO PB JE FoFo/PVC DN 150 x 75

Ver Item 43.01.10

43.04.17 LUVA SIMPLES FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 150

Fabricada em ferro fundido dúctil, bolsa - bolsa, pintada interna e externamente com tinta betuminosa anticorrosiva na cor preta, fabricadas de acordo com a norma ABNT NBR 7675/2005, com junta elástica je2gs de acordo com a norma ABNT 13747, devendo acompanhar anéis de borracha e pasta lubrificante para cada item. Apresentar CCT-certificado de conformidade técnica fornecido pela Cagece

43.04.18 REGISTRO GAVETA C/ BOLSA E CABEÇOTE DN 150 PN10

Registro gaveta serie métrica chata, corpo e tampa em ferro fundido dúctil NBR 6916, classe 42012, anéis da cunha corpo em bronze fundido ASTM b 62, haste fixa c/ rosca trapezoidal em aço inox ASTM a 276 gr. 410, porca da haste em latão fundido, junta corpo/ tampa em borracha ABNT EB 362, vedação através de gaxetas, extremidades bolsas p/ tubos PVC conforme norma ABNT NBR 5647, com os respectivos anéis, pressão de trabalho 10 bar e acionamento através de cabeçote. Apresentar CCT - certificado de conformidade técnica fornecido pela Cagece.

43.04.19 ANEL BORRACHA, PARA TUBO/CONEXAO PVC PBA, DN 100 MM, PARA REDE ÁGUA

Ver Item 43.02.14

43.04.20 ANEL BORRACHA, PARA TUBO/CONEXAO PVC PBA, DN 75 MM, PARA REDE ÁGUA

Ver Item 43.02.14

43.04.21 ANEL BORRACHA P/ TUBO/CONEXAO PVC PBA P/ REDE ÁGUA DN 50MM

Ver Item 43.01.10

43.05 REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DEFoFo DN 200

43.05.01 TUBO PVC DEFOFO, JEI, 1 MPa, DN 200 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 7665)

Ver Item 18.01.02

43.05.02 CAP FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 200

Ver Item 43.04.02

43.05.03 CURVA 22 30' FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 200

Ver Item 43.04.03

43.05.04 CURVA 45 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 200

Curva de ferro fundido dúctil bolsa - bolsa de junta elástica JE 2GS de acordo com a norma ABNT 13747, fabricada de acordo com a norma ABNT NBR 7675/2005, fornecida com o respectivo anel de borracha para rede de distribuição de água. Deve apresentar revestimento interno e externo com pintura betuminosa anticorrosiva. O fornecedor deve apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE.

43.05.05 CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 200

Ver Item 08.01.02

43.05.06 CRUZETA JE FoFo/PVC BBBB DN 200 x 100

Ver Item 43.04.06

43.05.07 CRUZETA FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 200 x 150

Ver Item 43.04.06

43.05.08 CRUZETA JE FoFo/PVC BBBB DN 200 x 50

Ver Item 43.04.06

43.05.09 CRUZETA JE FoFo/PVC BBBB DN 200 x 75

Ver Item 43.04.06

43.05.10 TE JE FoFo/ PVC BBB DN 200 x 100

Ver Item 43.04.10

43.05.11 TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 200 x 150

Ver Item 31.01.02

43.05.12 TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 200 x 200

Ver Item 31.01.02

43.05.13 TE JE FoFo/ PVC BBB DN 200 x 50

Ver Item 43.04.10

43.05.14 TE JE FoFo/ PVC BBB DN 200 x 75

Ver Item 43.04.10

43.05.15 REDUÇÃO PONTA/BOLSA JE FoFo DN 200 x 150

Redução fabricada em ferro fundido dúctil, com extremidades ponta-bolsa e junta elástica, em conformidade com ABNT NBR 7675 (Norma Vigente). Revestimento interno e externo com tinta betuminosa anticorrosiva na cor preta, devendo acompanhar arruelas de borracha, contra flanges, porcas e parafusos em aço galvanizado a fogo. Apresentar CCT - Certificado de conformidade Técnica fornecido pela CAGECE.

43.05.16 REDUÇÃO PB JE FoFo/PVC DN 200 x 100

Ver Item 43.01.10

43.05.17 LUVA SIMPLES FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 200

Ver Item 43.04.17

43.05.18 REGISTRO GAVETA C/ BOLSA E CABEÇOTE DN 200 PN10

Ver Item 43.04.18

43.05.19 ANEL BORRACHA, PARA TUBO/CONEXAO PVC PBA, DN 100 MM, PARA REDE ÁGUA

Ver Item 43.02.14

43.05.20 ANEL BORRACHA, PARA TUBO/CONEXAO PVC PBA, DN 75 MM, PARA REDE ÁGUA

Ver Item 43.02.14

43.05.21 ANEL BORRACHA P/ TUBO/CONEXAO PVC PBA P/ REDE ÁGUA DN 50MM

Ver Item 43.01.10

43.06 REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DEFoFo DN 250

43.06.01 TUBO PVC DEFOFO, JEI, 1 MPA, DN 250 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 7665)

Ver Item 18.01.02

43.06.02 CAP FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 250

Ver Item 43.04.02

43.06.03 CURVA 22 30' FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 250

Ver Item 43.04.03

43.06.04 CURVA 45 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 250

Ver Item

43.06.05 CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 250

Ver Item 08.01.02

43.06.06 TE JE FoFo/ PVC BBB DN 250 x 100

Ver Item 43.04.10

43.06.07 TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 250 x 250

Ver Item 31.01.02

43.06.08 TE JE FoFo/ PVC BBB DN 250 x 50

Ver Item 43.04.10

43.06.09 TE JE FoFo/ PVC BBB DN 250 x 75

Ver Item 43.04.10

43.06.10 REDUÇÃO PONTA/BOLSA JE FoFo DN 250 x 200

Ver Item 43.05.15

43.06.11 REDUÇÃO PONTA/BOLSA JE FoFo DN 250 x 150

Ver Item 43.05.15

43.06.12 LUVA SIMPLES FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 250

Ver Item 43.04.17

43.06.13 CRUZETA JE FoFo/PVC BBBB DN 250 x 100

Ver Item 43.04.06

43.06.14 CRUZETA FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 250 x 250

Ver Item 43.04.06

43.06.15 CRUZETA JE FoFo/PVC BBBB DN 250 x 50

Ver Item 43.04.06

43.06.16 CRUZETA JE FoFo/PVC BBBB DN 250 x 75

Ver Item 43.04.06

43.06.17 REGISTRO GAVETA C/ BOLSA E CABEÇOTE DN 250 PN10

Ver Item 43.04.18

43.06.18 ANEL BORRACHA, PARA TUBO/CONEXÃO PVC PBA, DN 100 MM, PARA REDE ÁGUA

Ver Item 43.02.14

43.06.19 ANEL BORRACHA, PARA TUBO/CONEXÃO PVC PBA, DN 75 MM, PARA REDE ÁGUA

Ver Item 43.02.14

43.06.20 ANEL BORRACHA P/ TUBO/CONEXAO PVC PBA P/ REDE ÁGUA DN 50MM

Ver Item 43.01.10

43.07 REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DEFoFo DN 300

43.07.01 TUBO PVC DEFOFO, JEI, 1 MPA, DN 300 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 7665)

Ver Item 18.01.02

43.07.02 CURVA 22 30' FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 300

Ver Item 43.04.03

43.07.03 CURVA 45 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 300

Curva de ferro fundido dúctil bolsa - bolsa de junta elástica je2gs de acordo com a norma ABNT 13747, fabricada de acordo com a norma ABNT NBR 7675/2005, fornecida com o respectivo anel de borracha para rede de distribuição de água. Junta GIBAULT; luva e contra flanges p/ tubos cimento amianto; fabricada em fofo NBR 6916 classes 42012; fornecida c/ anéis de borracha, parafusos e porcas em aço SAE 1020 galvanizado; c/ pintura betuminosa; deverá vir montada; obedecendo a NBR 14243. Apresentar CCT- Certificado De Conformidade Técnica fornecido pela Cagece.

43.07.04 CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 300

Ver Item 08.01.02

43.07.05 REDUÇÃO PONTA/BOLSA JE FoFo DN 300 x 150

Ver Item 43.05.15

43.07.06 REDUÇÃO PONTA/BOLSA JE FoFo DN 300 X 200

Ver Item 43.05.15

43.07.07 REDUÇÃO PONTA/BOLSA JE FoFo DN 300 x 250

Ver Item 43.05.15

43.07.08 TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 300 x 100

Ver Item 31.01.02

43.07.09 TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 300 x 150

Ver Item 31.01.02

43.07.10 TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 300 x 200

Ver Item 31.01.02

43.07.11 TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 300 x 300

Ver Item 31.01.02

43.07.12 CRUZETA FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 300 x 200

Ver Item 43.04.06

43.07.13 CRUZETA FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 300 x 300

Ver Item 43.04.06

43.07.14 REGISTRO GAVETA C/ BOLSA E CABEÇOTE DN 300 PN10

Ver Item 43.04.18

43.07.15 TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 300 x 300

Ver Item 31.01.02

43.07.16 JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE PN10 DN300

Ver Item 10.01.04

43.07.17 REGISTRO FLANGE/CABEÇOTE DN 300 PN10

Ver Item 08.03.07

43.07.18 EXTREMIDADE BF FLANGE JUNTA ELÁSTICA DN 300 PN 10

Ver Item 26.17.01

43.07.19 ADAPTADOR PBA / BOLSA DEFoFo JE DN 100

Adaptador PBA x bolsa DEFOFO JE devendo acompanhar anel de borracha. Apresentar CCT- certificado de conformidade técnica fornecido pela Cagece

43.07.20 ANEL BORRACHA, PARA TUBO/CONEXÃO PVC PBA, DN 100 MM, PARA REDE ÁGUA

Ver Item 43.02.14

43.08 REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DEFoFo DN 350

43.08.01 TUBO PVC DEFoFo DÚCTIL JEI 1MPa DN 350 (NBR-7665-07/03/07)

Ver Item 29.02.07

43.08.02 CURVA 22 30' FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 350

Ver Item 43.04.03

43.08.03 CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 350

Ver Item 08.01.02

43.08.04 REDUÇÃO FoFo FF DN 350 x 200 PN10

Ver Item 20.02.14

43.08.05 REDUÇÃO PONTA/BOLSA JE FoFo DN 350 x 250

Ver Item 43.05.15

43.08.06 TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 350 x 100

Ver Item 31.01.02

43.08.07 TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 350 x 350

Ver Item 31.01.02

43.08.08 CRUZETA FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 350 x 250

Ver Item 43.04.06

43.08.09 JUNTA GIBAULT DN 350

Junta GIBAULT; Luva E contra flanges p/ tubos cimento amianto; fabricada em FOFO NBR 6916 classe 42012; fornecida c/ anéis de borracha, parafusos e porcas em aco SAE 1020 galvanizado; c/ pintura betuminosa; deverá vir montada; obedecendo a NBR 14243.

43.08.10 REGISTRO FLANGE/CABEÇOTE DN 350 PN10

Ver Item 08.03.07

43.08.11 TE FoFo FF DN 350 x 350 PN10

Ver Item 10.01.12

43.08.12 REDUÇÃO PONTA/BOLSA JE FoFo DN 350 x 300

Ver Item 43.05.15

43.08.13 ADAPTADOR PBA / BOLSA DEFoFo JE DN 100

Ver Item 43.07.19

43.08.14 ANEL BORRACHA, PARA TUBO/CONEXÃO PVC PBA, DN 100 MM, PARA REDE ÁGUA

Ver Item 43.02.14

43.09 REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DEFoFo DN 400

43.09.01 TUBO PVC DEFoFo DÚCTIL JEI 1MPa DN 400 (NBR-7665-01/03/99)

Ver Item 29.02.07

43.09.02 CURVA 22 30' FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 400

Ver Item 43.04.03

43.09.03 CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 400

Ver Item 08.01.02

43.09.04 REDUÇÃO PONTA/BOLSA JE FoFo DN 400 x 250

Ver Item 43.05.15

43.09.05 REDUÇÃO PONTA/BOLSA JE FoFo DN 400 x 300

Ver Item 43.05.15

43.09.06 REDUÇÃO PONTA/BOLSA JE FoFo DN 400 x 350

Ver Item 43.05.15

43.09.07 TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 400 x 100

Ver Item 31.01.02

43.09.08 TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 400 x 200

Ver Item 31.01.02

43.09.09 CRUZETA FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 400 x 200

Ver Item 43.04.06

43.09.10 CRUZETA FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 400 x 400

Ver Item 43.04.06

43.09.11 LUVA SIMPLES FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 400

Ver Item 43.04.17

43.09.12 ADAPTADOR PBA / BOLSA DEFoFo JE DN 100

Ver Item 43.07.19

43.09.13 ANEL BORRACHA, PARA TUBO/CONEXÃO PVC PBA, DN 100 MM, PARA REDE ÁGUA

Ver Item 43.02.14

43.10 REDE DE DISTRIBUIÇÃO PVC DEFoFo DN 500

43.10.01 TUBO PVC DEFoFo DÚCTIL JEI 1MPa DN 500 (NBR-7665-01/03/99)

Ver Item 29.02.07

43.10.02 CURVA 22 30' FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 500

Ver Item 31.01.04

43.10.03 CURVA 45 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 500

Ver Item 29.01.04

43.10.04 REDUÇÃO PONTA/BOLSA JE FoFo DN 500 x 350

Ver Item 43.05.15

43.10.05 REDUÇÃO PONTA/BOLSA JE FoFo DN 500 x 400

Ver Item 43.05.15

43.10.06 TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 500 x 500

Ver Item 31.01.02

43.10.07 CRUZETA FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 500 x 500

Ver Item 43.04.06

44. TRAVESSIAS (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO - SERVIÇO

44.01 TRAVESSIA 1 SOB BR-116 KM 44,343(REDE DE DISTRIBUIÇÃO FoFo DN 350) - TRECHO MÉTODO NÃO DESTRUTIVO

44.01.01 TRAVESSIA MÉTODO NÃO DESTRUTIVO P/ TUBO DN 350 (COMPLETO) C/ TUBO CAMISA DE ACO INOX AISI 304, DIÂMETRO EXTERNO DE 28"(711,20mm) E ESPESSURA DE 1/4" (6,35mm).

Fornecimento de materiais, inclusive tubo camisa me aço, mão de obra e equipamentos, inclusive máquina de cravação e tubo camisa adequado para a execução de travessia por método não destrutivo. Por metro de travessia executada – metro.

44.01.02 FORNECIMENTO E MONTAGEM DE APOIO EM MADEIRA DE LEI FIXADO EM ABRAÇADEIRA EM ACO INOX CONFORME PROJETO

Fornecimento de materiais, inclusive tubo camisa me aço, mão de obra e equipamentos, inclusive máquina de cravação e tubo camisa adequado para a execução de travessia por método não destrutivo. Por metro de travessia executada - metro.

44.01.03 ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM FoFo, JE DN 350mm

Ver Item 25.05.07

44.02 TRAVESSIA 1 SOB BR-116 KM 44,343(REDE DE DISTRIBUIÇÃO FoFo DN 350) - CAIXA A MONTANTE

44.02.01 LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS, COM REAPROVEITAMENTO DE 3 VEZES.

Ver Item 04.09.01

44.02.02 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.01

44.02.03 ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.04

44.02.04 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA, DE 2,01 A 4,00M

Ver Item 02.04.01

44.02.05 ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 4M

Ver Item 02.04.04

44.02.06 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.07

44.02.07 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.08

44.02.08 CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Ver Item 02.04.09

44.02.09 CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 5,0M3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M3.

Ver Item 02.04.09

44.02.10 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

44.02.11 ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 3.00M

Ver Item 02.05.01

44.02.12 CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRACO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016

Ver Item 04.09.12

44.02.13 CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL, CLASSE DE RESISTÊNCIA C30, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVIÇO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Ver Item 02.06.01

44.02.14 ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL

Ver Item 04.09.20

44.02.15 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015

Ver Item 02.06.11

44.02.16 FORMA TÁBUA P/ CONCRETO EM FUNDAÇÃO RADIER C/ REAPROVEITAMENTO 5X.

Ver Item 02.06.05

44.02.17 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES COM ÁREA MÉDIA DAS SEÇÕES MAIOR QUE 0,25 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

44.02.18 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA COM ÁREA MÉDIA MENOR OU IGUAL A 20 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

44.02.19 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES PROFUNDAS (DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO), UTILIZANDO ACO CA-50 DE 6.3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

44.02.20 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 6.3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

44.02.21 ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 6.3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015_P

Ver Item 02.06.03

44.02.22 IMPERMEABILIZAÇÃO DE ESTRUTURAS ENTERRADAS, COM TINTA ASFÁLTICA, DUAS DEMÃOS.

Ver Item 02.07.01

44.02.23 PINTURA COM TINTA IMPERMEÁVEL MINERAL EM PÓ, DUAS DEMÃOS

Ver Item 02.08.01

44.02.24 ESCADA TIPO MARINHEIRO EM ACO INOX 316, CONFORME PROJETO

Ver Item 02.09.01

44.02.25 TUBO PVC D=3" COM MATERIAL DRENANTE PARA DRENO/BARBACÃ - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Quando forem utilizados os tubos de PVC ou PEAD, que poderão ser rígidos ou flexíveis e deverão atender às Normas NBR 7362, 7367/88, ABPE E/009, DNIT 094/2006 - EM e/ou NBR 7362. Os tubos coletores de PVC poderão utilizar conexões elásticas ou rosqueadas, desde que seja garantida a estanqueidade ou rigidez da conexão. Os tubos PEAD poderão utilizar conexão elástica com bolsa luva externa de modo a não comprometer a seção interna do tubo.

44.03 TRAVESSIA 1 SOB BR-116 KM 44,343(REDE DE DISTRIBUIÇÃO FoFo DN 350) - CAIXA A JUSANTE

44.03.01 LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS, COM REAPROVEITAMENTO DE 3 VEZES.

Ver Item 04.09.01

44.03.02 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.01

44.03.03 ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.04

44.03.04 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA, DE 2,01 A 4,00M

Ver Item 02.04.01

44.03.05 ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 4M

Ver Item 02.04.04

44.03.06 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.07

44.03.07 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.08

44.03.08 CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Ver Item 02.04.09

44.03.09 CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 5,0M3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M3.

Ver Item 02.04.09

44.03.10 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

44.03.11 ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 4.00M

Ver Item 02.05.01

44.03.12 CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRACO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016

Ver Item 04.09.12

44.03.13 CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL, CLASSE DE RESISTÊNCIA C30, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVIÇO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Ver Item 02.06.01

44.03.14 ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL

Ver Item 04.09.20

44.03.15 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015

Ver Item 02.06.11

44.03.16 FORMA TÁBUA P/ CONCRETO EM FUNDAÇÃO RADIER C/ REAPROVEITAMENTO 5X.

Ver Item 02.06.05

44.03.17 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES COM ÁREA MÉDIA DAS SEÇÕES MAIOR QUE 0,25 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

44.03.18 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA COM ÁREA MÉDIA MENOR OU IGUAL A 20 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

44.03.19 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES PROFUNDAS (DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO), UTILIZANDO ACO CA-50 DE 6.3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

44.03.20 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 6.3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

44.03.21 ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 6.3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015_P

Ver Item 02.06.03

44.03.22 IMPERMEABILIZAÇÃO DE ESTRUTURAS ENTERRADAS, COM TINTA ASFÁLTICA, DUAS DEMÃOS

Ver Item 02.07.01

44.03.23 PINTURA COM TINTA IMPERMEÁVEL MINERAL EM PÓ, DUAS DEMÃOS

Ver Item 02.08.01

44.03.24 ESCADA TIPO MARINHEIRO EM ACO INOX 316, CONFORME PROJETO

Ver Item 02.09.01

44.03.25 TUBO PVC D=3" COM MATERIAL DRENANTE PARA DRENO/BARBACÃ - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Ver Item 44.02.25

44.03.26 BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa

Ver Item 04.06.01

44.04 TRAVESSIA 2 SOB BR-116 KM 40,321 (REDE DE DISTRIBUIÇÃO FoFo DN 300) - TRECHO MÉTODO NÃO DESTRUTIVO

44.04.01 TRAVESSIA MÉTODO NÃO DESTRUTIVO P/ TUBO DN 300 (COMPLETO) C/ TUBO CAMISA DE ACO INOX AISI 304, DIÂMETRO EXTERNO DE 20"(508,00mm) E ESPESSURA DE 4,78mm

A execução de travessias subterrâneas deverá atender às normas existentes e recomendações dos fabricantes, pois se trata de serviços que envolvem responsabilidade técnica e, sobretudo responsabilidade civil por quaisquer danos causados a terceiros. Deverão ser tomadas todas as providências cabíveis no sentido de atender às exigências dos órgãos responsáveis (DERT, DNIT, CFN – Comp. Ferroviária Nacional, prefeitura, etc...). Com arruela ou toco de tubo Trata-se de um serviço onde o esforço é desenvolvido por um equipamento, normalmente a própria retroescavadeira. Abre-se nas duas extremidades da travessia valas com largura e profundidade que permitam a execução do serviço.

Inicia-se pela introdução de um tubo de F°G° diâmetro ¾, com auxílio de marreta e água pressurizada, na posição desejada. Passa-se então, através dos tubos, um cabo de aço que servirá para tracionar as arruelas ou os tocos de tubos. Conecta-se na posição média do cabo de aco a arruela ou toco de tubo de menor diâmetro (50 mm) e puxa-se com auxílio do equipamento.

Conforme o diâmetro desejado para a travessia, passa-se arruelas ou tocos de tubo nos diâmetros sucessivos. até o diâmetro necessário. Em seguida coloca-se o tubo camisa e a tubulação indicada em projeto.

A solução aplica-se somente para terrenos de solo normal, sem presença de pedras, matacões, etc. É possível trabalhar com diâmetros do tubo camisa de até 500 mm, e a distância da travessia não deve ultrapassar a 30,00 m com o uso de arruela e 60,00 m com toco de tubo.

Com trado em situações de terreno favorável pode-se fazer uso de trado metálico, na posição horizontal, para fazer a perfuração para passagem da tubulação. O trabalho exige o

esforço conjugado de dois trabalhadores, um para girar o trado e outro para pressioná-lo no sentido desejado.

Os diâmetros possíveis de serem trabalhados situam-se entre 100 e 400 mm, sendo a distância máxima executável, de 15,00 metros. Todos os tipos de solos são compatíveis com o processo, com exceção de moledo, aterros com entulhos ou rocha.

ESPECIAL

Os sistemas anteriormente expostos servem para pequenos diâmetros e também têm limitações quanto à extensão da travessia. Nestes casos ou quando for possível o uso de uma tecnologia mais avançada, utiliza-se equipamento especial ou processo patenteado.

Entre os procedimentos mais usuais distinguem-se os "PULL", onde o próprio tubo transportador é utilizado para fazer a cravação. Normalmente permitem trabalhos com diâmetros até 150 mm e comprimentos máximos da ordem de 30,00 metros. Nos "PUSH" crava-se um tubo camisa de diâmetro maior que a tubulação transportadora, possibilitando trabalhos com diâmetro até 1500 mm e comprimento máximo de 80,00 metros. Outro método é o "CRACK" no qual uma tubulação deteriorada pode ser removida e substituída ao mesmo tempo. Utiliza-se para diâmetros até 300 mm e comprimentos máximos de 80,00 metros.

Os métodos mais sofisticados são os "TÚNEIS", para os quais não há praticamente limitações, pois é sempre possível determinar-se uma estrutura que possa suportar o vão que necessitamos para passagem da tubulação. Enquanto nos outros processos há pouca ou nenhuma escavação, neste o volume escavado é muito grande. Diversos processos patenteados existentes diferem entre si pela forma de retirada do material escavado, podendo ser por processo de retirada manual, remoção por sucção ou por injeção e dragagem de lama.

A contratada deverá apresentar o método construtivo que considerar mais adequado sem, necessariamente, limitar-se aos a seguir descritos, apresentando-o através de Memorial Descritivo e Anteprojeto com detalhes suficientes que proporcione entendimento do processo proposto.

Para todos os trechos a serem executados em MND a contratada deve apresentar o projeto executivo detalhado conforme especificado, pelo menos 30 dias antes do início previsto da execução, para análise e verificação pela fiscalização a fim de obter sua liberação.

POÇOS DE SERVIÇO

Os poços-de-serviço serão executados com contenção vertical metálico ou de madeira e escavação em cava.

A contratada poderá propor a execução do poço, utilizando para a contenção vertical, o mesmo material/processo a ser adotado na escavação do túnel, ou ainda, concreto projetado, devendo para isto garantir a estabilidade e a viabilidade operacional do proposto, além da aprovação formal da fiscalização.

Poços de Serviço executados em concreto projetado e adaptados para Poços de Visita devem ter o número de camadas projetadas estabelecido em função do solo encontrado na área de cada poço.

Sempre que possível, a localização do poço-de-serviço deverá coincidir com a posição do poço de visita previsto no projeto.

PRINCIPAIS MÉTODOS

TUBOS CRAVADOS

Este método consiste na cravação de tubos de concreto Pré-fabricados de acordo com a NBR 8890 e que deverão resistir também aos esforços horizontais causados pelas cargas dos macacos de cravação.

Na primeira secção do túnel deverá ser adaptada uma carcaça de aco (SHIELD), com as finalidades de servir como câmara de trabalho, proteger o primeiro tubo e facilitar o corte do terreno durante a cravação.

O poço-de-serviço deverá ter dimensões internas mínimas compatíveis com o tipo de equipamento de cravação e profundidade de geratriz inferior externa do tubo cravado. Na parede do poço de ataque, oposta à direção na qual será cravado o tubo, deverá ser construído um quadro rígido para a reação dos macacos hidráulicos.

A tubulação cravada deverá entrar justa no terreno, não podendo ficar folgas significativas

externas, devendo, portanto, a tubulação ocupar totalmente a área encravada, não permitindo recalques no terreno, dispensando injeção de preenchimento com argamassa de cimento e areia ou outros materiais.

A verificação do alinhamento do túnel de deverá ser feita periodicamente, à frequência de um ponto a não mais de 3 m de avanço. O desvio observado deverá ser imediatamente corrigido para repor o eixo do túnel escavado na posição do eixo teórico com a tolerância especificada no projeto.

Todos os tubos deverão ser providos de um selo com a função de reter a entrada de água existente no solo para o interior do túnel.

Os detalhes do material e dimensionamento deste dispositivo deverão ser desenvolvidos em projeto e deverão garantir a perfeita estanqueidade do revestimento do túnel como um todo.

O selo deverá ser um anel contínuo em volta de cada tubo e deverá ser fixado no recesso previsto para este fim, nas faces de concreto perimetrais do tubo. Esta fixação deverá ser feita previamente ao transporte dos tubos ao túnel e deverá ser assegurado que não haverá movimentos do selo nas várias etapas de seu transporte e montagem.

O material a ser especificado no projeto para selo de vedação deverá apresentar características de resistência e durabilidade frente à ação de agentes físicos e químicos presentes no solo e de qualquer produto a ser utilizado no túnel durante a sua execução.

MINI-SHIELD

O processo consiste em executar túneis circulares pelo assentamento de anéis de concreto com equipamento de avanço constituído por um cilindro de aco, ou carcaça, dotado de macacos hidráulicos independentes. A escavação do solo, dentro do cilindro é feita à medida que se faz a sua cravação.

A medida que a escavação prossegue, o túnel aberto deverá ser revestido. O revestimento é feito montando, dentro da carcaça, anéis de concreto justapostos que formem o mini-túnel. Cada anel é constituído de segmentos dotados de orifícios para possibilitar a injeção de preenchimento, após sua montagem, entre o solo e a face externa dos anéis, quando se tratar de anel não-expansível.

O atraso máximo na injeção de preenchimento deve ser compatível com o ciclo de avanço e com a velocidade de afrouxamento do solo, devendo ser proposta pela contratada e aprovada pela fiscalização.

O avanço do equipamento é feito pelo acionamento dos macacos que se apoiam nos anéis assentados, não necessitando de outras ancoragens. A escavação pode ser manual ou mecânica e o material escavado é transportado até o poço-de-serviço por meio de vagonetas. As vagonetas também são utilizadas no transporte de pessoal e dos segmentos de concreto. Os segmentos e os anéis têm encaixes tipo macho-fêmea. Nesses encaixas devem ser colocadas juntas de borracha SBR conforme ASTM-D2000-2AA/615-A13-B13 para garantir a estanqueidade do mini túnel.

A aplicação das juntas de borracha nos anéis deve ser empreendida ao abrigo da chuva, umidade excessiva ou qualquer ação que possa interferir na sua perfeita colocação. Ela será aplicada com adesivo somente nas superfícies côncavas das folgas das juntas, ao longo de todo o comprimento delas. Qualquer dano causado ao material de conexão durante o transporte ou montagem deve ser reparado antes da colocação definitiva do segmento. Os anéis deverão resistir aos esforços causados pelas cargas do solo acrescidas das causadas pelo trânsito de veículos.

Deverão ser impermeáveis à infiltração e quando conduzir esgotos terão que atender às normas técnicas de estruturas de concreto armado para condução de líquidos agressivos, tanto do ponto de vista de recobrimento de ferragem como de fissuração do concreto.

Os segmentos devem ser devidamente manuseados, desde sua chegada ao local e nenhum deve ser usado na construção se danificado.

A verificação do alinhamento do túnel deve ser feita periodicamente, à frequência de um ponto a não mais de 3 metros de avanço. O desvio observado será então imediatamente corrigido para repor o eixo do túnel escavado na posição do eixo teórico com a tolerância especificada no projeto.

Se o projeto não indicar a tolerância, o eixo materializado do túnel escavado não pode se distanciar, em qualquer ponto mais de 0,05m, contados em qualquer direção do eixo teórico do projeto.

O uso de explosivos para facilitar o avanço do túnel, só será permitido mediante autorização

formal, direta e específica da fiscalização que estabelecerá os requisitos necessários para prevenir qualquer dano.

sempre que possível, a contratada deve locar os poços de serviços coincidentemente aos poços de visita (PV) do projeto.

Outros fatores, porém, devem ser considerados na sua localização, tais como: local que não

prejudique o tráfego de veículos e de pedestres, local livre de interferência com outros serviços e que não prejudique o acesso a prédios etc.

SISTEMA “N.A.T.M”

A escavação do túnel, em solo ou rocha, pelo “N.A.T.M.” (New Austrian Tunneling Method),

baseia-se na capacidade de auto sustentação do material circundante à cavidade. A velocidade de avanço da frente de escavação, em função do tipo de solo encontrado, determina a eventual necessidade de escoramento.

O acompanhamento sistemático das medidas de convergência das secções transversais poderá determinar a utilização de escoramentos necessários à estabilização de deformações.

Durante a execução será assegurada a sustentação da cavidade através da aplicação de concreto projetado sobre tela de aço e da aplicação, simultânea ou não, de cambotas de aço, chumbadores, tirantes e enfilagem.

A sequência construtiva se resume a escavação de um segmento de túnel compatível com a natureza e as características do solo ou rocha existente e no seu eventual escoramento através da aplicação de elementos construtivos que assegurem a estabilidade da cavidade, seguida da escavação do segmento seguinte.

Para segurança na execução dos avanços programados devem ser executadas sondagens na frente da escavação através de furos sub-horizontais para verificação da eventual existência de água. Com isso pretende-se que todas as providências sejam tomadas e para que os serviços de escavação sejam executados no seco e que a frente tenha estabilidade.

O diâmetro mínimo de escavação aceito para o túnel é de 1,80m a fim de assegurar condições favoráveis à execução do concreto projetado da qualidade exigida. Os emboques serão executados a partir de poços de serviços que serão localizados em pontos convenientes e terão dimensões que possibilitem o acesso dos equipamentos e tubulações que permitem o trabalho no túnel de modo compatível com a sua programação de execução.

A verificação do alinhamento do túnel, será feita periodicamente, à frequência de um ponto a não mais de 3m de avanço. O desvio observado deverá ser imediatamente corrigido para repor o eixo do túnel escavado na posição do eixo teórico com a tolerância especificada no projeto.

O concreto do revestimento do túnel e de eventuais poços de visita deverá resistir aos esforços causados pelas cargas do solo acrescidas das causadas pelo trânsito de veículos, e ser impermeável às infiltrações.

Terá que atender às Normas Técnicas de Estruturas de concreto Armado para Condução de Líquidos Agressivos, tanto do ponto de vista de recobrimento das armaduras, como de fissuração de concreto (quando conduzir esgotos), além do exposto no item 4 desta seção.

Visando a preservação da saúde dos mangoteiros deverá ser prevista pré-umificação para concreto projetado com aplicação prevista por via seca.

Após a aplicação da 1ª camada de concreto, nos pontos se verificam vazamentos, deverão ser executadas injeções a fim de aumentar a estanqueidade do túnel.

Deverá ser aplicada camada de 5cm de revestimento secundário de concreto projetado por via úmida, com acabamento desempenado no interior do túnel a fim de melhorar a rugosidade do mesmo.

Nota: será vedado o uso de cimento ARI+SR nesta camada.

O túnel N.A.T.M. deverá ser executado de acordo com as Normas da ABNT no que segue:

qualificação de mangoteiro. Em locais onde as infiltrações forem pontuais deverão ser executadas impermeabilizações primárias tais como argamassa de estancagem primária, injeções químicas ou de calda de cimento.

SISTEMA "TUNNEL LINER"

O túnel será implantado pela escavação e montagem simultânea do revestimento metálico do "Tunnel Liner". Esse revestimento metálico será constituído por anéis de chapas de aco

corrugado. Os anéis são solidarizados entre si, por parafusos e porcas distribuídas ao longo dos flanges laterais dos mesmos. As chapas que compõem cada anel, serão emendadas por transpasse.

A espessura das chapas será dimensionada para resistir aos esforços causados pelas cargas do solo e do trânsito de veículos no período da construção.

A escavação do solo deverá ser feita de modo que a forma do túnel corresponda exatamente à do cilindro do "Tunnel Liner", a menos do espaço correspondente a corrugação das chapas de aço. Durante a execução deverá ser assegurado, se necessário, a sustentação da abóbada da escavação até que seja montado o revestimento metálico. Poderá também ser assegurado o escoramento do talude da frente de ataque através de escudo frontal que avançará concomitantemente com a escavação. A verificação de alinhamento de túnel deverá ser feita periodicamente, à frequência de um ponto a não mais

de 3m de avanço. O desvio observado deverá ser imediatamente corrigido para repor o eixo do túnel escavado na posição do eixo teórico com a tolerância especificada no projeto.

Os únicos vazios permitidos ao longo do túnel, serão devidos à corrugação das chapas. Esses vazios serão preenchidos como solo-cimento através de injeção com pressão de 5 kgf/cm2.O revestimento estrutural interno do túnel deverá ser de concreto impermeável a infiltração e deverá resistir aos esforços causados pelo solo e trânsito de veículos, sem contar com os anéis metálicos. Deverá atender às normas técnicas de estruturas de concreto armado para condução de líquidos agressivos, tanto do ponto de vista de recobrimento das ferragens, como fissuração do concreto (quando conduzir esgotos).

O concreto deverá atender o item específico desta especificação Estrutura de Concreto em seus subitens, materiais componentes de concreto, aço e formas de concreto. No caso de assentamento de tubulação internamente ao túnel, o espaço compreendido entre este e a chapa do “Tunnel Liner” deverá ser preenchido com concreto ou argamassa de cimento e areia.

Os poços de serviços serão localizados em pontos convenientes e terão dimensões que possibilitem o acesso dos equipamentos e tubulações que permitam o trabalho no túnel de modo compatível com a sua programação de execução.

INSTRUMENTAÇÃO

No interior do túnel, deverão ser instalados dispositivos que permitam monitorar o comportamento do maciço e do suporte. Externamente, através de placas, transômetros, e pinos instalados em edificações lindeiras ou nos passeios e vias públicas, serão medidos os recalques de solo e destas edificações.

Esta instrumentação, a cargo da contratada, permitirá avaliar o comportamento do maciço em face da execução do túnel, bem como a influência desta obra sobre os edifícios, confrontando-se os valores medidos com as previsões de projeto.

a contratada fornecerá, sistematicamente, todos os valores obtidos pela instrumentação à fiscalização.

A contratada deverá estar atenta ao desempenho do suporte e ao comportamento do maciço, de maneira que situações anômalas, ou que possam representar riscos para obra ou edificações lindeiras, detectadas pela instrumentação, deverão ser imediatamente comunicadas à fiscalização, visando a definir providências saneadoras ou corretivas, bem como a avaliar causas e o vulto dos riscos.

44.04.02 FORNECIMENTO E MONTAGEM DE APOIO EM MADEIRA DE LEI FIXADO EM ABRAÇADEIRA EM ACO INOX CONFORME PROJETO

Ver Item 44.01.09

44.04.03 ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM FoFo, JE DN 300mm

Ver Item 25.05.07

44.05 TRAVESSIA 2 SOB BR-116 KM 40,321 (REDE DE DISTRIBUIÇÃO FoFo DN 300) - CAIXA A MONTANTE

44.05.01 LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS, COM REAPROVEITAMENTO DE 3 VEZES.

Ver Item 04.09.01

44.05.02 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.01

44.05.03 ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.04

44.05.04 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA, DE 2,01 A 4,00M

Ver Item 02.04.01

44.05.05 ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 4M

Ver Item 02.04.04

44.05.06 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.07

44.05.07 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.08

44.05.08 CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Ver Item 02.04.09

44.05.09 CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 5,0M3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M3.

Ver Item 02.04.09

44.05.10 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

44.05.11 ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 3.00M

Ver Item 02.05.01

44.05.12 CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRACO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016

Ver Item 04.09.12

44.05.13 CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTÊNCIA C30, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Ver Item 02.06.01

44.05.14 ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL

Ver Item 04.09.20

44.05.15 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015

Ver Item 02.06.11

44.05.16 FORMA TÁBUA P/ CONCRETO EM FUNDAÇÃO RADIER C/ REAPROVEITAMENTO 5X.

Ver Item 02.06.05

44.05.17 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES COM ÁREA MÉDIA DAS SEÇÕES MAIOR QUE 0,25 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

44.05.18 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA COM ÁREA MÉDIA MENOR OU IGUAL A 20 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

44.05.19 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES PROFUNDAS (DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO), UTILIZANDO ACO CA-50 DE 6.3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

44.05.20 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 6.3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

44.05.21 ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 6.3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015_P

Ver Item 02.06.03

44.05.22 IMPERMEABILIZAÇÃO DE ESTRUTURAS ENTERRADAS, COM TINTA ASFÁLTICA, DUAS DEMÃOS.

Ver Item 02.07.01

44.05.23 PINTURA COM TINTA IMPERMEÁVEL MINERAL EM PÓ, DUAS DEMÃOS

Ver Item 02.08.01

44.05.24 ESCADA TIPO MARINHEIRO EM ACO INOX 316, CONFORME PROJETO

Ver Item 02.09.01

44.05.25 TUBO PVC D=3" COM MATERIAL DRENANTE PARA DRENO/BARBACÃ - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Ver Item 44.02.25

44.06 TRAVESSIA 2 SOB BR-116 KM 40,321 (REDE DE DISTRIBUIÇÃO FoFo DN 300) - CAIXA A JUSANTE

44.06.01 LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS, COM REAPROVEITAMENTO DE 3 VEZES.

Ver Item 04.09.01

44.06.02 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.01

44.06.03 ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.04

44.06.04 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA, DE 2,01 A 4,00M

Ver Item 02.04.01

44.06.05 ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 4M

Ver Item 02.04.04

44.06.06 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.07

44.06.07 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.08

44.06.08 CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Ver Item 02.04.09

44.06.09 CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 5,0M3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M3.

Ver Item 02.04.09

44.06.10 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

44.06.11 ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 3.00M

Ver Item 02.05.01

44.06.12 CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRACO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016

Ver Item 04.09.12

44.06.13 CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL, CLASSE DE RESISTÊNCIA C30, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVIÇO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Ver Item 02.06.01

44.06.14 ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL

Ver Item 04.09.20

44.06.15 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015

Ver Item 02.06.11

44.06.16 FORMA TÁBUA P/ CONCRETO EM FUNDAÇÃO RADIER C/ REAPROVEITAMENTO 5X.

Ver Item 02.06.05

44.06.17 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES COM ÁREA MÉDIA DAS SEÇÕES MAIOR QUE 0,25 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

44.06.18 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA COM ÁREA MÉDIA MENOR OU IGUAL A 20 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

44.06.19 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES PROFUNDAS (DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO), UTILIZANDO ACO CA-50 DE 6.3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

44.06.20 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 6.3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

44.06.21 ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 6.3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015_P

Ver Item 02.06.03

44.06.22 IMPERMEABILIZAÇÃO DE ESTRUTURAS ENTERRADAS, COM TINTA ASFÁLTICA, DUAS DEMÃOS.

Ver Item 02.07.01

44.06.23 PINTURA COM TINTA IMPERMEÁVEL MINERAL EM PÓ, DUAS DEMÃOS

Ver Item 02.08.01

44.06.24 ESCADA TIPO MARINHEIRO EM ACO INOX 316, CONFORME PROJETO

Ver Item 02.09.01

44.06.25 TUBO PVC D=3" COM MATERIAL DRENANTE PARA DRENO/BARBACÃ - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Ver Item 44.02.25

44.07 TRAVESSIA 3 SOB BR-116 KM 37,468 (REDE DE DISTRIBUIÇÃO FoFo DN 300) - TRECHO MÉTODO NÃO DESTRUTIVO

44.07.01 TRAVESSIA MÉTODO NÃO DESTRUTIVO P/ TUBO DN 350 (COMPLETO) C/ TUBO CAMISA DE ACO INOX AISI 304, DIÂMETRO EXTERNO DE 28"(711,20mm) E ESPESSURA DE 1/4" (6,35mm).

Ver Item 44.01.01

44.07.02 FORNECIMENTO E MONTAGEM DE APOIO EM MADEIRA DE LEI FIXADO EM ABRAÇADEIRA EM ACO INOX CONFORME PROJETO

Ver Item 44.01.02

44.07.03 ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM FoFo, JE DN 300mm

Ver Item 40.01.09

44.08 TRAVESSIA 3 SOB BR-116 KM 37,468 (REDE DE DISTRIBUIÇÃO FoFo DN 300) - CAIXA A MONTANTE

44.08.01 LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS, COM REAPROVEITAMENTO DE 3 VEZES.

Ver Item 04.09.01

44.08.02 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.01

44.08.03 ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.04

44.08.04 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA, DE 2,01 A 4,00M

Ver Item 02.04.01

44.08.05 ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 4M

Ver Item 02.04.04

44.08.06 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.07

44.08.07 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.08

44.08.08 CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Ver Item 02.04.09

44.08.09 CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 5,0M3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M3.

Ver Item 02.04.09

44.08.10 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

44.08.11 ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 3.00M

Ver Item 02.05.01

44.08.12 CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRACO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016

Ver Item 04.09.12

44.08.13 CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL, CLASSE DE RESISTÊNCIA C30, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVIÇO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Ver Item 02.06.01

44.08.14 ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL

Ver Item 04.09.20

44.08.15 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015

Ver Item 02.06.11

44.08.16 FORMA TÁBUA P/ CONCRETO EM FUNDAÇÃO RADIER C/ REAPROVEITAMENTO 5X.

Ver Item 02.06.05

44.08.17 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES COM ÁREA MÉDIA DAS SEÇÕES MAIOR QUE 0,25 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

44.08.18 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA COM ÁREA MÉDIA MENOR OU IGUAL A 20 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

44.08.19 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES PROFUNDAS (DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO), UTILIZANDO ACO CA-50 DE 6.3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

44.08.20 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 6.3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

44.08.21 ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 6.3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015_P

Ver Item 02.06.03

44.08.22 IMPERMEABILIZAÇÃO DE ESTRUTURAS ENTERRADAS, COM TINTA ASFÁLTICA, DUAS DEMÃOS.

Ver Item 02.07.01

44.08.23 PINTURA COM TINTA IMPERMEÁVEL MINERAL EM PÓ, DUAS DEMÃOS

Ver Item 02.08.01

44.08.24 ESCADA TIPO MARINHEIRO EM ACO INOX 316, CONFORME PROJETO

Ver Item 02.09.01

44.08.25 TUBO PVC D=3" COM MATERIAL DRENANTE PARA DRENO/BARBACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Ver Item 44.02.25

44.09 TRAVESSIA 3 SOB BR-116 KM 37,468 (REDE DE DISTRIBUIÇÃO FoFo DN 300) - CAIXA A JUSANTE

44.09.01 LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS, COM REAPROVEITAMENTO DE 3 VEZES.

Ver Item 04.09.01

44.09.02 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.01

44.09.03 ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.04

44.09.04 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA, DE 2,01 A 4,00M

Ver Item 02.04.01

44.09.05 ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 4M

Ver Item 02.04.04

44.09.06 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.07

44.09.07 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.08

44.09.08 CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Ver Item 02.04.09

44.09.09 CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 5,0M3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M^3.

Ver Item 02.04.09

44.09.10 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M^3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

44.09.11 ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 3.00M

Ver Item 02.05.01

44.09.12 CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRACO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016

Ver Item 04.09.12

44.09.13 CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL, CLASSE DE RESISTÊNCIA C30, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVIÇO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Ver Item 02.06.01

44.09.14 ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL

Ver Item 04.09.20

44.09.15 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015

Ver Item 02.06.11

44.09.16 FORMA TÁBUA P/ CONCRETO EM FUNDAÇÃO RADIER C/ REAPROVEITAMENTO 5X.

Ver Item 02.06.05

44.09.17 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES COM ÁREA MÉDIA DAS SEÇÕES MAIOR QUE 0,25 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

44.09.18 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA COM ÁREA MÉDIA MENOR OU IGUAL A 20 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

44.09.19 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES PROFUNDAS (DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO), UTILIZANDO ACO CA-50 DE 6.3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

44.09.20 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 6.3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

44.09.21 ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 6.3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015_P

Ver Item 02.06.03

44.09.22 IMPERMEABILIZAÇÃO DE ESTRUTURAS ENTERRADAS, COM TINTA ASFÁLTICA, DUAS DEMÃOS.

Ver Item 02.07.01

44.09.23 PINTURA COM TINTA IMPERMEÁVEL MINERAL EM PÓ, DUAS DEMÃOS

Ver Item 02.08.01

44.09.24 ESCADA TIPO MARINHEIRO EM ACO INOX 316, CONFORME PROJETO

Ver Item 02.09.01

44.09.25 TUBO PVC D=3" COM MATERIAL DRENANTE PARA DRENO/BARBACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Ver Item 28.11.26

45. TRAVESSIAS (MÉTODO NÃO DESTRUTIVO) - MATERIAL

45.01 TRAVESSIA 1 SOB BR-116 KM 44,343(REDE DE DISTRIBUIÇÃO FoFo DN 350) - TRECHO MÉTODO NÃO DESTRUTIVO

45.01.01 TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 400 x 400

Ver Item 31.01.02

45.01.02 TUBO FoFo DÚCTIL JGS JE K-7 P/ ÁGUA DN 400

Ver Item 05.01.01

45.01.03 CURVA 22 30' FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 400

Ver Item 43.04.03

45.01.04 REDUÇÃO PONTA/BOLSA JE FoFo DN 400 x 250

Ver Item 43.05.15

45.01.05 REDUÇÃO PONTA/BOLSA JE FoFo DN 250 x 150

Ver Item 43.05.15

45.01.06 REDUÇÃO PB JE FoFo/PVC DN 150 x 100

Ver Item 43.01.10

45.01.07 REDUÇÃO PONTA/BOLSA JE FoFo DN 400 x 350

Ver Item 43.05.15

45.01.08 TUBO FoFo DÚCTIL JGS JE K-7 P/ ÁGUA DN 350

Ver Item 05.01.01

45.01.09 CURVA 22 30' FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 350

Ver Item 43.08.02

45.01.10 JUNTA GIBAULT DN 350

Ver Item 43.08.09

45.01.11 TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 350 PN10 L=300

Ver Item 05.02.03

45.01.12 REGISTRO FLANGE/CABEÇOTE DN 350 PN10

Ver Item 08.03.07

45.01.13 TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 350 PN10 - L=1600

Ver Item 05.02.03

45.01.14 TUBO FoFo C/FLANGE E BOLSA JE DN 350 PN10 - L=2000

Ver Item 26.02.03

45.01.15 TE FoFo FF DN 350 x 350 PN10

Ver Item 10.01.12

45.01.16 TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 350 PN10 - L=1000

Ver Item 05.02.03

45.01.17 REDUÇÃO PONTA/BOLSA JE FoFo DN 350 x 300

Ver Item 43.05.15

45.01.18 TUBO FoFo DÚCTIL JGS JE K-7 P/ ÁGUA DN 300

Ver Item 05.01.01

45.01.19 TE FoFo BBB JUNTA ELÁSTICA DN 300 x 300

Ver Item 31.01.02

45.01.20 CURVA 22 30' FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 300

Ver Item 43.07.02

45.01.21 REDUÇÃO PONTA/BOLSA JE FoFo DN 300 X 200

Ver Item 43.05.15

45.01.22 ANEL DE BORRACHA P/ TUBO PBA DN 100

Todo material, antes de sua aplicação e medição conforme critérios deste caderno de encargos, deve ser previamente atestado qualitativamente por setor responsável da CAGECE, além de apresentados laudos de qualidade de materiais por laboratórios credenciados pela CAGECE.

45.01.23 ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 350 PN10 P/ ÁGUA

Ver Item 05.03.01

45.01.24 PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 20 x 90

Ver Item 05.03.02

45.02 TRAVESSIA 2 SOB BR-116 KM 40,321 (REDE DE DISTRIBUIÇÃO FoFo DN 300) - TRECHO MÉTODO NÃO DESTRUTIVO

45.02.01 REGISTRO FLANGE/CABEÇOTE DN 300 PN10

Ver Item 08.03.07

45.02.02 JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE PN10 DN300

Ver Item 10.01.04

45.02.03 TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 300 PN10 - L=2140

Ver Item 05.02.03

45.02.04 TUBO FoFo DÚCTIL JGS JE K-7 P/ ÁGUA DN 300

Ver Item 05.01.01

45.02.05 TUBO FoFo C/FLANGE E BOLSA JE DN 300 PN10 - L=6000

Ver Item 26.02.03

45.02.06 ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 300 PN10 P/ ÁGUA

Ver Item 05.03.01

45.02.07 PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 20 x 90

Ver Item 05.03.02

45.03 TRAVESSIA 3 SOB BR-116 KM 37,468 (REDE DE DISTRIBUIÇÃO FoFo DN 300) - TRECHO MÉTODO NÃO DESTRUTIVO

45.03.01 TUBO FoFo C/FLANGE E BOLSA DN 300 PN10 L=150

Ver Item 26.02.03

45.03.02 REGISTRO FLANGE/CABEÇOTE DN 300 PN10

Ver Item 08.03.07

45.03.03 JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE PN10 DN300

Ver Item 10.01.04

45.03.04 TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 300 PN10 - L=4070

Ver Item 05.02.03

45.03.05 TUBO FoFo DÚCTIL JGS JE K-7 P/ ÁGUA DN 300

Ver Item 05.01.01

45.03.06 TUBO FoFo C/FLANGE E BOLSA JE DN 300 PN10 - L=4500

Ver Item 26.02.03

45.03.07 TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 300 PN10 - L=1000

Ver Item 05.02.03

45.03.08 ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 300 PN10 P/ ÁGUA

Ver Item 05.03.01

45.03.09 PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 20 x 90

Ver Item 05.03.02

46. LIGAÇÃO PREDIAL -SERVIÇO

46.01 LIGAÇÃO PREDIAL

46.01.01 LIGAÇÃO PREDIAL D'ÁGUA PADRÃO CAGECE

Ligação predial é um conjunto de tubos, peças, conexões e equipamentos que interliga a rede pública à instalação predial do cliente. As ligações prediais somente serão executadas após serem liberadas pela fiscalização. A execução de ligações prediais de água e de esgotos deve obedecer, além do que está descrito neste manual, as demais normas e especificações que estiverem em vigor. As ligações são classificadas de acordo com a posição da rede pública em relação ao imóvel. Desse modo, a observação visual

caracterizará a ligação como sendo passeio, rua, ou outro lado da rua. No passeio é considerada a ligação cuja rede pública está no mesmo passeio do imóvel; na rua, é quando a rede se situa em algum ponto do leito carroçável. No outro lado da rua, diz quando a rede está assentada no passeio oposto ao do imóvel. As ligações são separadas em três grandes categorias de pavimentação: pedra tosca, asfalto e sem pavimentação. Uma ligação predial é composta de:

a) Tomada de água:- Ponto de conexão do ramal com a rede de distribuição de água, que será executada com colar de tomada ou com ferrule;

b) Ramal predial:- Tubulação compreendida entre a tomada de água na rede de distribuição e o cavalete ou caixa c/ cavalete que será executada preferencialmente em PEAD. O ramal deverá obrigatoriamente ser executado perpendicular à rede de distribuição;

c) Cavalete ou caixa c/ cavalete:- Elementos destinados a receber a instalação do medidor de volume consumido, hidrômetro. A utilização de uma ou outra solução é decorrente do interesse do cliente ou da melhor disposição do hidrômetro para as leituras mensais. Além das partes componentes deve-se observar, na ligação predial, o recobrimento mínimo do ramal e a localização do cavalete/caixa em relação às divisas do imóvel. O preço unitário proposto para as ligações de determinado diâmetro será único para um mesmo tipo de pavimentação e independentemente do material derivado da rede, de seu diâmetro, do tipo do solo e da necessidade ou não de esgotamento e/ou escoramento. As ligações usadas são nos diâmetros:

1) 20mm PEAD com Kit cavalete ¾” Padrão – P-002/03/05;

2) 32mm PEAD com Kit cavalete de 1”;

3) 1 ½” tubo soldável PVC e Kit de F.G. 1 ½” – cavalete ou não;

4) 2” tubo soldável PVC e Kit de F.G. 2” – cavalete ou não.

Os materiais hidráulicos de uma ligação de água podem ser fornecidos pela contratada ou pela Cagece. Todos os materiais deverão seguir as normas da ABNT e outras exigidas pela área de Controle da Qualidade de Materiais da Cagece. As ligações serão sempre executadas na rede de distribuição, a qual deverá estar em carga e, no caso de redes novas, somente após a realização dos testes e da autorização da fiscalização. A contratada é responsável pela sinalização adequada conforme padrões com relação ao já referido neste manual, devendo, também, efetuar, o mais rápido possível, o serviço de recuperação de muros, calçadas, pavimentos, etc, enfim, tudo relacionado ao acabamento do serviço de

ligação. Quando certas ligações só puderem ser executadas à noite por determinação da prefeitura., e/ou da fiscalização da Cagece, a contratada será remunerada pelo acréscimo do serviço, com título “adicional noturno”. Os hidrômetros de ¾" poderão ser instalados em cavaletes ou em caixas padrão Cagece, conforme disponibilidade do espaço interno do imóvel.

REMANEJAMENTO DE TOMADA DE ÁGUA

É o serviço de transferência do colar de uma rede existente para uma rede nova. Consiste na colocação de um dispositivo de tomada de água na rede nova e o bloqueamento da tomada de água na rede antiga. Esse bloqueio pode ser feito exclusivamente no registro, ou no ferrule existente, como também pode ser feito retirando-se o dispositivo de tomada de água e substituindo-o por luva de correr ou outra forma que garanta uma melhor vedação do local. No caso de redes antigas que estão sendo abandonadas, este bloqueio não é necessário.

PADRONIZAÇÃO DE LIGAÇÃO

Consiste na adequação de ligações existentes aos padrões de funcionamento adotados pela CAGECE. Essa padronização poderá ser:

a) completa: consiste na substituição total dos componentes da ligação (tomada de água, ramal e cavalete) e deverá ser considerada ligação nova para efeito de orçamento.

b) do cavalete: consiste na substituição somente do cavalete.

c) da caixa: consiste na colocação somente da caixa de proteção.

É parte integrante a demolição e recuperação da pedra tosca ou paralelo, e ainda a demolição asfáltica.

46.01.02 RAMAL PREDIAL S/ PAVIMENTAÇÃO

Execução do ramal da ligação predial de água, conforme padrão CAGECE. O serviço compreende a escavação, reaterro c/ compactação mecânica, assentamento de tubo, teste de estanqueidade das juntas, demolição de calçadas, limpeza das tubulações e local de trabalho. Pela extensão do ramal executado – metro. A extensão do ramal será medida a partir da rede de água até o local do kit cavalete. Todos os tubos, conexões, serão fornecidos pela CAGECE, ficando a Contratada com a total responsabilidade pelo manuseio e guarda dos mesmos. No caso de fornecimento adicional do material acima descrito pela Contratada, serão aplicados os preços fornecidos pela CAGECE. O ramal será de tubo

PEAD ou PVC, independente do diâmetro. Para efeito de orçamento é considera-se 6 metros de ramal por ligação.

46.01.03 RAMAL PREDIAL COM PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA OU PARALELO

Execução do ramal da ligação predial de água, conforme padrão CAGECE. O serviço inclui ainda, a escavação, reaterro c/ compactação mecânica, testes de estanqueidade das juntas, demolição e recuperação de calçadas, demolição e recuperação de pedra tosca ou demolição de pavimento em asfalto, limpeza das tubulações e do local de trabalho. Pela extensão do ramal executado – metro. A extensão do ramal será medido a partir da rede de água até o local do kit cavalete. Aplica-se, conforme o tipo de pavimento no ramal a ser executada, para efeito de remuneração, o preço correspondente. Todos os tubos, conexões, serão fornecidos pela CAGECE, ficando a Contratada com a total responsabilidade pelo manuseio e guarda dos mesmos. No caso de fornecimento adicional do material acima descrito pela Contratada, serão aplicados os preços fornecidos pela CAGECE. O ramal será de tubo PEAD ou PVC, independente do diâmetro. Para efeito de orçamento é considera-se 6 metros de ramal por ligação. A recuperação do pavimento asfáltico será remunerada pelo preço correspondente.

46.01.04 RAMAL PREDIAL COM PAVIMENTAÇÃO EM ASFALTO

Execução do ramal da ligação predial de água, conforme padrão CAGECE. O serviço inclui ainda, a escavação, reaterro c/ compactação mecânica, testes de estanqueidade das juntas, demolição e recuperação de calçadas, demolição e recuperação de pedra tosca ou demolição de pavimento em asfalto, limpeza das tubulações e do local de trabalho. Pela extensão do ramal executado – metro. A extensão do ramal será medida a partir da rede de água até o local do kit cavalete. Aplica-se, conforme o tipo de pavimento no ramal a ser executada, para efeito de remuneração, o preço correspondente. Todos os tubos, conexões, serão fornecidos pela CAGECE, ficando a Contratada com a total responsabilidade pelo manuseio e guarda dos mesmos. No caso de fornecimento adicional do material acima descrito pela Contratada, serão aplicados os preços fornecidos pela CAGECE. O ramal será de tubo PEAD ou PVC, independente do diâmetro. Para efeito de orçamento é considera-se 6 metros de ramal por ligação. A recuperação do pavimento asfáltico será remunerada pelo preço correspondente.

46.01.05 RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm

Ver Item 28.08.01

46.01.06 PISO CIMENTADO E=1,5CM C/ARGAMASSA 1:3 CIMENTO AREIA ALISADO COLHER SOBRE BASE EXISTENTE E ARGAMASSA EM PREPARO MECANIZADO

Ver Item 09.09.01

46.01.07 CADASTRO OPERACIONAL DE CLIENTE CAPITAL - PADRÃO

É o conjunto de informações dos dados do cliente e registros de todos os imóveis de uma localidade nas situações de Reais, Factíveis e Potenciais com respectiva planta padrão CAGECE, em meio digital, indispensável ao processo de planejamento, controle, comercialização, faturamento e cobrança de serviço de água e esgotamento sanitário, parte integrante do cadastro operacional da CAGECE. Deve-se observar as recomendações do artigo 72 da ARCE. O padrão do imóvel pode ser classificado em 4 (quatro) tipos: Alto, Médio, Regular, Básico e Vago (Este último classifica somente terrenos que não tenham nenhuma edificação). As características que definem o padrão do imóvel estão relacionadas da seguinte forma:

PADRÃO ALTO:

Tipo de piso: Cerâmica esmaltada, lajota, carpete ou similar, taco com sinteco, granito, mármore ou similar, assoalho e porcelanato;

Tipo de construção: Tijolo, pedra e concreto;

Jardim: Existência de jardim ou horta;

Forro: Existência de forro;

Garagem: Existência de garagem, abrigo ou área para veículo;

Área coberta: > 200 m².

PADRÃO MÉDIO:

Tipo de piso: Taco simples, paviflex, cerâmica esmaltada ou simples;

Tipo de construção: Tijolo;

Jardim: Existência de jardim ou horta;

Forro: Existência de forro;

Garagem: Existência de garagem, abrigo ou área para veículo;

Área coberta: Entre 121 e 200 m².

PADRÃO REGULAR

Tipo de piso: Taco simples, cerâmica simples, mosaico, cimentado liso;

Tipo de construção: Tijolo;

Jardim: Inexistência de jardim ou horta;

Forro: Inexistência de forro;

Garagem: Inexistência de garagem, abrigo ou área para veículo;

Área coberta: Entre 51 e 120 m².

PADRÃO BÁSICO

Tipo de piso: Terra batida (areia ou barro), tijolo rejuntado, piso morto, cimentado liso;

Tipo de construção: Taipa e/ou tijolo;

Jardim: Inexistência de jardim ou horta;

Forro: Inexistência de forro;

Garagem: Inexistência de garagem, abrigo ou área para veículo;

Área coberta: Entre 01 e 50 m².

PADRÃO VAGO

Tipo de piso: Terra batida (areia ou barro), tijolo rejuntado, piso morto, cimentado liso;

Tipo de construção: Inexistência de construção ou de edificação;

Jardim: Inexistência de jardim ou horta;

Forro: Inexistência de forro;

Garagem: Inexistência de garagem, abrigo ou área para veículo;

Área coberta: Inexistência de área coberta.

O Padrão do Imóvel será definido automaticamente pelo sistema comercial após a digitação dos dados contemplados a partir do preenchimento da tabela de pré-requisitos que compreende as seguintes características, como: tipo de piso (de maior predominância), tipo

de construção, existência de jardim ou horta, forro, área para veículo e área coberta. Todos os imóveis de conjuntos habitacionais destinados à pessoas remanejadas de áreas de risco e do programa social do governo, denominado minha casa, minha vida com renda salarial de até 03 (três) salários mínimos, bem como de interesse social encaminhados pela Secretaria das cidades e pela Habitafor serão classificados como padrão básico, independentemente das regras da classificação do padrão.

ELEMENTOS BÁSICOS DE UM CADASTRO

IMÓVEL REAL

É toda unidade predial ou territorial, ligada ao serviço do Sistema Público de Abastecimento de Água e / ou coleta de Esgoto Sanitário de uma localidade, registrado no cadastro de imóveis, na situação de ligação:

- Água; Ativa, cortada ou suspensa;
- Esgoto; Ativo normal, ativo condominial, tamponado, suspenso, faturado por outro imóvel.

IMÓVEL EM RELAÇÃO À REDE FACTÍVEL

É toda unidade predial ou territorial de uma localidade, situada em um logradouro provido de rede de distribuição de água e/ou coleta de Esgoto Sanitário, que por uma razão qualquer não se encontra ligada.

IMÓVEL EM RELAÇÃO À REDE POTENCIAL

Toda unidade predial ou territorial de uma localidade, servida por sistema público de abastecimento de água e/ou coleta de esgoto sanitário, situada em logradouro desprovido de rede de distribuição de água e/ou coleta de esgoto sanitário.

MANUTENÇÃO DE CADASTRO

Processo pelo qual o cadastro de uma localidade ou área é atualizado por reciclagem (recadastramento programado e completo em campo), sistêmica (analise de relatório por meio do sistema comercial e/ou planta e/ou solicitação de serviços), incorporação de novas áreas (loteamento e/ou conjunto habitacional).

PLANTA SETORIAL - representação gráfica dos setores comerciais da RMF (Região Metropolitana de Fortaleza) ou das localidades do interior com agrupamento de quadras numeradas contendo redes, logradouros, bairros e setores de abastecimento.

OVERLAY - representação gráfica ou planta baixa das quadras, contendo todos elementos necessários a sua identificação no cadastro.

A planta setorial e o overlay devem ser simultaneamente atualizados. Os serviços de cadastro operacional serão executados por empregado da Cagece, por empresa terceirizada ou conveniada. Os serviços de cadastro de imóveis/clientes deverão ser atualizados a cada período de no máximo 18 meses, com base no índice de atualização cadastral, fornecido pela Gerência de Faturamento e Arrecadação - GEFAR, levando-se em consideração o porte da localidade e estimativas de equipes necessárias para o processo de atualização cadastral. Os cadastros de Imóveis/clientes das obras novas devem ser contratados com os serviços da obra física de engenharia. Nos orçamentos de novas obras de implantação/ampliação ou substituição de redes, deverá ser incluído um item em separado, para a contratada executar além do cadastro operacional de redes, executar o cadastro operacional de imóveis/clientes no padrão Cagece. Os quantitativos de imóveis/clientes a serem contratados na Planilha de custos deverão ser obtidos da seguinte forma:

a) Pelo número de imóveis existentes na localidade ou área a ser implantada/ampliada, com base em dados atualizados, fornecidos pelo setor de cadastro da Cagece, cadastro imobiliário do município ou pelo IBGE;

b) Caso não se obtenha esses dados conforme acima, será estimado pelo nº de imóveis a serem cadastrados, baseado no quantitativo de ligações contratadas, acrescidos de 30 % acima do Nº de ligações previstas na obra, para execução do cadastramento/recadastramento de todos os imóveis da quadra, mesmo que não tenham ligações em todas as faces das quadras . cadastro de imóveis/clientes padrão Cagece obedecerá a seguinte sequência de execução:

1) Planta Setorial (base cartográfica): Efetuar medição, desenho e atualização/obtenção

da planta em Drawing - DWG (desenho);

Planta de quadra (overlay) : Efetuar medição, desenho e atualização / obtenção

completa da quadra em DWG;

3) Censo de campo (preenchimento do BCI) : Será executado prioritariamente o cadastro do quantitativo do Nº de imóveis com ligações ativas contratadas/executadas. Se existir saldo cadastrar os imóveis factíveis beneficiados com rede, e ainda assim permanecendo saldo,

cadastrar os imóveis potenciais restantes nas testadas das quadras em toda a área atendida.

4) Digitação dos BCIs a Cagece fornecerá a contratada programa Específico para entrada de dados do censo de campo via Palms (PDA) ou assumirá a digitação dos formulários de BCIs.

O Sistema de Cadastramento e Recadastramento de Imóveis - SCRI, programa específico desenvolvido pela Cagece, será repassado às empresas terceirizadas para execução dos serviços de digitação ou fornecerá Programa Específico de entrada de dados do censo de campo via palms (PDA) caso não forneça, assumirá a digitação dos dados. Após a digitação e a retirada de todas as pendências, será feito o DE PARA retornando a setorização original para a sequência inicial do setor. Os serviços executados por empresa terceirizada serão entregues em meio digital no formato DWG e cópia em papel sufit (planta) e A4 (overlay) . Os serviços de manutenção (atualização) de cadastro serão desenvolvidos pelas equipes das UN ou empresas contratadas para esta finalidade. As UN deverão atender o cronograma de remessa de overlays e plantas para correções, estabelecido pela Gefar. A fiscalização dos serviços de cadastro será feita por empregado da Cagece ou por terceirizado a serviço da Cagece, diferente daquele que executou o serviço, conforme especificado no termo de referência dos serviços. Nos casos de extrema urgência de implantação de faturamentos e na impossibilidade momentânea da execução do cadastro padrão, e desde que, em localidades de no máximo 500 (quinhentas) ligações ativas, a critério das UN e analisado o custo benefício, as ligações poderão ser implantadas e faturadas pelo Cadastro Provisório. No entanto, no período de seis meses a execução do Cadastro operacional padrão da localidade deve ser realizada, conforme descrito no Manual de Procedimentos Comerciais, processo - cadastro. No processo de execução e manutenção dos serviços de cadastro operacional de imóveis/clientes, serão desenvolvidas as seguintes etapas: execução de cadastro; obtenção da planta de cadastro operacional; obtenção de overlay, execução do censo de campo; digitação do censo de campo; controle de qualidade; manutenção de cadastro; seleção da área a ser trabalhada; atualização do cadastro de imóveis/clientes; atualização da planta setorial e overlay.

CÁLCULO DO LOTE

Deve-se conhecer o ponto mais norte e o ponto mais sul que tocam uma das extremidades; toma-se a metade dos imóveis em escala e indica-se essa medida com um traco no eixo do imóvel. Logo o lote gerado compreenderá o intervalo medido entre o ponto inicial e o eixo do

imóvel em sentido horário. Para cada imóvel, só poderá ser gerado um lote; no caso de vilas, becos, travessas, etc., gerar um lote no eixo da entrada. Para cálculo de complemento de lote, pode-se utilizar comprimento em escala ou arbitrário. Quando os imóveis forem em plano horizontal, utiliza-se comprimento em escala; quando os imóveis forem em plano vertical, ou seja, edifício com apartamentos residenciais ou comerciais, bem como duplex com cadastros independentes, ou quando o imóvel possuir duas ou mais ligações, nestes casos o complemento não poderá ser representado em overlay e deve ser arbitrário.

TARIFAS

TARIFA RESIDENCIAL SOCIAL

Quando o imóvel se enquadrar nas seguintes características: categoria residencial, uma economia por ligação, quando o padrão do imóvel for básico, quando o consumo presumido for menor ou igual a 10m³, quando o consumo médio mensal for menor ou igual a 10m³, quando a coleta mínima for igual a 9m³, quando cadastrado em programa social do Governo Federal.

TARIFA COMERCIAL I

Quando o imóvel se enquadrar nas seguintes características: categoria comercial, imóvel com padrão de construção básico ou regular, quando o consumo presumido por economia for menor ou igual a 13m³, quando o consumo medido por economia for menor ou igual a 13m³, quando a coleta fixa ou mínima de esgoto for menor ou igual a 12m³.

CLIENTE BAIXA RENDA

Quando o imóvel se enquadrar nas seguintes características abaixo: ser padrão básico; ter piso cimentado morto, terra batida, tijolo rejuntado; ser cadastrado em programa social do Governo Federal.

47. LIGAÇÃO PREDIAL - MATERIAL

47.01 FORNECIMENTO DE MATERIAL

47.01.01 COLAR TOMADA PVC, COM TRAVAS, SAIDA COM ROSCA, DE 50 MM X 1/2" OU 50 MM X 3/4", PARA LIGACAO PREDIAL DE ÁGUA

Colar de tomada de PVC com travas, com saída roscável, inclusive anel de borracha. Fabricado de acordo com a NBR 10930; Apresentar CCT-Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE

47.01.02 COLAR TOMADA PVC, COM TRAVAS, SAIDA COM ROSCA, DE 75 MM X 1/2" OU 75 MM X 3/4", PARA LIGACAO PREDIAL DE ÁGUA

Colar de tomada de PVC com travas, com saída roscável, inclusive anel de borracha. Fabricado de acordo com a NBR 10930; Apresentar CCT-Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE

47.01.03 COLAR TOMADA PVC, COM TRAVAS, SAIDA COM ROSCA, DE 110 MM X 1/2" OU 110 MM X 3/4", PARA LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA

Colar de tomada de PVC com travas, com saída roscável, inclusive anel de borracha. Fabricado de acordo com a NBR 10930; Apresentar CCT-Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE

47.01.04 COLAR DE TOMADA FoFo P/ TUBOS DE PVC DN 150 x 3/4"

Colar de tomada de ferro fundido dúctil com derivação roscada de acordo com a NBR NM ISO 7-1 (Norma Vigente), revestido integralmente com esmalte anticorrosivo, aderente, não pegajoso ou com pintura epóxi em pó, fornecido com um conjunto de dois parafusos de cabeça sextavada, duas porcas sextavadas e quatro arruelas de aço galvanizado por imersão a quente conforme ASTM A 153 - classe C, anel de borracha para vedação da derivação. Devem apresentar em alto relevo as marcações: identificação do fabricante, DN da tubulação, DN da derivação, indicação da aplicação, pressão nominal. Apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE.

47.01.05 COLAR DE TOMADA FoFo P/ TUBOS DE PVC DN 200 x 3/4"

Colar de tomada de ferro fundido dúctil com derivação roscada de acordo com a NBR NM ISO 7-1 (Norma Vigente), revestido integralmente com esmalte anticorrosivo, aderente, não pegajoso ou com pintura epóxi em pó, fornecido com um conjunto de dois parafusos de cabeça sextavada, duas porcas sextavadas e quatro arruelas de aco galvanizado por imersão a quente conforme ASTM A 153 - classe C, anel de borracha para vedação da derivação. Devem apresentar em alto relevo as marcações: identificação do fabricante, DN da tubulação, DN da derivação, indicação da aplicação, pressão nominal. Apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE.

47.01.06 COLAR DE TOMADA FoFo P/ TUBOS DE PVC DN 250 x 3/4"

Colar de tomada de ferro fundido dúctil com derivação roscada de acordo com a NBR NM ISO 7-1 (Norma Vigente), revestido integralmente com esmalte anticorrosivo, aderente, não

pegajoso ou com pintura epóxi em pó, fornecido com um conjunto de dois parafusos de cabeça sextavada, duas porcas sextavadas e quatro arruelas de aco galvanizado por imersão a quente conforme ASTM A 153 - classe C, anel de borracha para vedação da derivação. Devem apresentar em alto relevo as marcações: identificação do fabricante, DN da tubulação, DN da derivação, indicação da aplicação, pressão nominal. Apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE.

47.01.07 COLAR DE TOMADA FoFo P/ TUBOS DE PVC DN 300 x 3/4"

Colar de tomada de ferro fundido dúctil com derivação roscada de acordo com a NBR NM ISO 7-1 (Norma Vigente), revestido integralmente com esmalte anticorrosivo, aderente, não pegajoso ou com pintura epóxi em pó, fornecido com um conjunto de dois parafusos de cabeça sextavada, duas porcas sextavadas e quatro arruelas de aço galvanizado por imersão a quente conforme ASTM A 153 - classe C, anel de borracha para vedação da derivação. Devem apresentar em alto relevo as marcações: identificação do fabricante, DN da tubulação, DN da derivação, indicação da aplicação, pressão nominal. Apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela CAGECE.

47.01.08 ADAPTADOR DE COMPRESSÃO EM POLIPROPILENO (PP), PARA TUBO EM PEAD, 20 MM X 3/4", PARA LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA (NTS 179)

Adaptador de compressão para junta mecânica destinado a unir tubo de polietileno a elemento de tubulação, através de rosca externa (macho); Norma: ABNT NBR 15803 (Norma Vigente); Extremidades: Rosca externa macho ¾ pol / Adaptador junta mecânica de 20; Pressão nominal: 1,6 MPA; Apresentar CCT - Certificado de Conformidade Técnica fornecido pela Cagece.

47.01.09 TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD), PE-80, DE = 20 MM X 2,3 MM DE PAREDE, PARA LIGAÇÃO DE ÁGUA PREDIAL (NBR 15561)

Tubo de polietileno de alta densidade (PEAD), PE-80, DE = 20 mm x 2,3 mm de parede, para ligação de água predial (NBR 15561); Todo material, antes de sua aplicação e medição conforme critérios deste caderno de encargos, deve ser previamente atestado qualitativamente por setor responsável da CAGECE, além de apresentados laudos de qualidade de materiais por laboratórios credenciados pela CAGECE

47.01.10 KIT CAVALETE PVC 3/4"-P002(CONEXÕES C/REFORÇO BLIN)

Cavalete ou caixa c/ cavalete:- Elementos destinados a receber a instalação do medidor de volume consumido, hidrômetro. A utilização de uma ou outra solução é decorrente do

interesse do cliente ou da melhor disposição do hidrômetro para as leituras mensais. Além das partes componentes deve-se observar, na ligação predial, o recobrimento mínimo do ramal e a localização do cavalete/caixa em relação às divisas do imóvel. O preço unitário proposto para as ligações de determinado diâmetro será único para um mesmo tipo de pavimentação e independentemente do material derivado da rede, de seu diâmetro, do tipo do solo e da necessidade ou não de esgotamento e/ou escoramento.

47.01.11 HIDROM TIPO TAQUIMÉTRICO 3 m3/h, 3/4"- COMPLETO

Hidrom tipo Taquimétrico 3 m3/h, 3/4"- completo; todo material, antes de sua aplicação e medição conforme critérios deste caderno de encargos, deve ser previamente atestado qualitativamente por setor responsável da CAGECE, além de apresentados laudos de qualidade de materiais por laboratórios credenciados pela CAGECE

47.01.12 CAIXA EM FIBRA OU EM POLIPROPILENO - P. CAGECE-P001

Caixa em fibra ou em polipropileno – P. Cagece-P001; todo material, antes de sua aplicação e medição conforme critérios deste caderno de encargos, deve ser previamente atestado qualitativamente por setor responsável da CAGECE, além de apresentados laudos de qualidade de materiais por laboratórios credenciados pela CAGECE

48. INSTALAÇÃO ELÉTRICA - SUBESTAÇÃO 1 - SERVIÇO

48.01 LOCAÇÃO

48.01.01 LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS, COM REAPROVEITAMENTO DE 3 VEZES.

Ver Item 04.09.01

48.02 MOVIMENTO DE TERRA

48.02.01 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.01

48.02.02 ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.04

48.02.03 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.07

48.02.04 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.08

48.02.05 CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Ver Item 02.04.09

48.02.06 CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 5,0M3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M^3

Ver Item 02.04.09

48.02.07 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M^3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

48.02.08 ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 2.00M

Ver Item 02.05.01

48.03 CONCRETO

48.03.01 CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL, CLASSE DE RESISTÊNCIA C30, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVIÇO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Ver Item 02.06.01

48.03.02 CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRACO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016

Ver Item 04.09.12

48.03.03 FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA SAPATA, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017

Ver Item 02.06.06

48.03.04 FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017

Ver Item 09.05.04

48.03.05 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES COM ÁREA MÉDIA DAS SEÇÕES MENOR OU IGUAL A 0,25 M², PÉ-DIREITO DUPLO, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

48.03.06 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO METÁLICO, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA RESINADA, 8 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 13.04.07

48.03.07 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO METÁLICO, PÉ-DIREITO DUPLO, EM CHAPA DE MADEIRA RESINADA, 8 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

48.03.08 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA COM ÁREA MÉDIA MAIOR QUE 20 M², PÉ-DIREITO DUPLO, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

48.03.09 ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL

Ver Item 04.09.20

48.03.10 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015

Ver Item 02.06.11

48.03.11 LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDAÇÕES

Ver Item 02.06.12

48.03.12 ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

48.03.13 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

48.03.14 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

48.03.15 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

48.03.16 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

48.03.17 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

48.03.18 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

48.03.19 ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO ACO CA-50 DE 8 MM - MONTAGEM. AF_06/2017

Ver Item 13.04.21

48.04 ALVENARIA

48.04.01 ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 9X19X39CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M² COM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014

Ver Item 09.07.01

48.04.02 COBOGO DE CONCRETO (ELEMENTO VAZADO), 7X50X50CM, ASSENTADO COM ARGAMASSA TRACO 1:3 (CIMENTO E AREIA)

Ver Item 09.07.03

48.05 COBERTA

48.05.01 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA (COM POLÍMEROS TIPO APP), E=3 MM

Fornecimento de material, mão-de-obra e equipamentos necessários a execução dos serviços incluindo, limpeza e preparo da superfície, aplicação de acordo com as instruções do Fabricante, transporte, acabamento final. Materiais adotados: Impermeabilização com manta asfáltica elastomérica em poliéster 3mm, tipo III, classe B, acabamento PP (NBR 9952). Primer para manta asfáltica a base de asfalto modificado diluído em solvente, aplicado a frio e tinta asfalta impermeabilizantes dispersa em água, para materiais

cimentícios. Após impermeabilização da área deverá ser promovida a proteção mecânica de superfícies impermeabilizadas. 1) A aplicação será realizada quando a superfície estiver acabada, sem apresentar irregularidades e preparada para receber a impermeabilização (conforme especificação do fabricante do impermeabilizante).

48.05.02 ARGAMASSA TRACO 1:3 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MANUAL, INCLUSO ADITIVO IMPERMEABILIZANTE

Ver Item 17.09.03

48.06 PISO/CALÇADA

48.06.01 EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_07/2016

Ver Item 09.18.01

48.06.02 PISO CIMENTADO E=1,5CM C/ARGAMASSA 1:3 CIMENTO AREIA ALISADO COLHER SOBRE BASE EXISTENTE E ARGAMASSA EM PREPARO MECANIZADO

Ver Item 09.09.01

48.06.03 EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 10 CM, ARMADO. AF_07/2016

Ver Item 09.18.01

48.07 REVESTIMENTO

48.07.01 CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRACO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014

Ver Item 09.11.01

48.07.02 CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRACO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014

Ver Item 09.11.01

48.07.03 CHAPISCO APLICADO NO TETO, COM ROLO PARA TEXTURA ACRÍLICA. ARGAMASSA TRACO 1:4 E EMULSÃO POLIMÉRICA (ADESIVO) COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014

Ver Item 13.08.03

48.07.04 MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRACO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014

Ver Item 09.11.03

48.07.05 EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRACO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014

Ver Item 09.11.03

48.07.06 MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRACO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADA MANUALMENTE EM TETO, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_03/2015

Ver Item 13.08.06

48.08 ESQUADRIAS

48.08.01 PORTA DE FERRO COMPACTA EM CHAPA, INCLUS. BATENTES E FERRAGENS

Ver Item 15.12.01

48.08.02 PORTÃO EM TELA METÁLICA, CONFORME PROJETO

Fornecimento de material de primeira, mão-de-obra e equipamentos para execução dos serviços, incluindo, ferragens, transporte vertical e horizontal dos materiais conforme projeto. Aplica-se conforme o tipo, para efeito de remuneração, o preço correspondente. Pela área de vão-luz efetivamente executada – metro².

48.08.03 TELA METÁLICA ACO GALVANIZADO, MALHA (13 X 13) MM2

Deverá ser fornecida tela metálica em aço galvanizado com malha de dimensões 13 x 13 mm.

48.09 PINTURA

48.09.01 PINTURA COM TINTA IMPERMEÁVEL MINERAL EM PÓ, DUAS DEMÃOS

Ver Item 02.08.01

48.09.02 PINTURA ESMALTE BRILHANTE (2 DEMÃOS) SOBRE SUPERFÍCIE METÁLICA, INCLUSIVE PROTEÇÃO COM ZARCAO (1 DEMÃO)

Ver Item 09.13.02

48.09.03 PINTURA LOGOTIPO CAGECE - PROJETO PADRÃO

Ver Item 07.07.02

48.10 IMPERMEABILIZAÇÃO

48.10.01 IMPERMEABILIZAÇÃO DE ESTRUTURAS ENTERRADAS, COM TINTA ASFÁLTICA, DUAS DEMÃOS.

Ver Item 02.07.01

48.11 CAIXAS

48.11.01 LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS, COM REAPROVEITAMENTO DE 3 VEZES.

Ver Item 04.09.01

48.11.02 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.01

48.11.03 ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.04

48.11.04 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.07

48.11.05 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.08

48.11.06 CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Ver Item 02.04.09

48.11.07 CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 6,0M3/16T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG

Ver Item 02.04.09

48.11.08 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

48.11.09 CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRACO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016

Ver Item 04.09.12

48.11.10 CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL, CLASSE DE RESISTÊNCIA C30, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVIÇO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Ver Item 02.06.01

48.11.11 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES PROFUNDAS (DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO), UTILIZANDO ACO CA-50 DE 8.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

48.11.12 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 8.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

48.11.13 ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 8.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015_P

Ver Item 02.06.03

48.11.14 FORMA TÁBUA P/ CONCRETO EM FUNDAÇÃO RADIER C/ REAPROVEITAMENTO 5X.

Ver Item 02.06.05

48.11.15 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES COM ÁREA MÉDIA DAS SEÇÕES MAIOR QUE 0,25 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

48.11.16 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA COM ÁREA MÉDIA MENOR OU IGUAL A 20 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

48.11.17 ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL

Ver Item 04.09.20

48.11.18 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015

Ver Item 02.06.11

48.11.19 IMPERMEABILIZAÇÃO DE ESTRUTURAS ENTERRADAS, COM TINTA ASFÁLTICA, DUAS DEMÃOS.

Ver Item 02.07.01

49. INSTALAÇÃO ELÉTRICA - SUBESTAÇÃO 2 - SERVIÇO

49.01 LOCAÇÃO

49.01.01 LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS, COM REAPROVEITAMENTO DE 3 VEZES.

Ver Item 04.09.01

49.02 MOVIMENTO DE TERRA

49.02.01 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.01

49.02.02 ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.04

49.02.03 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.07

49.02.04 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.08

49.02.05 CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Ver Item 02.04.09

49.02.06 CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 5,0M3/11T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M^3.

Ver Item 02.04.09

49.02.07 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

49.02.08 ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 2.00M

Ver Item 02.05.01

49.03 CONCRETO

49.03.01 CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL, CLASSE DE RESISTÊNCIA C30, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVIÇO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Ver Item 02.06.01

49.03.02 CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRACO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016

Ver Item 04.09.12

49.03.03 FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA SAPATA, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017

Ver Item 02.06.06

49.03.04 FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017

Ver Item 09.05.04

49.03.05 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES COM ÁREA MÉDIA DAS SEÇÕES MENOR OU IGUAL A 0,25 M², PÉ-DIREITO DUPLO, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

49.03.06 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO METÁLICO, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA RESINADA, 8 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 13.04.07

49.03.07 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO METÁLICO, PÉ-DIREITO DUPLO, EM CHAPA DE MADEIRA RESINADA, 8 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

49.03.08 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA COM ÁREA MÉDIA MAIOR QUE 20 M², PÉ-DIREITO DUPLO, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

49.03.09 ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL

Ver Item 04.09.20

49.03.10 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015

Ver Item 02.06.11

49.03.11 LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO EM FUNDAÇÕES

Ver Item 02.06.12

49.03.12 ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

49.03.13 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

49.03.14 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

49.03.15 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

49.03.16 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

49.03.17 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

49.03.18 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

49.03.19 ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO ACO CA-50 DE 8 MM - MONTAGEM. AF_06/2017

Ver Item 13.04.21

49.04 ALVENARIA

49.04.01 ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 9X19X39CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA

LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M² COM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014

Ver Item 09.07.01

49.04.02 COBOGO DE CONCRETO (ELEMENTO VAZADO), 7X50X50CM, ASSENTADO COM ARGAMASSA TRACO 1:3 (CIMENTO E AREIA)

Ver Item 09.07.03

49.05 COBERTA

49.05.01 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA (COM POLÍMEROS TIPO APP), E=3 MM

Ver Item 48.05.01

49.05.02 ARGAMASSA TRACO 1:3 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MANUAL, INCLUSO ADITIVO IMPERMEABILIZANTE

Ver Item 17.09.03

49.06 PISO/CALÇADA

49.06.01 EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_07/2016

Ver Item 09.18.01

49.06.02 PISO CIMENTADO E=1,5CM C/ARGAMASSA 1:3 CIMENTO AREIA ALISADO COLHER SOBRE BASE EXISTENTE E ARGAMASSA EM PREPARO MECANIZADO

Ver Item 09.09.01

49.06.03 EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 10 CM, ARMADO. AF_07/2016

Ver Item 09.18.01

49.07 REVESTIMENTO

49.07.01 CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRACO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014

Ver Item 09.11.01

49.07.02 CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRACO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014

Ver Item 09.11.01

49.07.03 CHAPISCO APLICADO NO TETO, COM ROLO PARA TEXTURA ACRÍLICA. ARGAMASSA TRACO 1:4 E EMULSÃO POLIMÉRICA (ADESIVO) COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014

Ver Item 13.08.03

49.07.04 MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRACO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014

Ver Item 09.11.03

49.07.05 EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRACO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014

Ver Item 09.11.03

49.07.06 MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRACO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADA MANUALMENTE EM TETO, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_03/2015

Ver Item 13.08.06

49.08 ESQUADRIAS

49.08.01 PORTA DE FERRO COMPACTA EM CHAPA, INCLUS. BATENTES E FERRAGENS

Ver Item 15.12.01

49.08.02 PORTÃO EM TELA METÁLICA, CONFORME PROJETO

Fornecimento de material de primeira, mão-de-obra e equipamentos para execução dos serviços, incluindo, ferragens, transporte vertical e horizontal dos materiais conforme projeto. Aplica-se conforme o tipo, para efeito de remuneração, o preço correspondente. Pela área de vão-luz efetivamente executada – metro².

49.08.03 TELA METÁLICA ACO GALVANIZADO, MALHA (13 X 13) MM2

Ver Item 48.08.03

49.09 PINTURA

49.09.01 PINTURA COM TINTA IMPERMEÁVEL MINERAL EM PÓ, DUAS DEMÃOS

Ver Item 02.08.01

49.09.02 PINTURA ESMALTE BRILHANTE (2 DEMÃOS) SOBRE SUPERFÍCIE METÁLICA, INCLUSIVE PROTEÇÃO COM ZARCAO (1 DEMAO)

Ver Item 09.13.02

49.09.03 PINTURA LOGOTIPO CAGECE - PROJETO PADRÃO

Ver Item 07.07.02

49.10 IMPERMEABILIZAÇÃO

49.10.01 IMPERMEABILIZAÇÃO DE ESTRUTURAS ENTERRADAS, COM TINTA ASFÁLTICA, DUAS DEMÃOS.

Ver Item 02.07.01

49.11 CAIXAS

49.11.01 LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS, COM REAPROVEITAMENTO DE 3 VEZES.

Ver Item 04.09.01

49.11.02 ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.01

49.11.03 ESCAVAÇÃO MECAN. CAMPO ABERTO EM TERRA EXCETO ROCHA ATÉ 2M

Ver Item 02.04.04

49.11.04 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.07

49.11.05 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA

Ver Item 02.04.08

49.11.06 CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE

Ver Item 02.04.09

49.11.07 CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 6,0M^3/16T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M^3, PESO OPERACIONAL 11632 KG

Ver Item 02.04.09

49.11.08 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M^3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016

Ver Item 02.01.03

49.11.09 CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRACO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016

Ver Item 04.09.12

49.11.10 CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL, CLASSE DE RESISTÊNCIA C30, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVIÇO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Ver Item 02.06.01

49.11.11 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES PROFUNDAS (DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO), UTILIZANDO ACO CA-50 DE 8.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

49.11.12 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 8.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Ver Item 02.06.03

49.11.13 ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UMA EDIFICAÇÃO TÉRREA OU SOBRADO UTILIZANDO ACO CA-50 DE 8.0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015_P

Ver Item 02.06.03

49.11.14 FORMA TÁBUA P/ CONCRETO EM FUNDAÇÃO RADIER C/ REAPROVEITAMENTO 5X.

Ver Item 02.06.05

49.11.15 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES COM ÁREA MÉDIA DAS SEÇÕES MAIOR QUE 0,25 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

49.11.16 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA COM ÁREA MÉDIA MENOR OU IGUAL A 20 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_12/2015

Ver Item 02.06.06

49.11.17 ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL

Ver Item 04.09.20

49.11.18 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015

Ver Item 02.06.11

49.11.19 IMPERMEABILIZAÇÃO DE ESTRUTURAS ENTERRADAS, COM TINTA ASFÁLTICA, DUAS DEMÃOS.

Ver Item 02.07.01

50. RAMAL DE LIGAÇÃO, ENTRADA E SUBESTAÇÃO

50.01 ENTRADA DE ENERGIA

50.01.01 CABO DE ALUMÍNIO COM ALMA DE ACO, BITOLA 4/0 AWG, FORMAÇÃO 6/1 FIOS

Cabo de alumínio nu com alma de aco (CAA) - O cabo CAA é um condutor encordoado concêntrico composto de uma ou mais camadas (coroas) de fios de alumínio 1350, têmpera dura (H19) e um núcleo (alma) de aco galvanizado de alta resistência mecânica. Conforme a dimensão do cabo, o núcleo será constituído com o número de fios encordoados especificados em projeto.

50.01.02 REDE DE DISTRIBUIÇÃO URBANA PRIMÁRIA NA TENSÃO DE 13,80 KV, PARA CABO DE ALUMÍNIO, COM ESTRUTURA DE ALINHAMENTO EM POSTE DE CONCRETO ARMADO DUPLO T 150/10 (CONDUTOR NÃO INCLUSO)

Rede de distribuição completa em tensão 13,8 kV, excluindo cabos.

50.01.03 CHAVE FUSÍVEL UNIPOLAR, 15KV - 100A, EQUIPADA COM COMANDO PARA HASTE DE MANOBRA. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Chave fusível é um dispositivo fusível no qual o porta-fusível pode ser manipulado de forma a obter uma distância de seccionamento, sem que haja separação física entre o porta-fusível ou lâmina seccionadora e a base. As partes metálicas da chave fusível devem ter superfícies lisas, sem arestas ou irregularidades que possam causar alta intensidade de

campo elétrico. Os porta-fusíveis e as lâminas seccionadoras devem ser intercambiáveis com as bases de mesmas características nominais de todos os fabricantes. A base da chave fusível deve ser provida de ferragem apropriada que permita sua instalação no suporte L. Deve, também, ser provida de gancho incorporado ao terminal superior da base, permitindo a fixação da ferramenta de abertura em carga. A chave fusível deve ser própria para: a) montagem inclinada; b) indicar sua operação por deslocamento do porta-fusível para a posição circuito aberto; c) permitir instalação e remoção do porta-fusível ou lâmina seccionadora utilizando vara de manobra. Todos os parafusos da chave fusível devem ter rosca métrica conforme a NBR 9527.

50.01.04 POSTE DE CONCRETO DUPLO T (DT) 11/300 - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO

Os postes devem apresentar superfícies externas suficientemente lisas, sem apresentar ninhos de concretagem, armadura aparente, fendas ou fraturas (exceto pequenas trincas capilares, não orientadas segundo o comprimento do poste, inerentes ao próprio material), não sendo permitidas pintura (exceto aquelas para identificar a condição de liberação das peças), nem cobertura superficial com o objetivo de cobrir ninhos de concretagem, trincas ou exposição dos espaçadores poliméricos. Os furos destinados à fixação de equipamentos devem ser cilíndricos ou ligeiramente tronco-cônicos, com uma superfície tal que não dificulte a colocação das ferragens, permitindo-se o arremate na saída dos furos para garantir uma superfície tal que não dificulte a colocação de equipamentos e devem ter o eixo perpendicular ao plano da face do poste. Nos furos de configuração tronco-cônica, o diâmetro menor define o diâmetro do furo. Os furos devem ser totalmente desobstruídos sem deixar exposta nenhuma parte da armadura. Os postes a serem fornecidos devem ter vida média de 35 anos a partir da data de fabricação. Todo poste deve ser dimensionado de modo a atender o diagrama de momento fletor resultante nominal em cada direção considerada visando resistir às cargas excepcionais de instalação de componentes da estrutura no topo do poste. Na fabricação dos postes os componentes devem obedecer às seguintes normas. a) cimento - conforme prescrevem as NBR 5732, NBR 5733, NBR 5735, NBR 5736, NBR 5737, NBR 11578 ou NBR 12989; b) agregado - conforme prescreve a NBR 7211; c) água - isenta de teores prejudiciais e substâncias estranhas, conforme prescreve a NBR 15900; d) aco - as barras utilizadas devem obedecer a NBR 7480; e) os espaçadores da armadura devem ser de concreto e/ou argamassa compatível com o do poste sem agredir à mesma ou poliméricos conforme anexo 7.7; f) concreto - a resistência de ruptura à compressão deve ser igual ou maior que 300 DAN/cm2 (ou 30 MPa), para

controle da resistência à compressão do concreto devem ser obedecidas as NBR 5738 e NBR 5739.

50.01.05 PARA-RAIO TP VALVULA 15KV/5KA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

O para-raios válvula é um dispositivo destinado a proteção de equipamentos e redes em geral. Sua função é limitar as sobretensões provenientes não só de descargas atmosféricas, mas também manobras de redes, falhas no sistema ente outros. Para-raios distribuição fabricado em porcelana com varistores de óxido metálico, tipo válvula, instalação externa, tensão nominal 15 kV, corrente nominal descarga 5 kA, frequência nominal 60 Hz, normas técnicas NBR 5.287/88.

50.01.06 CANALETA DE CONCRETO 20cm x 20cm C/ TAMPA EM CHAPA DE ALUMÍNIO CORRUGADO

Canaleta pré-moldada em concreto bloco M20, com o objetivo de passagem de cabos elétricos, a canaleta deverá possuir uma tampa em chapa de alumínio que deverá estar aterrada e conectada ao sistema de aterramento da subestação. Forma plana chapa compensada resinada, esp.= 12mm util. 3x. Concreto p/VIBR., fck 18 MPa com agregado adquirido. NBR 6118 – Projeto de Estruturas de Concreto. Chapa de alumínio xadrez de 1 1/4" (8,4kg/m2).

50.01.07 ACESSÓRIOS DE MÉDIA TENSÃO

Acessórios complementares para a instalação da rede interna de distribuição primária.

50.02 SUBESTAÇÃO 1

50.02.01 TRANSFORMADOR DISTRIBUIÇÃO 300KVA TRIFÁSICO 60HZ CLASSE 15KV IMERSO EM ÓLEO MINERAL FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Os transformadores deverão ser projetados e construídos rigorosamente segundo normas ABNT em suas últimas edições: NBR 7036 - Recebimento, instalação e manutenção de transformadores de distribuição imersos em líquido isolante, NBR 5440 – Transformadores para redes aéreas de distribuição, NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. Potência conforme projeto; Tensão Nominal AT 13,8kV; Tensão Nominal BT 0,38kV; Forma construtiva selado; NBI (AT) de acordo com nível de corrosão verificador em projeto; Frequência 60Hz; Trifásico; altitude máxima de instalação 1000m; Atmosfera não

agressiva; Temperatura ambiente máxima 40°C; Tipo de comutação CST; Classe temperatura material isolante E (120 ºC); Refrigeração ONAN; Nível de ruído 55.0 dB

50.02.02 CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR P/ MEDIA TENSÃO 400A/15KV, C/ COMANDO MANUAL SIMULTÂNEO NAS 3 FASES ATRAVÉS DE PUNHO

Chave seccionadora tripolar comando simultâneo, uso interno, acionamento manual operação sem carga 15KV, 400A NBI de acordo com corrosão definida em projeto, 15KA. As ferragens da base da chave e do sistema de comando, inclusive parafusos, porcas e arruelas, se em aço carbono deverão ser zincadas por imersão a quente (conforme NBR 6323), ou zincadas eletroliticamente com posterior cobertura com bicromato de potássio (bicromatização), ou revestidos por processo similar. A proteção superficial deve ser condutiva, de modo a permitir o aterramento da base da chave e do mecanismo de comando através de um dos parafusos de fixação dos mesmos, que servirá também de conexão com o condutor de aterramento. Os terminais da chave devem ser totalmente estanhados, com camada de revestimento mínima de 8µm para qualquer amostra e de 12µm para média das amostras. As lâminas devem ser providas de um dispositivo que limite sua abertura a menos de 90°. Elas não devem abrir no caso de curto-circuito ou esforço que não seja aplicado ao eixo de acionamento dos polos. As chaves não devem abrir para esforços inferiores a 5 DAN aplicados à manopla de comando. O esforço máximo para abertura da chave não deve exceder 15 DAN aplicados à manopla de comando. As hastes de comando e suas peças de articulação e acoplamento devem suportar uma tração mecânica de 200 DAN na direção longitudinal (em cada haste ou peça), sem se quebrar nem deformar. As chaves seccionadoras anteriores a Disjuntores de Média Tensão deverão possuir módulos de intertravamento.

50.02.03 PARA-RAIO TP VALVULA 15KV/5KA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

O para-raios válvula é um dispositivo destinado a proteção de equipamentos e redes em geral. Sua função é limitar as sobretensões provenientes não só de descargas atmosféricas, mas também manobras de redes, falhas no sistema ente outros. Para-raios distribuição fabricado em porcelana com varistores de óxido metálico, tipo válvula, instalação externa, tensão nominal 15 kV, corrente nominal descarga 5 kA, frequência nominal 60 Hz, norma técnica NBR 5.287/88.

50.02.04 ISOLADOR PORCEL. TIPO PEDESTAL CLASSE 15KV

Características construtivas de acordo com NBR 12459 - Isolador pilar de porcelana - Padronização de dimensões e características. A porcelana deve ser produzida pelo processo plástico, deve ser impermeável, livre de rachas, bolhas ou inclusões de materiais estranhos e, deve ser recoberta com camada de esmalte liso vitrificado. A porcelana pode ser quartzolítica ou aluminosa. As ferragens devem ser de ferro fundido maleável ou nodular, aço ou alumínio.

50.02.05 CARRINHO TIPO EVOKIT (COMPLETO), ESPECIFICAÇÕES DE ACORDO COM PROJETO

Estrutura metálica contendo todos os produtos responsáveis pela proteção da subestação (disjuntor, relé de proteção e TCs) conectados entre si, testado e pronto para ser energizado. Conjunto conforme normas NBR-IEC 62271-100 - disjuntores de alta tensão em corrente alternada; NBR 10478 – equipamentos elétricos de manobra acima de 1 kV; - NBR 14039 - instalações elétricas em média tensão. As configurações dos elementos de proteção deverão estar de acordo com projeto.

50.02.06 VERGALHÃO DE COBRE REDONDO 5/8" x 3,00M

O vergalhão de cobre deverá ser fabricado em cobre eletrolítico nas têmperas duro e meio-duro em barras com 3 mt de comprimento cada. Normas aplicáveis: ABNT: NBR 6524 e NBR 5111. Utilizados para interligações em cabines de força. Formação: Cobre eletrolítico nas têmperas duro e meio-duro.

50.02.07 NO-BREAK TRIFÁSICO, 380/380 VAC-LL, 60 Hz, 2000VA, BATERIAS INCORPORADAS, AUTO-PORTANTE EM GABINETE IP-44 – INSTALADO

Características: 6 tomadas protegidas todas protegidas na falta de energia; Filtro de linha contra distúrbios na rede elétrica; Microprocessado precisão digital no controle da energia; Proteção eficiente contra subtensão, sobretensão, sobrecarga, curto-circuito e sobre temperatura; estabilizador interno correção precisa mesmo em redes sobrecarregadas com 11 estágios de regulação; Porta USB - Compatibilidade, flexibilidade e praticidade na comunicação. Proteções: Filtro de linha contra distúrbios na rede elétrica; Proteção contra sub e sobretensão; Proteção contra sobrecarga, curto-circuito e sobre temperatura; Proteção contra descarga total das baterias; fusíveis e varistores de ação rápida. Alimentação: Tensão de entrada: 220V; Tensão de saída: 220V. Dados Técnicos: Potência nominal: 2000VA; Fator de potência: 0,5; Faixa de regulação em modo rede: 189V até 260V;

Faixa de operação em modo rede: 180V até 266V; Rendimento: > 95% com rede e >85% com inversor; Regulação de saída do inversor: < +/-2% com carga linear; Tempo de acionamento do inversor: 0,8ms; Tempo de carga da bateria interna (até 80%): 8 horas; Forma de onda inversor: Senoidal pura; Frequência de saída do inversor (+/- 1%): 60 Hz; Regulação em modo rede (atende NBR 14373): -6% / +6% - Powerlook - battery save (auto desligamento);

50.02.08 MUFLA INTERNA/EXTERNA 15KV

A bucha de passagem interna externa **é** muito utilizada em redes que precisem que a peça proteja tanto a parte externa da rede quanto a interna, sendo assim, um dos terminais ficará na parte externa, ou seja, ao tempo, enquanto a outra parte ficará para dentro, protegida do meio ambiente. Assim, facilitando o trabalho e conseguindo manter o fluxo contínuo de energia elétrica, sem que haja o famoso “arco elétrico” que pode acarretar em uma grande perda na sua rede elétrica. Justamente por esses fatores, é importante que você tenha uma peça de qualidade, que leve confiança para você de que não terá problemas futuros. A porcelana deve ser produzida pelo processo plástico, deve ser impermeável, livre de rachas, bolhas ou inclusões de materiais estranhos e, deve ser recoberta com camada de esmalte liso vitrificado. A porcelana pode ser quartzolítica ou aluminosa. As ferragens devem ser de ferro fundido maleável ou nodular, aço ou alumínio. Tensão Nominal - KV: 15; Cor: Marrom/Branca; Corrente: 400; Uso: INT/EXT.

50.02.09 CANALETA DE CONCRETO 20cm x 20cm C/ TAMPA EM CHAPA DE ALUMÍNIO CORRUGADO

Canaleta pré-moldada em concreto bloco M20, com o objetivo de passagem de cabos elétricos, a canaleta deverá possuir uma tampa em chapa de alumínio que deverá estar aterrada e conectada ao sistema de aterramento da subestação. Forma plana chapa compensada resinada, esp.= 12mm util. 3x. Concreto p/VIBR., FCK 18 MPa com agregado adquirido. NBR 6118 – Projeto de Estruturas de Concreto. Chapa de alumínio xadrez de 1 1/4" (8,4kg/m2).

50.02.10 ACESSÓRIOS DE MÉDIA TENSÃO

Acessórios complementares para a instalação da rede interna de distribuição primária.

50.03 SUBESTAÇÃO 2

50.03.01 TRANSFORMADOR DISTRIBUIÇÃO 500KVA TRIFÁSICO 60HZ CLASSE 15KV IMERSO EM ÓLEO MINERAL FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Os transformadores deverão ser projetados e construídos rigorosamente segundo normas ABNT em suas últimas edições: NBR 7036 - Recebimento, instalação e manutenção de transformadores de distribuição imersos em líquido isolante, NBR 5440 – Transformadores para redes aéreas de distribuição, NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. Potência conforme projeto; Tensão Nominal AT 13,8kV; Tensão Nominal BT 0,38kV; Forma construtiva selado; NBI (AT) de acordo com nível de corrosão verificador em projeto; Frequência 60Hz; Trifásico; altitude máxima de instalação 1000m; Atmosfera não agressiva; Temperatura ambiente máxima 40°C; Tipo de comutação CST; Classe temperatura material isolante E (120 ºC); Refrigeração ONAN; Nível de ruído 55.0 dB.

50.03.02 CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR P/ MEDIA TENSÃO 400A/15KV, C/ COMANDO MANUAL SIMULTANEO NAS 3 FASES ATRAVES DE PUNHO

Chave seccionadora tripolar comando simultâneo, uso interno, acionamento manual operação sem carga 15KV, 400A NBI de acordo com corrosão definida em projeto, 15KA. As ferragens da base da chave e do sistema de comando, inclusive parafusos, porcas e arruelas, se em aço carbono deverão ser zincadas por imersão a quente (conforme NBR 6323), ou zincadas eletroliticamente com posterior cobertura com bicromato de potássio (bicromatização), ou revestidos por processo similar. A proteção superficial deve ser condutiva, de modo a permitir o aterramento da base da chave e do mecanismo de comando através de um dos parafusos de fixação dos mesmos, que servirá também de conexão com o condutor de aterramento. Os terminais da chave devem ser totalmente estanhados, com camada de revestimento mínima de 8µm para qualquer amostra e de 12µm para média das amostras. As lâminas devem ser providas de um dispositivo que limite sua abertura a menos de 90°. Elas não devem abrir no caso de curto-circuito ou esforço que não seja aplicado ao eixo de acionamento dos polos. As chaves não devem abrir para esforços inferiores a 5 da N aplicados à manopla de comando. O esforço máximo para abertura da chave não deve exceder 15 da N aplicados à manopla de comando. As hastes de comando e suas peças de articulação e acoplamento devem suportar uma tração mecânica de 200 da N na direção longitudinal (em cada haste ou peça), sem se quebrar nem deformar. As chaves seccionadoras anteriores a Disjuntores de Média Tensão deverão possuir módulos de intertravamento.

50.03.03 PARA-RAIO TP VALVULA 15KV/5KA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

O para-raios válvula é um dispositivo destinado a proteção de equipamentos e redes em

geral. Sua função é limitar as sobretensões provenientes não só de descargas atmosféricas, mas também manobras de redes, falhas no sistema ente outros. Pára-raios distribuição fabricado em porcelana com varistores de óxido metálico, tipo válvula, instalação externa, tensão nominal 15 kV, corrente nominal descarga 5 kA, frequência nominal 60 hz, normas técnicas NBR 5.287/88.

50.03.04 ISOLADOR PORCEL. TIPO PEDESTAL CLASSE 15KV

Características construtivas de acordo com NBR 12459 - Isolador pilar de porcelana - Padronização de dimensões e características. A porcelana deve ser produzida pelo processo plástico, deve ser impermeável, livre de rachas, bolhas ou inclusões de materiais estranhos e, deve ser recoberta com camada de esmalte liso vitrificado. A porcelana pode ser quartzolítica ou aluminosa. As ferragens devem ser de ferro fundido maleável ou nodular, aco ou alumínio.

50.03.05 CARRINHO TIPO EVOKIT (COMPLETO), ESPECIFICAÇÕES DE ACORDO COM PROJETO

Estrutura metálica contendo todos os produtos responsáveis pela proteção da subestação (disjuntor, relé de proteção e TCs) conectados entre si, testado e pronto para ser energizado. Conjunto conforme normas NBR-IEC 62271-100 - disjuntores de alta tensão em corrente alternada; NBR 10478 – equipamentos elétricos de manobra acima de 1 kV; - NBR 14039- instalações elétricas em média tensão. As configurações dos elementos de proteção deverão estar de acordo com projeto.

50.03.06 VERGALHÃO DE COBRE REDONDO 5/8" x 3,00M

O vergalhão de cobre deverá ser fabricado em cobre eletrolítico nas têmperas duro e meio-duro em barras com 3 mt de comprimento cada. Normas aplicáveis: ABNT: NBR 6524 e NBR 5111. Utilizados para interligações em cabines de força. Formação: Cobre eletrolítico nas têmperas duro e meio-duro.

50.03.07 NO-BREAK TRIFÁSICO, 380/380 VAC-LL, 60 Hz, 2000VA, BATERIAS INCORPORADAS, AUTO-PORTANTE EM GABINETE IP-44 - INSTALADO

Características: 6 tomadas protegidas todas protegidas na falta de energia; Filtro de linha contra distúrbios na rede elétrica; Microprocessado precisão digital no controle da energia; Proteção eficiente contra subtensão, sobretensão, sobrecarga, curto-circuito e sobre temperatura; estabilizador interno correção precisa mesmo em redes sobrecarregadas com 11 estágios de regulação; Porta USB - Compatibilidade, flexibilidade e praticidade na

comunicação. Proteções: Filtro de linha contra distúrbios na rede elétrica; Proteção contra sub e sobretensão; Proteção contra sobrecarga, curto-circuito e sobre temperatura; Proteção contra descarga total das baterias; fusíveis e varistores de ação rápida. Alimentação: Tensão de entrada: 220V; Tensão de saída: 220V. Dados Técnicos: Potência nominal: 2000VA; Fator de potência: 0,5; Faixa de regulação em modo rede: 189V até 260V; Faixa de operação em modo rede: 180V até 266V; Rendimento: > 95% com rede e >85% com inversor; Regulação de saída do inversor: < +/-2% com carga linear; Tempo de acionamento do inversor: 0,8ms; Tempo de carga da bateria interna (até 80%): 8 horas; Forma de onda inversor: Senoidal pura; Frequência de saída do inversor (+/- 1%): 60 Hz; Regulação em modo rede (atende NBR 14373): -6% / +6%- Powerlook - battery save (auto-desligamento);

50.03.08 MUFLA INTERNA/EXTERNA 15KV

A bucha de passagem interna externa é muito utilizada em redes que precisem que a peça proteja tanto a parte externa da rede quanto a interna, sendo assim, um dos terminais ficará na parte externa, ou seja, ao tempo, enquanto a outra parte ficará para dentro, protegida do meio ambiente. Assim, facilitando o trabalho e conseguindo manter o fluxo contínuo de energia elétrica, sem que haja o famoso “arco elétrico” que pode acarretar em uma grande perda na sua rede elétrica. Justamente por esses fatores, é importante que você tenha uma peça de qualidade, que leve confiança para você de que não terá problemas futuros. A porcelana deve ser produzida pelo processo plástico, deve ser impermeável, livre de rachas, bolhas ou inclusões de materiais estranhos e, deve ser recoberta com camada de esmalte liso vitrificado. A porcelana pode ser quartzolítica ou aluminosa. As ferragens devem ser de ferro fundido maleável ou nodular, aco ou alumínio. Tensão Nominal - KV: 15; Cor: Marrom/Branca; Corrente: 400; Uso: INT/EXT.

50.03.09 ACESSÓRIOS DE MÉDIA TENSÃO

Acessórios complementares para a instalação da rede interna de distribuição primária.

50.04 LINHA 13.8KV (TRECHO SUB1 - SUB2)

50.04.01 CABO DE ALUMÍNIO COM ALMA DE ACO, BITOLA 4/0 AWG, FORMAÇÃO 6/1 FIOS

Cabo de alumínio nu com alma de aco (CAA) - O cabo CAA é um condutor encordoado concêntrico composto de uma ou mais camadas (coroas) de fios de alumínio 1350, têmpera

dura (H19) e um núcleo (alma) de aco galvanizado de alta resistência mecânica. Conforme a dimensão do cabo, o núcleo pode ser constituído por 6 fios encordoados.

50.04.02 REDE DE DISTRIBUIÇÃO URBANA PRIMÁRIA NA TENSÃO DE 13,80 KV, PARA CABO DE ALUMÍNIO, COM ESTRUTURA DE ALINHAMENTO EM POSTE DE CONCRETO ARMADO DUPLO T 150/10 (CONDUTOR NÃO INCLUSO)

Rede de distribuição completa em tensão 13,8 kV, excluindo cabos.

50.04.03 CHAVE FUSIVEL UNIPOLAR, 15KV - 100A, EQUIPADA COM COMANDO PARA HASTE DE MANOBRA. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Chave fusível é um dispositivo fusível no qual o porta-fusível pode ser manipulado de forma a obter uma distância de seccionamento, sem que haja separação física entre o porta-fusível ou lâmina seccionadora e a base. As partes metálicas da chave fusível devem ter superfícies lisas, sem arestas ou irregularidades que possam causar alta intensidade de campo elétrico. Os porta-fusíveis e as lâminas seccionadoras devem ser intercambiáveis com as bases de mesmas características nominais de todos os fabricantes. A base da chave fusível deve ser provida de ferragem apropriada que permita sua instalação no suporte L. Deve, também, ser provida de gancho incorporado ao terminal superior da base, permitindo a fixação da ferramenta de abertura em carga. A chave fusível deve ser própria para: a) montagem inclinada; b) indicar sua operação por deslocamento do porta-fusível para a posição circuito aberto; c) permitir instalação e remoção do porta-fusível ou lâmina seccionadora utilizando vara de manobra. Todos os parafusos da chave fusível devem ter rosca métrica conforme a NBR 9527.

50.04.04 PARA-RAIO TP VALVULA 15KV/5KA - FORNECIMENTO E INSTALACAO

O para-raios válvula é um dispositivo destinado a proteção de equipamentos e redes em geral. Sua função é limitar as sobretensões provenientes não só de descargas atmosféricas, mas também manobras de redes, falhas no sistema ente outros. Para-raios distribuição fabricado em porcelana com varistores de óxido metálico, tipo válvula, instalação externa, tensão nominal 15 kV, corrente nominal descarga 5 kA, frequência nominal 60 hz, norma técnica NBR 5.287/88.

50.05 ATERRAMENTO E SPDA

50.05.01 CABO DE COBRE NU 35MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO

Composto por fios de cobre nu meio duro ou duro, dispostos ou em coroas concêntricas sendo a última coroa aplicada à esquerda. Os cabos de cobre são projetados de acordo com a NBR 6524, empregados para malhas de aterramento. Cordoamento classe 2A (10 a 50 mm²). Temperatura máxima admissível no condutor: 80 ºC Dimensões de acordo com projeto.

50.05.02 CABO DE COBRE NU 50MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO

Composto por fios de cobre nu meio duro ou duro, dispostos ou em coroas concêntricas sendo a última coroa aplicada à esquerda. Os cabos de cobre são projetados de acordo com a NBR 6524, empregados para malhas de aterramento. Cordoamento classe 2A (10 a 50 mm²). Temperatura máxima admissível no condutor: 80 ºC Dimensões de acordo com projeto.

50.05.03 SOLDA EXOTÉRMICA

Método de soldagem de alta temperatura (maior que 1000°C) usado na união permanente de metais e condutores elétricos como cobre, aço, inox, aço copperweld e bronze. Metais em forma de pó (basicamente óxido de cobre e alumínio) deverão ser depositados no interior de um molde de grafite (que dura em média de 30 a 50 conexões conforme cuidado no manuseio), no qual estão inseridos os condutores a serem unidos. Em seguida dá-se ignição ao pó, ocorrendo a redução do óxido de cobre pelo alumínio (reação exotérmica ou alumino térmica) dando origem a resíduo de óxido de alumínio e cobre puro em estado de fusão que escorre sobre os condutores dentro do molde de grafite, fundindo e soldando-os entre si. O processo exotérmico dura poucos segundos (em torno de 3 a 5 seg.).

50.05.04 HASTE COPPERWELD 5/8 X 3,0M COM CONECTOR

Barra de aço carbono cobreada. Utilização Sistemas de aterramento de baixa e média tensão; Material em aço carbono 1010/1020 revestido de cobre com espessura de 254 mícrons (10 mils); Aplicação em aterramento de redes de distribuição residenciais, padrão de entrada e demais sistemas de aterramento; Instalação através de martelo; proporciona segurança e confiabilidade nos sistemas de aterramento. Deve atender à NBR 13571 - 1996 - Haste de Aterramento Aço-Cobreada e Acessórios.

50.05.05 CAPTOR COM BASE DE FIXAÇÃO HORIZONTAL 3/8" X 400mm (PÁRA-RAIO)

Terminal Aéreo em aço galvanizado à fogo com altura de 400mm. Fixação através de Chapa Vertical na base. Abraçadeira fixa em 200mm. Sua função é auxiliar o SPDA, sendo fixados à superfície da edificação interligado ao cabo de cobre. Com conector de pressão bi metálico 70mm² c/ furo.

50.05.06 CAIXA INSPEÇÃO EM CONCRETO PARA ATERRAMENTO E PARA RAIOS DIAMETRO = 300 MM

Caixa para inspeção do aterramento em concreto com diâmetro de 300mm, acompanhando de tampa.

50.06 ILUMINAÇÃO INTERNA E TOMADAS

50.06.01 LUMINÁRIA TIPO CALHA, DE SOBREPOR, COM REATOR DE PARTIDA RÁPIDA E LÂMPADA FLUORESCENTE 2X40W, COMPLETA, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Duas lâmpadas fluorescente 40w; calha tubular com aletas de alumínio anti-reflexiva; reator eletrônico de partida rápida auto fator de potência 40w.

50.06.02 LUMINÁRIA TIPO CALHA, DE SOBREPOR, COM REATOR DE PARTIDA RÁPIDA E LÂMPADA FLUORESCENTE 1X20W, COMPLETA, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Uma lâmpada fluorescente 20w; calha tubular com aletas de alumínio anti-reflexiva; reator eletrônico de partida rápida auto fator de potência 40w.

50.06.03 TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Tomada embutir tipo universal 10A placa com parafuso de fixação.

50.06.04 TOMADA 3P+T 30A/440V SEM PLACA - FORNECIMENTO E INSTALACAO

Capacidade Elétrica: 30 A Nº de contato: 3 contatos ativos e 1 neutro Grau de proteção: grau de proteção IP55; posição da terra:6h; secção dos condutores 10 mm²; tensão: 380/440v; cor azul. Produto aprovado pelo INMETRO.

50.06.05 INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Interruptor simples de 10A.Termoplásticos isolantes, partes condutoras em liga de cobre, elementos de contato em prata e liga de cobre, parafusos em ferro revestidos eletroliticamente.

50.06.06 CAIXA RETANGULAR 4" X 2" BAIXA (0,30 M DO PISO), METÁLICA, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Caixa de passagem de 4 pol. x 2 pol em PVC.

50.06.07 LUMINÁRIA DE EMERGÊNCIA

Luminária de Emergência Especificações: Tensão 220V Vida Mediana 2hs horas de autonomia com lâmpada fluorescente de 20W. CAMPO DE APLICAÇÃO: Subestação.

50.07 QGBT1

50.07.01 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA DE EMBUTIR, EM CHAPA METÁLICA, PARA 50 DISJUNTORES TERMOMAGNÉTICOS MONOPOLARES, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO E NEUTRO, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

O quadro deverá ser confeccionado em chapa de aço carbono, selecionadas, absolutamente livre de empenos, enrugamentos, aspereza e sinais de corrosão com espessura mínima 14MSG, executado de uma só peça, sem soldagem na parte traseira, em um único módulo. A porta do quadro deverá ser executada em chapa de mesma bitola definida para a caixa. As dobradiças serão internas. A porta deverá ainda possuir juntas de vedação, de forma a garantir nível de proteção IP-23/42 e fecho tipo lingueta acionado por chave tipo fenda ou triangular. O quadro deverá possuir placa de montagem tipo removível, executada em chapa de aço com espessura mínima 12MSG.O quadro deverá ainda possuir dispositivos que permitam sua fixação à parede ou base soleira para apoio e fixação no piso e porta desenhos. Na parte inferior e superior, deverão ser previstos flanges removíveis para permitir que sejam feitas conexões de eletrodutos, leitos ou eletrocalhas. A porta deverá ser provida de aberturas para ventilação. Os painéis instalados ao tempo deverão ter grau de proteção conforme indicado em projeto. Todas as partes metálicas, caixa, porta, placa de montagem, deverão receber tratamento anticorrosivo. Este tratamento deverá constituir no mínimo de limpeza, desengraxamento e aplicação de duas demãos de acabamento em tinta

epóxi. As cores de acabamento serão: Parte interna e externa - cinza claro; Placa de montagem – laranja Todas as peças de pequeno porte, como parafusos, porcas, arruelas, deverão ser zincadas ou bicromatizadas, não sendo aceito o uso de parafusos auto atarrachantes. Os quadros serão para embutir. Possuir porta projeto pela parte interna da porta, em tamanho suficiente para guarda dos desenhos e especificação deste painel. Os barramentos deverão ser confeccionados em cobre chato. Deverão ser dimensionados de acordo com as correntes nominais indicadas nos diagramas, na falta destes de acordo com a corrente nominal dos componentes/equipamentos os quais forem alimentar. As derivações dos barramentos, quando houver, deverão possuir capacidade de corrente suficiente para atender a demanda prevista para todos os equipamentos por ela alimentados e as previsões de aumentos futuros. As ligações para as unidades de chaveamento deverão ser executadas preferencialmente por barras de cobre ou cabos flexíveis quando instaladas na porta do quadro. As barras deverão ser estanhadas nas junções e conexões. Parafusos, porcas e arruelas utilizados para conexões elétricas deverão ser de aco bicromatizado. Os barramentos deverão ser fixados por isoladores em epóxi, espaçados adequadamente para resistir sem deformação aos esforços eletrodinâmicos e térmicos das correntes de curto a que serão sujeitos. O quadro deverá possuir os seguintes barramentos montados nas cores: Neutro isolado - azul claro; Terra – verde; neutro aterrado (Pen) - verde com veia amarela. Os barramentos terão a quantidade de parafusos conforme o número de circuitos admissíveis. Toda parte metálica não condutora da estrutura do quadro como portas, chassis de equipamentos etc., deverão ser conectados à barra de terra. Os dispositivos DR que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características relacionadas abaixo. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõe o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Sensibilidade: 30 mA; Frequência: 50/60 Hz; Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA. Os cabos no interior do quadro não poderão ficar suspensos livremente, devendo ser previsto algum tipo de amarração com abraçadeira plástica. Não será permitida a concentração de mais de dois condutores no mesmo terminal do equipamento ou bloco terminal. Não será aceito nenhum tipo de emenda nos condutores internos do quadro. Todas as conexões "Condutor-Equipamento" deverão ser feitas por meio de terminais de compressão com luva isolante. Todas as extremidades de fios e cabos condutores devem ser identificadas por meio de anilhas de nylon ou processo equivalente, contendo número ou letras iguais aos dos terminais a que se destinam. Conforme o item 7.6.2.3 da NBR IEC 60439-1: “Devem ser projetadas barreiras para dispositivos de manobra

manuais, de forma que os arcos de interrupção não apresentem perigo para o operador". O sistema de proteção aos equipamentos e outros dispositivos de comando e supervisão, deve ser capaz de torná-los à prova de acidentes. A distribuição de barramentos deve ser feita de modo a reduzir, ao mínimo possível, a possibilidade de curto-circuito provocado involuntariamente quando em manutenção. As partes pontiagudas de peças mecânicas que ficarem expostas devem ser convenientemente protegidas contra riscos de acidentes pessoais. De forma geral, qualquer componente que possa causar danos (choques elétricos, ferimentos, queimaduras) às pessoas, deve ser convenientemente protegido ou pelo menos dispor de avisos bem incisivos e em posição estratégica, como prevenção contra contatos acidentais. O aterramento do quadro deve atender as seguintes características básicas: O aterramento deve ser obtido através de uma barra fixada na parte inferior da estrutura do quadro, por meio de parafusos cadmiados ou zincados; A barra de terra deve ser em cobre estanhado na região dos furos e possuir uma quantidade suficiente de furos para atender as saídas, estes devem ser compatíveis com as capacidades dos terminais dos circuitos de saídas e não devendo ser pintada a área de contato dos terminais; A barra de cobre deve ser fornecida com conectores/terminais próprios para cabos de cobre nu, tipo compressão, para permitir a ligação dos cabos da malha de terra. Os quadros devem possuir barra de aterramento equipotencial (PE) e barra de neutro (N). Os ensaios e verificações abaixo deverão ser feitos para todos os quadros: Verificação da fiação; verificar a continuidade dos diversos condutores usados na interligação dos equipamentos do cubículo e conferir a correspondência entre os diversos terminais e os condutores nele ligado. Verificação do aterramento. Deverá ser verificada a eficiência do aterramento dos diversos instrumentos e similares. Ensaio de sequência de operação. Os painéis deverão ser ensaiados de acordo com a ANSI C. 37.20, de maneira a assegurar que os dispositivos que devam executar uma dada sequência, funcionem adequadamente e na ordem pretendida. Ensaio de resistência de isolação. Este ensaio deverá ser feito com Ohmímetro (tipo MEGGER) com uma saída de tensão, em corrente contínua. Todos os circuitos não conectados à terra deverão ser interligados. Ensaios de operação mecânica. Ensaios mecânicos deverão ser feitos para estabelecer o funcionamento satisfatório das partes mecânicas e intercambialidade entre unidades removíveis. Verificação operacional de todo o equipamento. Todos os equipamentos de controle, sinalização, medição, supervisão, intertravamento e registro deverão ser verificados para confirmar plena concordância com os dados de projeto. Ensaios de acordo com a última revisão das normas técnicas da ENEL.

50.07.02 DISPOSITIVO DPS CLASSE II, 1 POLO, TENSÃO MÁXIMA DE 275 V, CORRENTE MÁXIMA DE *20* KA (TIPO AC)

Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), monopolar com tecnologia de varistor de óxido de zinco (MOV). Atende a Classe I com corrente de impulso de 12,5 kA e Classe II com corrente máxima de 60 kA; Máxima tensão de operação de 275 V; Sistema de desconexão térmica e por sobrecorrente com capacidade de interrupção de correntes de curto-circuito de até 5 kA; Resistência de isolamento de >100 MOHM; Grau de proteção: IP20; Sinalização do status de operação através de bandeirola; Encapsulamento em caixa de material termoplástico não propagante à chama; Fixação em trilho DIN 35 mm ou garras padrão NEMA; Atende as normas NBR IEC 61643-1 e NBR 5410.

50.07.03 DISPOSITIVO DPS CLASSE II, 1 POLO, TENSÃO MÁXIMA DE 275 V, CORRENTE MÁXIMA DE *45* KA (TIPO AC)

Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), monopolar com tecnologia de varistor de óxido de zinco (MOV). Atende a Classe I com corrente de impulso de 12,5 kA e Classe II com corrente máxima de 60 kA; Máxima tensão de operação de 275 V; Sistema de desconexão térmica e por sobrecorrente com capacidade de interrupção de correntes de curto-circuito de até 5 kA; Resistência de isolamento de >100 Mohm; Grau de proteção: IP20; Sinalização do status de operação através de bandeirola; Encapsulamento em caixa de material termoplástico não propagante à chama; Fixação em trilho DIN 35 mm ou garras padrão NEMA; Atende as normas NBR IEC 61643-1 e NBR 5410.

50.07.04 DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR EM CAIXA MOLDADA 500 A 600A 600V, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; os disjuntores deverão ser tropicalizados.

50.07.05 DISJUNTOR TERMOMAGNETICO TRIPOLAR EM CAIXA MOLDADA 300 A 400A 600V, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; os disjuntores deverão ser tropicalizados.

50.07.06 DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; os disjuntores deverão ser tropicalizados.

50.07.07 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 220 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; os disjuntores deverão ser tropicalizados.

50.07.08 BARRAMENTO TERRA P/ BAIXA TENSÃO

Os barramentos deverão ser confeccionados em cobre chato. Deverão ser dimensionados de acordo com as correntes nominais indicadas nos diagramas, na falta destes de acordo com a corrente nominal dos componentes/equipamentos os quais forem alimentar. As derivações dos barramentos, quando houver, deverão possuir capacidade de corrente suficiente para atender a demanda prevista para todos os equipamentos por ela alimentados e as previsões de aumentos futuros. As ligações para as unidades de chaveamento deverão ser executadas preferencialmente por barras de cobre ou cabos flexíveis quando instaladas na porta do quadro. As barras deverão ser estanhadas nas junções e conexões. Parafusos, porcas e arruelas utilizados para conexões elétricas deverão ser de aco bicromatizado. Os barramentos deverão ser fixados por isoladores em epóxi, espaçados adequadamente para resistir sem deformação aos esforços eletrodinâmicos e térmicos das correntes de curto a que serão sujeitos. O quadro deverá possuir os seguintes barramentos montados nas cores: Neutro isolado - azul claro; Terra – verde; neutro aterrado (Pen) - verde com veia amarela. Os barramentos terão a quantidade de parafusos conforme o número de circuitos admissíveis.

50.07.09 ACESSÓRIOS DE BAIXA TENSÃO

Materiais complementares para as instalações em baixa tensão.

50.08 QGBT2

50.08.01 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA DE EMBUTIR, EM CHAPA METÁLICA, PARA 50 DISJUNTORES TERMOMAGNETICOS MONOPOLARES, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO E NEUTRO, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

O quadro deverá ser confeccionado em chapa de aco carbono, selecionadas, absolutamente livre de empenos, enrugamentos, aspereza e sinais de corrosão com espessura mínima 14MSG, executado de uma só peça, sem soldagem na parte traseira, em um único módulo. A porta do quadro deverá ser executada em chapa de mesma bitola definida para a caixa. As dobradiças serão internas. A porta deverá ainda possuir juntas de vedação, de forma a garantir nível de proteção IP-23/42 e fecho tipo lingueta acionado por chave tipo fenda ou triangular. O quadro deverá possuir placa de montagem tipo removível, executada em chapa de aço com espessura mínima 12MSG.O quadro deverá ainda possuir dispositivos que permitam sua fixação à parede ou base soleira para apoio e fixação no piso

e porta desenhos. Na parte inferior e superior, deverão ser previstos flanges removíveis para permitir que sejam feitas conexões de eletrodutos, leitos ou eletrocalhas. A porta deverá ser provida de aberturas para ventilação. Os painéis instalados ao tempo deverão ter grau de proteção conforme indicado em projeto. Todas as partes metálicas, caixa, porta, placa de montagem, deverão receber tratamento anticorrosivo. Este tratamento deverá constituir no mínimo de limpeza, desengraxamento e aplicação de duas demãos de acabamento em tinta epóxi. As cores de acabamento serão: Parte interna e externa - cinza claro; Placa de montagem – laranja Todas as peças de pequeno porte, como parafusos, porcas, arruelas, deverão ser zincadas ou bicromatizadas, não sendo aceito o uso de parafusos auto atarrachantes. Os quadros serão para embutir. Possuir porta projeto pela parte interna da porta, em tamanho suficiente para guarda dos desenhos e especificação deste painel. Os barramentos deverão ser confeccionados em cobre chato. Deverão ser dimensionados de acordo com as correntes nominais indicadas nos diagramas, na falta destes de acordo com a corrente nominal dos componentes/equipamentos os quais forem alimentar. As derivações dos barramentos, quando houver, deverão possuir capacidade de corrente suficiente para atender a demanda prevista para todos os equipamentos por ela alimentados e as previsões de aumentos futuros. As ligações para as unidades de chaveamento deverão ser executadas preferencialmente por barras de cobre ou cabos flexíveis quando instaladas na porta do quadro. As barras deverão ser estanhadas nas junções e conexões. Parafusos, porcas e arruelas utilizados para conexões elétricas deverão ser de aço bicromatizado. Os barramentos deverão ser fixados por isoladores em epóxi, espaçados adequadamente para resistir sem deformação aos esforços eletrodinâmicos e térmicos das correntes de curto a que serão sujeitos. O quadro deverá possuir os seguintes barramentos montados nas cores: Neutro isolado - azul claro; Terra – verde; neutro aterrado (Pen) - verde com veia amarela. Os barramentos terão a quantidade de parafusos conforme o número de circuitos admissíveis. Toda parte metálica não condutora da estrutura do quadro como portas, chassis de equipamentos etc., deverão ser conectados à barra de terra. Os dispositivos DR que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características relacionadas abaixo. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõe o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Sensibilidade: 30 mA; Frequência: 50/60 Hz; Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA. Os cabos no interior do quadro não poderão ficar suspensos livremente, devendo ser previsto algum tipo de amarração com abraçadeira plástica. Não será permitida a concentração de mais de dois condutores no mesmo terminal do equipamento

ou bloco terminal. Não será aceito nenhum tipo de emenda nos condutores internos do quadro. Todas as conexões "Condutor-Equipamento" deverão ser feitas por meio de terminais de compressão com luva isolante. Todas as extremidades de fios e cabos condutores devem ser identificadas por meio de anilhas de nylon ou processo equivalente, contendo número ou letras iguais aos dos terminais a que se destinam. Conforme o item 7.6.2.3 da NBR IEC 60439-1: “Devem ser projetadas barreiras para dispositivos de manobra manuais, de forma que os arcos de interrupção não apresentem perigo para o operador”. O sistema de proteção aos equipamentos e outros dispositivos de comando e supervisão, deve ser capaz de torná-los à prova de acidentes. A distribuição de barramentos deve ser feita de modo a reduzir, ao mínimo possível, a possibilidade de curto-circuito provocado involuntariamente quando em manutenção. As partes pontiagudas de peças mecânicas que ficarem expostas devem ser convenientemente protegidas contra riscos de acidentes pessoais. De forma geral, qualquer componente que possa causar danos (choques elétricos, ferimentos, queimaduras) às pessoas, deve ser convenientemente protegido ou pelo menos dispor de avisos bem incisivos e em posição estratégica, como prevenção contra contatos acidentais. O aterramento do quadro deve atender as seguintes características básicas: O aterramento deve ser obtido através de uma barra fixada na parte inferior da estrutura do quadro, por meio de parafusos cadmiados ou zincados; A barra de terra deve ser em cobre estanhado na região dos furos e possuir uma quantidade suficiente de furos para atender as saídas, estes devem ser compatíveis com as capacidades dos terminais dos circuitos de saídas e não devendo ser pintada a área de contato dos terminais; A barra de cobre deve ser fornecida com conectores/terminais próprios para cabos de cobre nu, tipo compressão, para permitir a ligação dos cabos da malha de terra. Os quadros devem possuir barra de aterramento equipotencial (PE) e barra de neutro (N). Os ensaios e verificações abaixo deverão ser feitos para todos os quadros: Verificação da fiação; verificar a continuidade dos diversos condutores usados na interligação dos equipamentos do cubículo e conferir a correspondência entre os diversos terminais e os condutores nele ligado. Verificação do aterramento. Deverá ser verificada a eficiência do aterramento dos diversos instrumentos e similares. Ensaio de sequência de operação. Os painéis deverão ser ensaiados de acordo com a ANSI C. 37.20, de maneira a assegurar que os dispositivos que devam executar uma dada sequência, funcionem adequadamente e na ordem pretendida. Ensaio de resistência de isolação. Este ensaio deverá ser feito com Ohmímetro (tipo MEGGER) com uma saída de tensão, em corrente contínua. Todos os circuitos não conectados à terra deverão ser interligados. Ensaios de operação mecânica. Ensaios mecânicos deverão ser feitos para estabelecer o funcionamento satisfatório das partes mecânicas e intercambialidade entre

unidades removíveis. Verificação operacional de todo o equipamento. Todos os equipamentos de controle, sinalização, medição, supervisão, intertravamento e registro deverão ser verificados para confirmar plena concordância com os dados de projeto. Ensaios de acordo com a última revisão das normas técnicas da ENEL.

50.08.02 DISPOSITIVO DPS CLASSE II, 1 POLO, TENSÃO MAXIMA DE 275 V, CORRENTE MAXIMA DE *20* KA (TIPO AC)

Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), monopolar com tecnologia de varistor de óxido de zinco (MOV). Atende a Classe I com corrente de impulso de 12,5 kA e Classe II com corrente máxima de 60 kA; Máxima tensão de operação de 275 V; Sistema de desconexão térmica e por sobrecorrente com capacidade de interrupção de correntes de curto-circuito de até 5 kA; Resistência de isolamento de >100 Mohm; Grau de proteção: IP20; Sinalização do status de operação através de bandeirola; Encapsulamento em caixa de material termoplástico não propagante à chama; Fixação em trilho DIN 35 mm ou garras padrão NEMA; Atende as normas NBR IEC 61643-1 e NBR 5410.

50.08.03 DISPOSITIVO DPS CLASSE II, 1 POLO, TENSÃO MÁXIMA DE 275 V, CORRENTE MÁXIMA DE *45* KA (TIPO AC)

Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), monopolar com tecnologia de varistor de óxido de zinco (MOV). Atende a Classe I com corrente de impulso de 12,5 kA e Classe II com corrente máxima de 60 kA; Máxima tensão de operação de 275 V; Sistema de desconexão térmica e por sobrecorrente com capacidade de interrupção de correntes de curto-circuito de até 5 kA; Resistência de isolamento de >100 Mohm; Grau de proteção: IP20; Sinalização do status de operação através de bandeirola; Encapsulamento em caixa de material termoplástico não propagante à chama; Fixação em trilho DIN 35 mm ou garras padrão NEMA; Atende as normas NBR IEC 61643-1 e NBR 5410.

50.08.04 DISJUNTOR TRIPOLAR C/ACIONAMENTO NA PORTA DO Q.D.ATE 1000A

Corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais

ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; os disjuntores deverão ser tropicalizados.

50.08.05 DISJUNTOR BAIXA TENSÃO TRIPOLAR A SECO 800A/600V, INCLUSIVE ELETROTÉCNICO

Corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

50.08.06 DISJUNTOR TERMOMAGNETICO TRIPOLAR EM CAIXA MOLDADA 250A 600V, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

50.08.07 DISJUNTOR TERMOMAGNETICO TRIPOLAR EM CAIXA MOLDADA 175 A 225A 240V, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir

relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

50.08.08 DISJUNTOR TERMOMAGNETICO TRIPOLAR PADRÃO NEMA (AMERICANO) 60 A 100A 240V, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; os disjuntores deverão ser tropicalizados.

50.08.09 DISJUNTOR TERMOMAGNETICO BIPOLAR PADRÃO NEMA (AMERICANO) 10 A 50A 240V, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 220 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; os disjuntores deverão ser tropicalizados.

50.08.10 BARRAMENTO TERRA P/ BAIXA TENSÃO

Os barramentos deverão ser confeccionados em cobre chato. Deverão ser dimensionados de acordo com as correntes nominais indicadas nos diagramas, na falta destes de acordo com a corrente nominal dos componentes/equipamentos os quais forem alimentar. As derivações dos barramentos, quando houver, deverão possuir capacidade de corrente suficiente para atender a demanda prevista para todos os equipamentos por ela alimentados

e as previsões de aumentos futuros. As ligações para as unidades de chaveamento deverão ser executadas preferencialmente por barras de cobre ou cabos flexíveis quando instaladas na porta do quadro. As barras deverão ser estanhadas nas junções e conexões. Parafusos, porcas e arruelas utilizados para conexões elétricas deverão ser de aco bicromatizado. Os barramentos deverão ser fixados por isoladores em epóxi, espaçados adequadamente para resistir sem deformação aos esforços eletrodinâmicos e térmicos das correntes de curto a que serão sujeitos. O quadro deverá possuir os seguintes barramentos montados nas cores: Neutro isolado - azul claro; Terra – verde; neutro aterrado (Pen) - verde com veia amarela. Os barramentos terão a quantidade de parafusos conforme o número de circuitos admissíveis.

50.08.11 ACESSÓRIOS DE BAIXA TENSÃO

Materiais complementares para as instalações em baixa tensão.

50.09 QDLF5

50.09.01 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA DE EMBUTIR, EM CHAPA METÁLICA, PARA 18 DISJUNTORES TERMOMAGNETICOS MONOPOLARES, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO E NEUTRO, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

O quadro deverá ser confeccionado em chapa de aco carbono, selecionadas, absolutamente livre de empenos, enrugamentos, aspereza e sinais de corrosão com espessura mínima 14MSG, executado de uma só peça, sem soldagem na parte traseira, em um único módulo. A porta do quadro deverá ser executada em chapa de mesma bitola definida para a caixa. As dobradiças serão internas. A porta deverá ainda possuir juntas de vedação, de forma a garantir nível de proteção IP-23/42 e fecho tipo lingueta acionado por chave tipo fenda ou triangular. O quadro deverá possuir placa de montagem tipo removível, executada em chapa de aco com espessura mínima 12MSG.O quadro deverá ainda possuir dispositivos que permitam sua fixação à parede ou base soleira para apoio e fixação no piso e porta desenhos. Na parte inferior e superior, deverão ser previstos flanges removíveis para permitir que sejam feitas conexões de eletrodutos, leitos ou eletrocalhas. A porta deverá ser provida de aberturas para ventilação. Os painéis instalados ao tempo deverão ter grau de proteção conforme indicado em projeto. Todas as partes metálicas, caixa, porta, placa de montagem, deverão receber tratamento anticorrosivo. Este tratamento deverá constituir no mínimo de limpeza, desengraxamento e aplicação de duas demãos de acabamento em tinta epóxi. As cores de acabamento serão: Parte interna e externa - cinza claro; Placa de

montagem – laranja Todas as peças de pequeno porte, como parafusos, porcas, arruelas, deverão ser zincadas ou bicromatizadas, não sendo aceito o uso de parafusos auto atarrachantes. Os quadros serão para embutir. Possuir porta projeto pela parte interna da porta, em tamanho suficiente para guarda dos desenhos e especificação deste painel. Os barramentos deverão ser confeccionados em cobre chato. Deverão ser dimensionados de acordo com as correntes nominais indicadas nos diagramas, na falta destes de acordo com a corrente nominal dos componentes/equipamentos os quais forem alimentar. As derivações dos barramentos, quando houver, deverão possuir capacidade de corrente suficiente para atender a demanda prevista para todos os equipamentos por ela alimentados e as previsões de aumentos futuros. As ligações para as unidades de chaveamento deverão ser executadas preferencialmente por barras de cobre ou cabos flexíveis quando instaladas na porta do quadro. As barras deverão ser estanhadas nas junções e conexões. Parafusos, porcas e arruelas utilizados para conexões elétricas deverão ser de aco bicromatizado. Os barramentos deverão ser fixados por isoladores em epóxi, espaçados adequadamente para resistir sem deformação aos esforços eletrodinâmicos e térmicos das correntes de curto a que serão sujeitos. O quadro deverá possuir os seguintes barramentos montados nas cores: Neutro isolado - azul claro; Terra – verde; neutro aterrado (Pen) - verde com veia amarela. Os barramentos terão a quantidade de parafusos conforme o número de circuitos admissíveis. Toda parte metálica não condutora da estrutura do quadro como portas, chassis de equipamentos etc., deverão ser conectados à barra de terra. Os dispositivos DR que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características relacionadas abaixo. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõe o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Sensibilidade: 30 mA; Frequência: 50/60 Hz; Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA. Os cabos no interior do quadro não poderão ficar suspensos livremente, devendo ser previsto algum tipo de amarração com abraçadeira plástica. Não será permitida a concentração de mais de dois condutores no mesmo terminal do equipamento ou bloco terminal. Não será aceito nenhum tipo de emenda nos condutores internos do quadro. Todas as conexões "Condutor-Equipamento" deverão ser feitas por meio de terminais de compressão com luva isolante. Todas as extremidades de fios e cabos condutores devem ser identificadas por meio de anilhas de nylon ou processo equivalente, contendo número ou letras iguais aos dos terminais a que se destinam. Conforme o item 7.6.2.3 da NBR IEC 60439-1: “Devem ser projetadas barreiras para dispositivos de manobra manuais, de forma que os arcos de interrupção não apresentem perigo para o operador”. O

sistema de proteção aos equipamentos e outros dispositivos de comando e supervisão, deve ser capaz de torná-los à prova de acidentes. A distribuição de barramentos deve ser feita de modo a reduzir, ao mínimo possível, a possibilidade de curto-circuito provocado involuntariamente quando em manutenção. As partes pontiagudas de peças mecânicas que ficarem expostas devem ser convenientemente protegidas contra riscos de acidentes pessoais. De forma geral, qualquer componente que possa causar danos (choques elétricos, ferimentos, queimaduras) às pessoas, deve ser convenientemente protegido ou pelo menos dispor de avisos bem incisivos e em posição estratégica, como prevenção contra contatos acidentais. O aterramento do quadro deve atender as seguintes características básicas: O aterramento deve ser obtido através de uma barra fixada na parte inferior da estrutura do quadro, por meio de parafusos cadmiados ou zincados; A barra de terra deve ser em cobre estanhado na região dos furos e possuir uma quantidade suficiente de furos para atender as saídas, estes devem ser compatíveis com as capacidades dos terminais dos circuitos de saídas e não devendo ser pintada a área de contato dos terminais; A barra de cobre deve ser fornecida com conectores/terminais próprios para cabos de cobre nu, tipo compressão, para permitir a ligação dos cabos da malha de terra. Os quadros devem possuir barra de aterramento equipotencial (PE) e barra de neutro (N). Os ensaios e verificações abaixo deverão ser feitos para todos os quadros: Verificação da fiação; verificar a continuidade dos diversos condutores usados na interligação dos equipamentos do cubículo e conferir a correspondência entre os diversos terminais e os condutores nele ligado. Verificação do aterramento. Deverá ser verificada a eficiência do aterramento dos diversos instrumentos e similares. Ensaio de sequência de operação. Os painéis deverão ser ensaiados de acordo com a ANSI C. 37.20, de maneira a assegurar que os dispositivos que devam executar uma dada sequência, funcionem adequadamente e na ordem pretendida. Ensaio de resistência de isolação. Este ensaio deverá ser feito com Ohmímetro (tipo MEGGER) com uma saída de tensão, em corrente contínua. Todos os circuitos não conectados ao terra deverão ser interligados. Ensaios de operação mecânica. Ensaios mecânicos deverão ser feitos para estabelecer o funcionamento satisfatório das partes mecânicas e intercambialidade entre unidades removíveis. Verificação operacional de todo o equipamento. Todos os equipamentos de controle, sinalização, medição, supervisão, intertravamento e registro deverão ser verificados para confirmar plena concordância com os dados de projeto. Ensaios de acordo com a última revisão das normas técnicas da ENEL.

50.09.02 DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; os disjuntores deverão ser tropicalizados.

50.09.03 DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 32A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

50.09.04 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 220 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

50.09.05 ACESSÓRIOS DE BAIXA TENSÃO

Materiais complementares para as instalações em baixa tensão.

50.10 QDLF6

50.10.01 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO, PARA 12 DISJUNTORES TERMOMAGNÉTICOS MONOPOLARES, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO E NEUTRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

O quadro deverá ser confeccionado em chapa de aco carbono, selecionadas, absolutamente livre de empenos, enrugamentos, aspereza e sinais de corrosão com espessura mínima 14MSG, executado de uma só peça, sem soldagem na parte traseira, em um único módulo. A porta do quadro deverá ser executada em chapa de mesma bitola definida para a caixa. As dobradiças serão internas. A porta deverá ainda possuir juntas de vedação, de forma a garantir nível de proteção IP-23/42 e fecho tipo lingueta acionado por chave tipo fenda ou triangular. O quadro deverá possuir placa de montagem tipo removível, executada em chapa de aco com espessura mínima 12MSG.O quadro deverá ainda possuir dispositivos que permitam sua fixação à parede ou base soleira para apoio e fixação no piso e porta desenhos. Na parte inferior e superior, deverão ser previstos flanges removíveis para permitir que sejam feitas conexões de eletrodutos, leitos ou eletrocalhas. A porta deverá ser provida de aberturas para ventilação. Os painéis instalados ao tempo deverão ter grau de proteção conforme indicado em projeto. Todas as partes metálicas, caixa, porta, placa de montagem, deverão receber tratamento anticorrosivo. Este tratamento deverá constituir no mínimo de limpeza, desengraxamento e aplicação de duas demãos de acabamento em tinta epóxi. As cores de acabamento serão: Parte interna e externa - cinza claro; Placa de montagem – laranja Todas as peças de pequeno porte, como parafusos, porcas, arruelas, deverão ser zincadas ou bicromatizadas, não sendo aceito o uso de parafusos auto atarrachantes. Os quadros serão para embutir. Possuir porta projeto pela parte interna da porta, em tamanho suficiente para guarda dos desenhos e especificação deste painel. Os barramentos deverão ser confeccionados em cobre chato. Deverão ser dimensionados de acordo com as correntes nominais indicadas nos diagramas, na falta destes de acordo com a corrente nominal dos componentes/equipamentos os quais forem alimentar. As derivações dos barramentos, quando houver, deverão possuir capacidade de corrente suficiente para atender a demanda prevista para todos os equipamentos por ela alimentados e as previsões de aumentos futuros. As ligações para as unidades de chaveamento deverão ser

executadas preferencialmente por barras de cobre ou cabos flexíveis quando instaladas na porta do quadro. As barras deverão ser estanhados nas junções e conexões. Parafusos, porcas e arruelas utilizados para conexões elétricas deverão ser de aco bicromatizado. Os barramentos deverão ser fixados por isoladores em epóxi, espaçados adequadamente para resistir sem deformação aos esforços eletrodinâmicos e térmicos das correntes de curto a que serão sujeitos. O quadro deverá possuir os seguintes barramentos montados nas cores: Neutro isolado - azul claro; Terra – verde; Neutro aterrado (Pen) - verde com veia amarela. Os barramentos terão a quantidade de parafusos conforme o número de circuitos admissíveis. Toda parte metálica não condutora da estrutura do quadro como portas, chassis de equipamentos etc., deverão ser conectados à barra de terra. Os dispositivos DR que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características relacionadas abaixo. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõe o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Sensibilidade: 30 mA; Frequência: 50/60 Hz; Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA. Os cabos no interior do quadro não poderão ficar suspensos livremente, devendo ser previsto algum tipo de amarração com abraçadeira plástica. Não será permitida a concentração de mais de dois condutores no mesmo terminal do equipamento ou bloco terminal. Não será aceito nenhum tipo de emenda nos condutores internos do quadro. Todas as conexões "Condutor-Equipamento" deverão ser feitas por meio de terminais de compressão com luva isolante. Todas as extremidades de fios e cabos condutores devem ser identificadas por meio de anilhas de nylon ou processo equivalente, contendo número ou letras iguais aos dos terminais a que se destinam. Conforme o item 7.6.2.3 da NBR IEC 60439-1: “Devem ser projetadas barreiras para dispositivos de manobra manuais, de forma que os arcos de interrupção não apresentem perigo para o operador”. O sistema de proteção aos equipamentos e outros dispositivos de comando e supervisão, deve ser capaz de torná-los à prova de acidentes. A distribuição de barramentos deve ser feita de modo a reduzir, ao mínimo possível, a possibilidade de curto-circuito provocado involuntariamente quando em manutenção. As partes pontiagudas de peças mecânicas que ficarem expostas devem ser convenientemente protegidas contra riscos de acidentes pessoais. De forma geral, qualquer componente que possa causar danos (choques elétricos, ferimentos, queimaduras) às pessoas, deve ser convenientemente protegido ou pelo menos dispor de avisos bem incisivos e em posição estratégica, como prevenção contra contatos acidentais. O aterramento do quadro deve atender as seguintes características básicas: O aterramento deve ser obtido através de uma barra fixada na parte inferior da estrutura do

quadro, por meio de parafusos cadmiados ou zincados; A barra de terra deve ser em cobre estanhado na região dos furos e possuir uma quantidade suficiente de furos para atender as saídas, estes devem ser compatíveis com as capacidades dos terminais dos circuitos de saídas e não devendo ser pintada a área de contato dos terminais; A barra de cobre deve ser fornecida com conectores/terminais próprios para cabos de cobre nu, tipo compressão, para permitir a ligação dos cabos da malha de terra. Os quadros devem possuir barra de aterramento equipotencial (PE) e barra de neutro (N). Os ensaios e verificações abaixo deverão ser feitos para todos os quadros: Verificação da fiação; verificar a continuidade dos diversos condutores usados na interligação dos equipamentos do cubículo e conferir a correspondência entre os diversos terminais e os condutores nele ligado. Verificação do aterramento. Deverá ser verificada a eficiência do aterramento dos diversos instrumentos e similares. Ensaio de sequência de operação. Os painéis deverão ser ensaiados de acordo com a ANSI C. 37.20, de maneira a assegurar que os dispositivos que devam executar uma dada sequência, funcionem adequadamente e na ordem pretendida. Ensaio de resistência de isolação. Este ensaio deverá ser feito com Ohmímetro (tipo MEGGER) com uma saída de tensão, em corrente contínua. Todos os circuitos não conectados ao terra deverão ser interligados. Ensaios de operação mecânica. Ensaios mecânicos deverão ser feitos para estabelecer o funcionamento satisfatório das partes mecânicas e intercambialidade entre unidades removíveis. Verificação operacional de todo o equipamento. Todos os equipamentos de controle, sinalização, medição, supervisão, intertravamento e registro deverão ser verificados para confirmar plena concordância com os dados de projeto. Ensaios de acordo com a última revisão das normas técnicas da ENEL.

50.10.02 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 220 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

50.10.03 ACESSÓRIOS DE BAIXA TENSÃO

Materiais complementares para as instalações em baixa tensão.

50.11 QDLF7

50.11.01 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA DE EMBUTIR, EM CHAPA METÁLICA, PARA 18 DISJUNTORES TERMOMAGNÉTICOS MONOPOLARES, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO E NEUTRO, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

O quadro deverá ser confeccionado em chapa de aco carbono, selecionadas, absolutamente livre de empenos, enrugamentos, aspereza e sinais de corrosão com espessura mínima 14MSG, executado de uma só peça, sem soldagem na parte traseira, em um único módulo. A porta do quadro deverá ser executada em chapa de mesma bitola definida para a caixa. As dobradiças serão internas. A porta deverá ainda possuir juntas de vedação, de forma a garantir nível de proteção IP-23/42 e fecho tipo lingueta acionado por chave tipo fenda ou triangular. O quadro deverá possuir placa de montagem tipo removível, executada em chapa de aco com espessura mínima 12MSG.O quadro deverá ainda possuir dispositivos que permitam sua fixação à parede ou base soleira para apoio e fixação no piso e porta desenhos. Na parte inferior e superior, deverão ser previstos flanges removíveis para permitir que sejam feitas conexões de eletrodutos, leitos ou eletrocalhas. A porta deverá ser provida de aberturas para ventilação. Os painéis instalados ao tempo deverão ter grau de proteção conforme indicado em projeto. Todas as partes metálicas, caixa, porta, placa de montagem, deverão receber tratamento anticorrosivo. Este tratamento deverá constituir no mínimo de limpeza, desengraxamento e aplicação de duas demãos de acabamento em tinta epóxi. As cores de acabamento serão: Parte interna e externa - cinza claro ;Placa de montagem – laranja Todas as peças de pequeno porte, como parafusos, porcas, arruelas, deverão ser zincadas ou bicromatizadas, não sendo aceito o uso de parafusos auto atarrachantes. Os quadros serão para embutir. Possuir porta projeto pela parte interna da porta, em tamanho suficiente para guarda dos desenhos e especificação deste painel. Os barramentos deverão ser confeccionados em cobre chato. Deverão ser dimensionados de acordo com as correntes nominais indicadas nos diagramas, na falta destes de acordo com a corrente nominal dos componentes/equipamentos os quais forem alimentar. As derivações dos barramentos, quando houver, deverão possuir capacidade de corrente suficiente para atender a demanda prevista para todos os equipamentos por ela alimentados e as previsões de aumentos futuros. As ligações para as unidades de chaveamento deverão ser

executadas preferencialmente por barras de cobre ou cabos flexíveis quando instaladas na porta do quadro. As barras deverão ser estanhadas nas junções e conexões. Parafusos, porcas e arruelas utilizados para conexões elétricas deverão ser de aco bicromatizado. Os barramentos deverão ser fixados por isoladores em epóxi, espaçados adequadamente para resistir sem deformação aos esforços eletrodinâmicos e térmicos das correntes de curto a que serão sujeitos. O quadro deverá possuir os seguintes barramentos montados nas cores: Neutro isolado - azul claro; Terra – verde; neutro aterrado (Pen) - verde com veia amarela. Os barramentos terão a quantidade de parafusos conforme o número de circuitos admissíveis. Toda parte metálica não condutora da estrutura do quadro como portas, chassis de equipamentos etc., deverão ser conectados à barra de terra. Os dispositivos DR que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características relacionadas abaixo. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõe o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Sensibilidade: 30 mA; Frequência: 50/60 Hz; Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA. Os cabos no interior do quadro não poderão ficar suspensos livremente, devendo ser previsto algum tipo de amarração com abraçadeira plástica. Não será permitida a concentração de mais de dois condutores no mesmo terminal do equipamento ou bloco terminal. Não será aceito nenhum tipo de emenda nos condutores internos do quadro. Todas as conexões "Condutor-Equipamento" deverão ser feitas por meio de terminais de compressão com luva isolante. Todas as extremidades de fios e cabos condutores devem ser identificadas por meio de anilhas de nylon ou processo equivalente, contendo número ou letras iguais aos dos terminais a que se destinam. Conforme o item 7.6.2.3 da NBR IEC 60439-1: “Devem ser projetadas barreiras para dispositivos de manobra manuais, de forma que os arcos de interrupção não apresentem perigo para o operador”. O sistema de proteção aos equipamentos e outros dispositivos de comando e supervisão, deve ser capaz de torná-los à prova de acidentes. A distribuição de barramentos deve ser feita de modo a reduzir, ao mínimo possível, a possibilidade de curto-circuito provocado involuntariamente quando em manutenção. As partes pontiagudas de peças mecânicas que ficarem expostas devem ser convenientemente protegidas contra riscos de acidentes pessoais. De forma geral, qualquer componente que possa causar danos (choques elétricos, ferimentos, queimaduras) às pessoas, deve ser convenientemente protegido ou pelo menos dispor de avisos bem incisivos e em posição estratégica, como prevenção contra contatos acidentais. O aterramento do quadro deve atender as seguintes características básicas: O aterramento deve ser obtido através de uma barra fixada na parte inferior da estrutura do

quadro, por meio de parafusos cadmiados ou zincados; A barra de terra deve ser em cobre estanhado na região dos furos e possuir uma quantidade suficiente de furos para atender as saídas, estes devem ser compatíveis com as capacidades dos terminais dos circuitos de saídas e não devendo ser pintada a área de contato dos terminais; A barra de cobre deve ser fornecida com conectores/terminais próprios para cabos de cobre nu, tipo compressão, para permitir a ligação dos cabos da malha de terra. Os quadros devem possuir barra de aterramento equipotencial (PE) e barra de neutro (N). Os ensaios e verificações abaixo deverão ser feitos para todos os quadros: Verificação da fiação; verificar a continuidade dos diversos condutores usados na interligação dos equipamentos do cubículo e conferir a correspondência entre os diversos terminais e os condutores nele ligado. Verificação do aterramento. Deverá ser verificada a eficiência do aterramento dos diversos instrumentos e similares. Ensaio de sequência de operação. Os painéis deverão ser ensaiados de acordo com a ANSI C. 37.20, de maneira a assegurar que os dispositivos que devam executar uma dada sequência, funcionem adequadamente e na ordem pretendida. Ensaio de resistência de isolação. Este ensaio deverá ser feito com Ohmímetro (tipo MEGGER) com uma saída de tensão, em corrente contínua. Todos os circuitos não conectados ao terra deverão ser interligados. Ensaios de operação mecânica. Ensaios mecânicos deverão ser feitos para estabelecer o funcionamento satisfatório das partes mecânicas e intercambialidade entre unidades removíveis. Verificação operacional de todo o equipamento. Todos os equipamentos de controle, sinalização, medição, supervisão, intertravamento e registro deverão ser verificados para confirmar plena concordância com os dados de projeto. Ensaios de acordo com a última revisão das normas técnicas da ENEL.

50.11.02 DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

50.11.03 DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 32A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

50.11.04 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 220 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

50.11.05 ACESSÓRIOS DE BAIXA TENSÃO

Materiais complementares para as instalações em baixa tensão.

50.12 CABOS, ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS

50.12.01 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 240 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termofixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em

composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 0,6/1kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

50.12.02 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 150 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termo fixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 0,6/1kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

50.12.03 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 120 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termo fixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 0,6/1kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

50.12.04 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 95 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termofixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 0,6/1kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e

outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

50.12.05 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 70 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termo fixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 0,6/1kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico. .

50.12.06 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 50 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termo fixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em

composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 0,6/1kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

50.12.07 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 25 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termo fixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 0,6/1kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

50.12.08 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286.

Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termo fixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 0,6/1kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico. o.

50.12.09 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 4 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termo fixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 0,6/1kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e

outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

50.12.10 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286.Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termofixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 0,6/1kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

50.12.11 DUTO ESPIRAL FLEXÍVEL SINGELO PEAD D=75MM(3") REVESTIDO COM PVC COM FIO GUIA DE ACO GALVANIZADO, LANÇADO DIRETO NO SOLO, INCL CONEXÕES

Proteção mecânica e elétrica dos cabos. Instalações aparentes ou em espaços de construção acessíveis com o entrepiso. Serão metálicos, de aco zincado, de construção espiralada, recobertas por camada de PVC auto-extinguivel, tipo Sealtubo. Obedecerão ao

tamanho nominal em polegada conforme projeto e terão diâmetro mínimo de 3/4”. Incluem-se conexões.

50.12.12 DUTOS FLEXÍVEIS EM PEAD (POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE) - D=2 1/2", INCLUSIVE CONEXÕES

Proteção mecânica e elétrica dos cabos, duto corrugado, flexível, fabricado em PEAD (Polietileno de Alta Densidade), que se desenvolve helicoidalmente no sentido do eixo longitudinal e com passo constante. Diâmetro de acordo com projeto. Incluem-se conexões.

50.12.13 DUTOS FLEXÍVEIS EM PEAD (POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE) - D=1 1/2", INCLUSIVE CONEXÕES

Proteção mecânica e elétrica dos cabos, duto corrugado, flexível, fabricado em PEAD (Polietileno de Alta Densidade), que se desenvolve helicoidalmente no sentido do eixo longitudinal e com passo constante. Diâmetro de acordo com projeto. Incluem-se conexões.

50.12.14 ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Proteção mecânica e elétrica dos cabos. Instalações aparentes ou em espaços de construção acessíveis com o entrepiso. Serão metálicos, de aco zincado, de construção espiralada, recobertas por camada de PVC auto-extinguivel, tipo Sealtubo. Obedecerão ao tamanho nominal em polegada conforme projeto e terão diâmetro mínimo de 3/4”.

50.12.15 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 85 MM (3") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Proteção mecânica e elétrica dos cabos. Encaminhamento de circuitos/instalação em embutidos em espaços não acessíveis ou enterrados. NBR-6150 - Eletrodutos de PVC rígido. NBR-6233 - Verificação da estanqueidade a pressão interna de eletrodutos de PVC rígido e respectiva junta. MB-963 - Eletroduto de PVC rígido - verificação da rigidez dielétrica. Serão rígidos, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), auto-extinguível, rosqueáveis, conforme NBR 6150. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura da “Classe A“. Para desvios de trajetória só será permitido o uso de curvas, ficando terminantemente proibido submeter o eletroduto a aquecimento. Os eletrodutos devem ser fornecidos com uma luva roscada em uma das extremidades. As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em

caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente devem ter obrigatoriamente buchas e arruela fundido, ou zamack.

50.12.16 LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 85 MM (3") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Luva de PVC roscável para eletroduto. Para conectar um eletroduto a outra ou outras conexões; Antichama (não propagante de chama); Classe de resistência mecânica: Pesado; Cor: Preta; Atendendo à norma ABNT NBR 15465 (Norma Vigente); As roscas devem atender à norma ABNT NBR NM ISO 7-1 (Norma Vigente); Deverá vir gravado, de forma indelével, no mínimo a marca do fabricante, diâmetro nominal e o número da norma. Não é permitida a utilização de material reciclado. Diâmetro de acordo com projeto.

50.12.17 CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 85 MM (3") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Curva 90 graus de PVC roscável para eletroduto. Para conectar um eletroduto a outra ou outras conexões; Antichama (não propagante de chama); Classe de resistência mecânica: Pesado; Cor: Preta; Atendendo à norma ABNT NBR 15465 (Norma Vigente); As roscas devem atender à norma ABNT NBR NM ISO 7-1 (Norma Vigente); Deverá vir gravado, de forma indelével, no mínimo a marca do fabricante, diâmetro nominal e o número da norma. Não é permitida a utilização de material reciclado. Diâmetro de acordo com projeto.

50.12.18 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 75 MM (2 1/2") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Proteção mecânica e elétrica dos cabos. Encaminhamento de circuitos/instalação em embutidos em espaços não acessíveis ou enterrados. NBR-6150 - Eletrodutos de PVC rígido. NBR-6233 - Verificação da estanqueidade a pressão interna de eletrodutos de PVC rígido e respectiva junta. MB-963 - Eletroduto de PVC rígido - verificação da rigidez dielétrica. Serão rígidos, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), auto-extinguível, rosqueáveis, conforme NBR 6150. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura da “Classe A“. Para desvios de trajetória só será permitido o uso de curvas, ficando terminantemente proibido submeter o eletroduto a aquecimento. Os eletrodutos devem ser fornecidos com uma luva roscada em uma das extremidades. As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente devem ter obrigatoriamente buchas e arruela fundido, ou zamack.

50.12.19 LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 75 MM (2 1/2") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Luva de PVC roscável para eletroduto. Para conectar um eletroduto a outra ou outras conexões; Antichama (não propagante de chama); Classe de resistência mecânica: Pesado; Cor: Preta; Atendendo à norma ABNT NBR 15465 (Norma Vigente); As roscas devem atender à norma ABNT NBR NM ISO 7-1 (Norma Vigente); Deverá vir gravado, de forma indelével, no mínimo a marca do fabricante, diâmetro nominal e o número da norma. Não é permitida a utilização de material reciclado. Diâmetro de acordo com projeto.

50.12.20 CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 75 MM (2 1/2") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Curva 90 graus de PVC roscável para eletroduto. Para conectar um eletroduto a outra ou outras conexões; Antichama (não propagante de chama); Classe de resistência mecânica: Pesado; Cor: Preta; Atendendo à norma ABNT NBR 15465 (Norma Vigente); As roscas devem atender à norma ABNT NBR NM ISO 7-1 (Norma Vigente); Deverá vir gravado, de forma indelével, no mínimo a marca do fabricante, diâmetro nominal e o número da norma. Não é permitida a utilização de material reciclado. Diâmetro de acordo com projeto.

50.12.21 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 50 MM (1 1/2") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Proteção mecânica e elétrica dos cabos. Encaminhamento de circuitos/instalação em embutidos em espaços não acessíveis ou enterrados. NBR-6150 - Eletrodutos de PVC rígido. NBR-6233 - Verificação da estanqueidade a pressão interna de eletrodutos de PVC rígido e respectiva junta. MB-963 - Eletroduto de PVC rígido - verificação da rigidez dielétrica. Serão rígidos, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), auto-extinguível, rosqueáveis, conforme NBR 6150. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura da “Classe A“. Para desvios de trajetória só será permitido o uso de curvas, ficando terminantemente proibido submeter o eletroduto a aquecimento. Os eletrodutos devem ser fornecidos com uma luva roscada em uma das extremidades. As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente devem ter obrigatoriamente buchas e arruela fundido, ou zamack.

50.12.22 LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 50 MM (1 1/2") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Luva de PVC roscável para eletroduto. Para conectar um eletroduto a outra ou outras conexões; Antichama (não propagante de chama); Classe de resistência mecânica: Pesado; Cor: Preta; Atendendo à norma ABNT NBR 15465 (Norma Vigente); As roscas devem atender à norma ABNT NBR NM ISO 7-1 (Norma Vigente); Deverá vir gravado, de forma indelével, no mínimo a marca do fabricante, diâmetro nominal e o número da norma. Não é permitida a utilização de material reciclado. Diâmetro de acordo com projeto.

50.12.23 CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 50 MM (1 1/2") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Curva 90 graus de PVC roscável para eletroduto. Para conectar um eletroduto a outra ou outras conexões; Antichama (não propagante de chama); Classe de resistência mecânica: Pesado; Cor: Preta; Atendendo à norma ABNT NBR 15465 (Norma Vigente); As roscas devem atender à norma ABNT NBR NM ISO 7-1 (Norma Vigente); Deverá vir gravado, de forma indelével, no mínimo a marca do fabricante, diâmetro nominal e o número da norma. Não é permitida a utilização de material reciclado. Diâmetro de acordo com projeto.

50.12.24 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Proteção mecânica e elétrica dos cabos. Encaminhamento de circuitos/instalação em embutidos em espaços não acessíveis ou enterrados. NBR-6150 - Eletrodutos de PVC rígido. NBR-6233 - Verificação da estanqueidade a pressão interna de eletrodutos de PVC rígido e respectiva junta. MB-963 - Eletroduto de PVC rígido - verificação da rigidez dielétrica. Serão rígidos, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), auto-extinguível, rosqueáveis, conforme NBR 6150. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura da “Classe A“. Para desvios de trajetória só será permitido o uso de curvas, ficando terminantemente proibido submeter o eletroduto a aquecimento. Os eletrodutos devem ser fornecidos com uma luva roscada em uma das extremidades. As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente devem ter obrigatoriamente buchas e arruela fundido, ou zamack.

50.12.25 LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Luva de PVC roscável para eletroduto. Para conectar um eletroduto a outra ou outras conexões; Antichama (não propagante de chama); Classe de resistência mecânica: Pesado; Cor: Preta; Atendendo à norma ABNT NBR 15465 (Norma Vigente); As roscas devem atender à norma ABNT NBR NM ISO 7-1 (Norma Vigente); Deverá vir gravado, de forma indelével, no mínimo a marca do fabricante, diâmetro nominal e o número da norma. Não é permitida a utilização de material reciclado. Diâmetro de acordo com projeto.

50.12.26 CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Curva 90 graus de PVC roscável para eletroduto. Para conectar um eletroduto a outra ou outras conexões; Antichama (não propagante de chama); Classe de resistência mecânica: Pesado; Cor: Preta; Atendendo à norma ABNT NBR 15465 (Norma Vigente); As roscas devem atender à norma ABNT NBR NM ISO 7-1 (Norma Vigente); Deverá vir gravado, de forma indelével, no mínimo a marca do fabricante, diâmetro nominal e o número da norma. Não é permitida a utilização de material reciclado. Diâmetro de acordo com projeto.

50.12.27 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Proteção mecânica e elétrica dos cabos. Encaminhamento de circuitos/instalação em embutidos em espaços não acessíveis ou enterrados. NBR-6150 - Eletrodutos de PVC rígido. NBR-6233 - Verificação da estanqueidade a pressão interna de eletrodutos de PVC rígido e respectiva junta. MB-963 - Eletroduto de PVC rígido - verificação da rigidez dielétrica. Serão rígidos, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), auto-extinguível, rosqueáveis, conforme NBR 6150. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura da “Classe A“. Para desvios de trajetória só será permitido o uso de curvas, ficando terminantemente proibido submeter o eletroduto a aquecimento. Os eletrodutos devem ser fornecidos com uma luva roscada em uma das extremidades. As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em

caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente devem ter obrigatoriamente buchas e arruela fundido, ou zamack.

50.12.28 LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Luva de PVC roscável para eletroduto. Para conectar um eletroduto a outra ou outras conexões; Antichama (não propagante de chama); Classe de resistência mecânica: Pesado; Cor: Preta; Atendendo à norma ABNT NBR 15465 (Norma Vigente); As roscas devem atender à norma ABNT NBR NM ISO 7-1 (Norma Vigente); Deverá vir gravado, de forma indelével, no mínimo a marca do fabricante, diâmetro nominal e o número da norma. Não é permitida a utilização de material reciclado. Diâmetro de acordo com projeto.

50.12.29 CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Curva 90 graus de PVC roscável para eletroduto. Para conectar um eletroduto a outra ou outras conexões; Antichama (não propagante de chama); Classe de resistência mecânica: Pesado; Cor: Preta; Atendendo à norma ABNT NBR 15465 (Norma Vigente); As roscas devem atender à norma ABNT NBR NM ISO 7-1 (Norma Vigente); Deverá vir gravado, de forma indelével, no mínimo a marca do fabricante, diâmetro nominal e o número da norma. Não é permitida a utilização de material reciclado. Diâmetro de acordo com projeto.

50.12.30 TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSÃO - PARA CABO 240MM2 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de bitolas entre 1,0 mm2 e 16 mm2, serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão. Para casos específicos, em que o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal. Aplicação: alimentadores e circuitos terminais derivados de dispositivos de manobra e proteção cujos terminais, inferior e superior sejam adequados a sua utilização. Para condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 16 e 630 mm2, os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão e deverão possuir um furo na

base de conexão para bitolas até 240 mm2. Para bitolas entre 240 e 630 mm2, deverão possuir dois furos na base. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão ao cabo, que permita verificar a completa inserção do cabo. Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. Aplicação: alimentadores e conexões elétricas derivadas diretamente de barramentos. Eventualmente, poderão ser utilizados em equipamentos de manobra e proteção, cujos terminais inferior e superior permitam sua instalação. Para derivações e emendas de condutores de bitola até 6,0mm2, deverão ser utilizadas conectores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 oC e atender as normas UL 486C, CSA 22.2, IEC 998-2 e IEC 998-4. Aplicação: emendas de topo, de retas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral ou circuitos específicos. Para emendas de condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 10 e 630 mm2, deverá ser utilizada luva de emenda a compressão fabricada em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão dos cabos, que permita verificar a completa inserção dos condutores. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. E. Deverão ser isoladas por meio da aplicação de camadas de fita isolante, anti chama, para cabos com isolação até 750 V, que restabeleça e forneça uma capa protetora isolante e altamente resistente a abrasão. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510.

50.12.31 TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSÃO - PARA CABO 150MM2 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de bitolas entre 1,0 mm2 e 16 mm2, serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão. Para casos específicos, em que o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal. Aplicação: alimentadores e circuitos terminais derivados de dispositivos de manobra e proteção cujos terminais, inferior e superior sejam adequados a sua utilização. Para condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 16 e 630 mm2, os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão e deverão possuir um furo na

base de conexão para bitolas até 240 mm2. Para bitolas entre 240 e 630 mm2, deverão possuir dois furos na base. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão ao cabo, que permita verificar a completa inserção do cabo. Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. Aplicação: alimentadores e conexões elétricas derivadas diretamente de barramentos. Eventualmente, poderão ser utilizados em equipamentos de manobra e proteção, cujos terminais inferior e superior permitam sua instalação. Para derivações e emendas de condutores de bitola ate 6,0mm2, deverão ser utilizadas conectores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 oC e atender as normas UL 486C, CSA 22.2, IEC 998-2 e IEC 998-4. Aplicação: emendas de topo, de retas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral ou circuitos específicos. Para emendas de condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 10 e 630 mm2, deverá ser utilizada luva de emenda a compressão fabricada em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão dos cabos, que permita verificar a completa inserção dos condutores. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. E. Deverão ser isoladas por meio da aplicação de camadas de fita isolante, anti chama, para cabos com isolação ate 750 V, que restabeleça e forneça uma capa protetora isolante e altamente resistente a abrasão. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510.

50.12.32 TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSÃO - PARA CABO 120MM2 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de bitolas entre 1,0 mm2 e 16 mm2, serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão. Para casos específicos, em que o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal. Aplicação: alimentadores e circuitos terminais derivados de dispositivos de manobra e proteção cujos terminais, inferior e superior sejam adequados a sua utilização. Para condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 16 e 630 mm2, os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão e deverão possuir um furo na

base de conexão para bitolas até 240 mm2. Para bitolas entre 240 e 630 mm2, deverão possuir dois furos na base. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão ao cabo, que permita verificar a completa inserção do cabo. Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. Aplicação: alimentadores e conexões elétricas derivadas diretamente de barramentos. Eventualmente, poderão ser utilizados em equipamentos de manobra e proteção, cujos terminais inferior e superior permitam sua instalação. Para derivações e emendas de condutores de bitola ate 6,0mm2, deverão ser utilizadas conectores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 oC e atender as normas UL 486C, CSA 22.2, IEC 998-2 e IEC 998-4. Aplicação: emendas de topo, de retas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral ou circuitos específicos. Para emendas de condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 10 e 630 mm2, deverá ser utilizada luva de emenda a compressão fabricada em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão dos cabos, que permita verificar a completa inserção dos condutores. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. E. Deverão ser isoladas por meio da aplicação de camadas de fita isolante, anti chama, para cabos com isolação ate 750 V, que restabeleça e forneça uma capa protetora isolante e altamente resistente a abrasão. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510.

50.12.33 TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSÃO - PARA CABO 95MM2 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de bitolas entre 1,0 mm2 e 16 mm2, serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão. Para casos específicos, em que o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal. Aplicação: alimentadores e circuitos terminais derivados de dispositivos de manobra e proteção cujos terminais, inferior e superior sejam adequados a sua utilização. Para condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 16 e 630 mm2, os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão e deverão possuir um furo na

base de conexão para bitolas até 240 mm2. Para bitolas entre 240 e 630 mm2, deverão possuir dois furos na base. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão ao cabo, que permita verificar a completa inserção do cabo. Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. Aplicação: alimentadores e conexões elétricas derivadas diretamente de barramentos. Eventualmente, poderão ser utilizados em equipamentos de manobra e proteção, cujos terminais inferior e superior permitam sua instalação. Para derivações e emendas de condutores de bitola ate 6,0mm2, deverão ser utilizadas conectores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 oC e atender as normas UL 486C, CSA 22.2, IEC 998-2 e IEC 998-4. Aplicação: emendas de topo, de retas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral ou circuitos específicos. Para emendas de condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 10 e 630 mm2, deverá ser utilizada luva de emenda a compressão fabricada em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão dos cabos, que permita verificar a completa inserção dos condutores. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. E. Deverão ser isoladas por meio da aplicação de camadas de fita isolante, anti chama, para cabos com isolação ate 750 V, que restabeleça e forneça uma capa protetora isolante e altamente resistente a abrasão. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510.

50.12.34 TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSÃO - PARA CABO 70MM2 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de bitolas entre 1,0 mm2 e 16 mm2, serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão. Para casos específicos, em que o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal. Aplicação: alimentadores e circuitos terminais derivados de dispositivos de manobra e proteção cujos terminais, inferior e superior sejam adequados a sua utilização. Para condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 16 e 630 mm2, os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão e deverão possuir um furo na

base de conexão para bitolas até 240 mm2. Para bitolas entre 240 e 630 mm2, deverão possuir dois furos na base. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão ao cabo, que permita verificar a completa inserção do cabo. Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. Aplicação: alimentadores e conexões elétricas derivadas diretamente de barramentos. Eventualmente, poderão ser utilizados em equipamentos de manobra e proteção, cujos terminais inferior e superior permitam sua instalação. Para derivações e emendas de condutores de bitola ate 6,0mm2, deverão ser utilizadas conectores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 oC e atender as normas UL 486C, CSA 22.2, IEC 998-2 e IEC 998-4. Aplicação: emendas de topo, de retas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral ou circuitos específicos. Para emendas de condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 10 e 630 mm2, deverá ser utilizada luva de emenda a compressão fabricada em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão dos cabos, que permita verificar a completa inserção dos condutores. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. E. Deverão ser isoladas por meio da aplicação de camadas de fita isolante, anti chama, para cabos com isolação ate 750 V, que restabeleça e forneça uma capa protetora isolante e altamente resistente a abrasão. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510.

50.12.35 TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSÃO - PARA CABO 50MM2 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de bitolas entre 1,0 mm2 e 16 mm2, serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão. Para casos específicos, em que o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal. Aplicação: alimentadores e circuitos terminais derivados de dispositivos de manobra e proteção cujos terminais, inferior e superior sejam adequados a sua utilização. Para condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 16 e 630 mm2, os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão e deverão possuir um furo na

base de conexão para bitolas até 240 mm2. Para bitolas entre 240 e 630 mm2, deverão possuir dois furos na base. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão ao cabo, que permita verificar a completa inserção do cabo. Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. Aplicação: alimentadores e conexões elétricas derivadas diretamente de barramentos. Eventualmente, poderão ser utilizados em equipamentos de manobra e proteção, cujos terminais inferior e superior permitam sua instalação. Para derivações e emendas de condutores de bitola ate 6,0mm2, deverão ser utilizadas conectores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 oC e atender as normas UL 486C, CSA 22.2, IEC 998-2 e IEC 998-4. Aplicação: emendas de topo, de retas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral ou circuitos específicos. Para emendas de condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 10 e 630 mm2, deverá ser utilizada luva de emenda a compressão fabricada em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão dos cabos, que permita verificar a completa inserção dos condutores. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. E. Deverão ser isoladas por meio da aplicação de camadas de fita isolante, anti chama, para cabos com isolação até 750 V, que restabeleça e forneça uma capa protetora isolante e altamente resistente a abrasão. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510.

50.12.36 TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSÃO - PARA CABO 35MM2 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de bitolas entre 1,0 mm2 e 16 mm2, serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão. Para casos específicos, em que o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal. Aplicação: alimentadores e circuitos terminais derivados de dispositivos de manobra e proteção cujos terminais, inferior e superior sejam adequados a sua utilização. Para condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 16 e 630 mm2, os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão e deverão possuir um furo na

base de conexão para bitolas até 240 mm2. Para bitolas entre 240 e 630 mm2, deverão possuir dois furos na base. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão ao cabo, que permita verificar a completa inserção do cabo. Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. Aplicação: alimentadores e conexões elétricas derivadas diretamente de barramentos. Eventualmente, poderão ser utilizados em equipamentos de manobra e proteção, cujos terminais inferior e superior permitam sua instalação. Para derivações e emendas de condutores de bitola ate 6,0mm2, deverão ser utilizadas conectores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 oC e atender as normas UL 486C, CSA 22.2, IEC 998-2 e IEC 998-4. Aplicação: emendas de topo, de retas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral ou circuitos específicos. Para emendas de condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 10 e 630 mm2, deverá ser utilizada luva de emenda a compressão fabricada em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão dos cabos, que permita verificar a completa inserção dos condutores. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. E. Deverão ser isoladas por meio da aplicação de camadas de fita isolante, anti chama, para cabos com isolação até 750 V, que restabeleça e forneça uma capa protetora isolante e altamente resistente a abrasão. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510.

50.12.37 TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSÃO - PARA CABO 16MM2 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de bitolas entre 1,0 mm2 e 16 mm2, serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão. Para casos específicos, em que o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal. Aplicação: alimentadores e circuitos terminais derivados de dispositivos de manobra e proteção cujos terminais, inferior e superior sejam adequados a sua utilização. Para condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 16 e 630 mm2, os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão e deverão possuir um furo na

base de conexão para bitolas até 240 mm2. Para bitolas entre 240 e 630 mm2, deverão possuir dois furos na base. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão ao cabo, que permita verificar a completa inserção do cabo. Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. Aplicação: alimentadores e conexões elétricas derivadas diretamente de barramentos. Eventualmente, poderão ser utilizados em equipamentos de manobra e proteção, cujos terminais inferior e superior permitam sua instalação. Para derivações e emendas de condutores de bitola ate 6,0mm2, deverão ser utilizadas conectores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 oC e atender as normas UL 486C, CSA 22.2, IEC 998-2 e IEC 998-4. Aplicação: emendas de topo, de retas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral ou circuitos específicos. Para emendas de condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 10 e 630 mm2, deverá ser utilizada luva de emenda a compressão fabricada em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão dos cabos, que permita verificar a completa inserção dos condutores. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. E. Deverão ser isoladas por meio da aplicação de camadas de fita isolante, anti chama, para cabos com isolação até 750 V, que restabeleça e forneça uma capa protetora isolante e altamente resistente a abrasão. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510.

50.12.38 TERMINAL A COMPRESSAO EM COBRE ESTANHADO PARA CABO 6 MM2, 1 FURO E 1 COMPRESSÃO, PARA PARAFUSO DE FIXACAO M6

Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de bitolas entre 1,0 mm2 e 16 mm2, serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão. Para casos específicos, em que o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal. Aplicação: alimentadores e circuitos terminais derivados de dispositivos de manobra e proteção cujos terminais, inferior e superior sejam adequados a sua utilização. Para condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 16 e 630 mm2, os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão e deverão possuir um furo na

base de conexão para bitolas até 240 mm2. Para bitolas entre 240 e 630 mm2, deverão possuir dois furos na base. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão ao cabo, que permita verificar a completa inserção do cabo. Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. Aplicação: alimentadores e conexões elétricas derivadas diretamente de barramentos. Eventualmente, poderão ser utilizados em equipamentos de manobra e proteção, cujos terminais inferior e superior permitam sua instalação. Para derivações e emendas de condutores de bitola ate 6,0mm2, deverão ser utilizadas conectores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 oC e atender as normas UL 486C, CSA 22.2, IEC 998-2 e IEC 998-4. Aplicação: emendas de topo, de retas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral ou circuitos específicos. Para emendas de condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 10 e 630 mm2, deverá ser utilizada luva de emenda a compressão fabricada em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão dos cabos, que permita verificar a completa inserção dos condutores. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. E. Deverão ser isoladas por meio da aplicação de camadas de fita isolante, anti chama, para cabos com isolação até 750 V, que restabeleça e forneça uma capa protetora isolante e altamente resistente a abrasão. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510.

50.12.39 TERMINAL A COMPRESSÃO EM COBRE ESTANHADO PARA CABO 4 MM2, 1 FURO E 1 COMPRESSÃO, PARA PARAFUSO DE FIXACAO M5

Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de bitolas entre 1,0 mm2 e 16 mm2, serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão. Para casos específicos, em que o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal. Aplicação: alimentadores e circuitos terminais derivados de dispositivos de manobra e proteção cujos terminais, inferior e superior sejam adequados a sua utilização. Para condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 16 e 630 mm2, os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão e deverão possuir um furo na

base de conexão para bitolas até 240 mm2. Para bitolas entre 240 e 630 mm2, deverão possuir dois furos na base. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão ao cabo, que permita verificar a completa inserção do cabo. Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. Aplicação: alimentadores e conexões elétricas derivadas diretamente de barramentos. Eventualmente, poderão ser utilizados em equipamentos de manobra e proteção, cujos terminais inferior e superior permitam sua instalação. Para derivações e emendas de condutores de bitola ate 6,0mm2, deverão ser utilizadas conectores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 oC e atender as normas UL 486C, CSA 22.2, IEC 998-2 e IEC 998-4. Aplicação: emendas de topo, de retas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral ou circuitos específicos. Para emendas de condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 10 e 630 mm2, deverá ser utilizada luva de emenda a compressão fabricada em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão dos cabos, que permita verificar a completa inserção dos condutores. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. E. Deverão ser isoladas por meio da aplicação de camadas de fita isolante, anti chama, para cabos com isolação ate 750 V, que restabeleça e forneça uma capa protetora isolante e altamente resistente a abrasão. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510.

50.13 PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

50.13.01 EXTINTOR PARA INCÊNDIO SOBRE RODAS 30KG TIPO PÓ QUÍMICO (PQS) COM CAPACIDADE EXTINTORA 80BC

Extintor Sobre Rodas de Pó Químico Seco - Classe ABC 30kg – 2105 Extintor de incêndio sobre rodas de uso múltiplo com carga de Pó a base de monofosfato de amônia siliconizado, é utilizado no combate a incêndio das classes, A (Sólidos Inflamáveis), B (líquidos inflamáveis) e C (equipamentos elétricos). Agente Extintor: Pó Químico Seco (PQS). Capacidade nominal: 30 kg. Capacidade extintora: 6A 80BC. O produto é certificado pela ABNT norma NBR 10721 e pelo INMETRO.

51. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA

51.01 QDLF1

51.01.01 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA DE EMBUTIR, EM CHAPA METÁLICA, PARA 24 DISJUNTORES TERMOMAGNETICOS MONOPOLARES, COM BARRAMENTO TRIFASICO E NEUTRO, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

O quadro deverá ser confeccionado em chapa de aco carbono, selecionadas, absolutamente livre de empenos, enrugamentos, aspereza e sinais de corrosão com espessura mínima 14MSG, executado de uma só peça, sem soldagem na parte traseira, em um único módulo. A porta do quadro deverá ser executada em chapa de mesma bitola definida para a caixa. As dobradiças serão internas. A porta deverá ainda possuir juntas de vedação, de forma a garantir nível de proteção IP-23/42 e fecho tipo lingueta acionado por chave tipo fenda ou triangular. O quadro deverá possuir placa de montagem tipo removível, executada em chapa de aco com espessura mínima 12MSG.O quadro deverá ainda possuir dispositivos que permitam sua fixação à parede ou base soleira para apoio e fixação no piso e porta desenhos. Na parte inferior e superior, deverão ser previstos flanges removíveis para permitir que sejam feitas conexões de eletrodutos, leitos ou eletrocalhas. A porta deverá ser provida de aberturas para ventilação. Os painéis instalados ao tempo deverão ter grau de proteção conforme indicado em projeto. Todas as partes metálicas, caixa, porta, placa de montagem, deverão receber tratamento anticorrosivo. Este tratamento deverá constituir no mínimo de limpeza, desengraxamento e aplicação de duas demãos de acabamento em tinta epóxi. As cores de acabamento serão: Parte interna e externa - cinza claro ;Placa de montagem – laranja Todas as peças de pequeno porte, como parafusos, porcas, arruelas, deverão ser zincadas ou bicromatizadas, não sendo aceito o uso de parafusos auto atarrachantes. Os quadros serão para embutir. Possuir porta projeto pela parte interna da porta, em tamanho suficiente para guarda dos desenhos e especificação deste painel. Os barramentos deverão ser confeccionados em cobre chato. Deverão ser dimensionados de acordo com as correntes nominais indicadas nos diagramas, na falta destes de acordo com a corrente nominal dos componentes/equipamentos os quais forem alimentar. As derivações dos barramentos, quando houver, deverão possuir capacidade de corrente suficiente para atender a demanda prevista para todos os equipamentos por ela alimentados e as previsões de aumentos futuros. As ligações para as unidades de chaveamento deverão ser executadas preferencialmente por barras de cobre ou cabos flexíveis quando instaladas na

porta do quadro. As barras deverão ser estanhados nas junções e conexões. Parafusos, porcas e arruelas utilizados para conexões elétricas deverão ser de aco bicromatizado. Os barramentos deverão ser fixados por isoladores em epóxi, espaçados adequadamente para resistir sem deformação aos esforços eletrodinâmicos e térmicos das correntes de curto a que serão sujeitos. O quadro deverá possuir os seguintes barramentos montados nas cores: Neutro isolado - azul claro; Terra – verde; Neutro aterrado (Pen) - verde com veia amarela. Os barramentos terão a quantidade de parafusos conforme o número de circuitos admissíveis. Toda parte metálica não condutora da estrutura do quadro como portas, chassis de equipamentos etc., deverão ser conectados à barra de terra. Os dispositivos DR que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características relacionadas abaixo. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõe o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Sensibilidade: 30 mA; Frequência: 50/60 Hz; Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA. Os cabos no interior do quadro não poderão ficar suspensos livremente, devendo ser previsto algum tipo de amarração com abraçadeira plástica. Não será permitida a concentração de mais de dois condutores no mesmo terminal do equipamento ou bloco terminal. Não será aceito nenhum tipo de emenda nos condutores internos do quadro. Todas as conexões "Condutor-Equipamento" deverão ser feitas por meio de terminais de compressão com luva isolante. Todas as extremidades de fios e cabos condutores devem ser identificadas por meio de anilhas de nylon ou processo equivalente, contendo número ou letras iguais aos dos terminais a que se destinam. Conforme o item 7.6.2.3 da NBR IEC 60439-1: “Devem ser projetadas barreiras para dispositivos de manobra manuais, de forma que os arcos de interrupção não apresentem perigo para o operador”. O sistema de proteção aos equipamentos e outros dispositivos de comando e supervisão, deve ser capaz de torná-los à prova de acidentes. A distribuição de barramentos deve ser feita de modo a reduzir, ao mínimo possível, a possibilidade de curto-circuito provocado involuntariamente quando em manutenção. As partes pontiagudas de peças mecânicas que ficarem expostas devem ser convenientemente protegidas contra riscos de acidentes pessoais. De forma geral, qualquer componente que possa causar danos (choques elétricos, ferimentos, queimaduras) às pessoas, deve ser convenientemente protegido ou pelo menos dispor de avisos bem incisivos e em posição estratégica, como prevenção contra contatos acidentais. O aterramento do quadro deve atender as seguintes características básicas: O aterramento deve ser obtido através de uma barra fixada na parte inferior da estrutura do quadro, por meio de parafusos cadmiados ou zincados; A barra de terra deve ser em cobre

estanhado na região dos furos e possuir uma quantidade suficiente de furos para atender as saídas, estes devem ser compatíveis com as capacidades dos terminais dos circuitos de saídas e não devendo ser pintada a área de contato dos terminais; A barra de cobre deve ser fornecida com conectores/terminais próprios para cabos de cobre nu, tipo compressão, para permitir a ligação dos cabos da malha de terra. Os quadros devem possuir barra de aterramento equipotencial (PE) e barra de neutro (N). Os ensaios e verificações abaixo deverão ser feitos para todos os quadros: Verificação da fiação; verificar a continuidade dos diversos condutores usados na interligação dos equipamentos do cubículo e conferir a correspondência entre os diversos terminais e os condutores nele ligado. Verificação do aterramento. Deverá ser verificada a eficiência do aterramento dos diversos instrumentos e similares. Ensaio de sequência de operação. Os painéis deverão ser ensaiados de acordo com a ANSI C. 37.20, de maneira a assegurar que os dispositivos que devam executar uma dada sequência, funcionem adequadamente e na ordem pretendida. Ensaio de resistência de isolação. Este ensaio deverá ser feito com Ohmímetro (tipo MEGGER) com uma saída de tensão, em corrente contínua. Todos os circuitos não conectados ao terra deverão ser interligados. Ensaios de operação mecânica. Ensaios mecânicos deverão ser feitos para estabelecer o funcionamento satisfatório das partes mecânicas e intercambialidade entre unidades removíveis. Verificação operacional de todo o equipamento. Todos os equipamentos de controle, sinalização, medição, supervisão, intertravamento e registro deverão ser verificados para confirmar plena concordância com os dados de projeto. Ensaios de acordo com a última revisão das normas técnicas da ENEL.

51.01.02 DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Número de polos: 03; Corrente Nominal:40 A; Frequência: 50/60 Hz; Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA; Curvas de Disparo: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto; Manobras Elétricas: 10.000 operações; Manobras Mecânicas: 20.000 operações; Grau de proteção: IP 21; Fixação: Trilho DIN 35 mm; Temperatura Ambiente: -25º C a + 55 º C

51.01.03 DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Número de polos: 03; Corrente Nominal:16 A; Frequência: 50/60 Hz; Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA; Curvas de Disparo: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto; Manobras Elétricas: 10.000 operações; Manobras Mecânicas: 20.000 operações; Grau de proteção: IP 21; Fixação: Trilho DIN 35 mm; Temperatura Ambiente: -25º C a + 55 º C

51.01.04 DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Número de polos: 03; Corrente Nominal:10 A; Frequência: 50/60 Hz; Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA; Curvas de Disparo: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto; Manobras Elétricas: 10.000 operações; Manobras Mecânicas: 20.000 operações; Grau de proteção: IP 21; Fixação: Trilho DIN 35 mm; Temperatura Ambiente: -25º C a + 55 º C

51.01.05 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Número de polos: 01; Corrente Nominal:10 A; Frequência: 50/60 Hz; Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA; Curvas de Disparo: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto; Manobras Elétricas: 10.000 operações; Manobras Mecânicas: 20.000 operações; Grau de proteção: IP 21; Fixação: Trilho DIN 35 mm; Temperatura Ambiente: -25º C a + 55 º C

51.01.06 DISPOSITIVO DR, 4 POLOS, SENSIBILIDADE DE 30 MA, CORRENTE DE 25 A TIPO AC

Deverão atender as normas NBR IEC 1008 e BS EM 61008; Número de polos:4; Corrente Nominal:25 A; Sensibilidade: 30 mA; Frequência: 50/60 Hz; Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA; Curvas de Disparo: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto; Manobras Elétricas: 10.000 operações; Manobras Mecânicas: 20.000 operações; Grau de proteção: IP 21; Fixação: Trilho DIN 35 mm; Temperatura Ambiente: -25º C a + 55 º C; Terminais: conforme indicado em projeto; Deverão ser fornecidos com contato auxiliar para sinalização e alarme.

51.01.07 ACESSÓRIOS DE BAIXA TENSÃO

Material complementar para instalações de baixa tensão

51.02 CCM1

51.02.01 PAINEL ELÉTRICO C/ 3 SOFT START 130 CV,380V,60Hz, CONFORME TR-02

A partida suave será utilizada para ajustar os tempos de partida e parada do CMB, de forma a se evitar a partida e parada brusca, reduzindo o pico de corrente e o efeito de golpes de aríete nas tubulações e barriletes, gastos de manutenção e paradas indevidas. As rampas de partida e parada serão ajustadas em função da aplicação.

DADOS TÉCNICOS: As tensões, potências, acionamentos, sensores e particularidades estão definidas no projeto elétrico objetivo do painel com soft-starter. Quando não especificada, a tensão de comando será de 220V.

DETALHAMENTO DIMENSIONAL:

Conforme desenhos: Detalhamento Dimensional

- Lista de Plaquetas

DESCRITIVO FUNCIONAL

O painel possibilita ao operador selecionar o modo de funcionamento do quadro de comando:

- Modo Manual

- Modo Automático

- Modo CLP/UTR

A seleção será feita através de uma chave seletora de 3 posições (manual, automático, CLP/UTR) e de chaves seletoras de 2 posições (DSP – disponível e MNT – manutenção), uma para cada CMB, instaladas no frontal do painel.

Para proteger a instalação elétrica contra queda de tensão na partida dos motores o painel, através de intertravamento elétrico, não permitirá a partida simultânea de dois ou mais motores.

MODO MANUAL

O acionamento dos CMB no modo manual será feito, a critério do operador, através dos botões liga e desliga de cada chave de partida.

O modo manual deve funcionar totalmente independente de CLP e sensores, porém dependente do sensor utilizado para o controle do nível do reservatório de sucção a fim de evitar que o CMB opere a vazio.

MODO AUTOMÁTICO

ACIONAMENTO DOS CMB

O comando dos CMB´s no modo automático será feito através de relé de nível com eletrodo de segurança, acionado por 4 eletrodos de tipo a ser definido pelo tipo de aplicação dos CMB´s e com dois contatos independentes, um para comando e outro para proteção contra operação em vazio. A seguir segue a especificação do tipo de eletrodo por tipo de aplicação:

Sistema de Abastecimento d'Água – eletrodos padrão fabricante.

Sistema de Esgotamento Sanitário – eletrodo em metal inoxidável, em formato de barra chata de dimensões de 1/2"x3/8" e comprimento de 150mm.

Doravante a CAGECE não usará boia de mercúrio nem eletromecânica com contrapeso.

REVEZAMENTO AUTOMÁTICO DOS CMB'S

O revezamento automático deve existir sempre que haja pelo menos um motor ativo e um reserva (conforme esquema elétrico anexo).

O revezamento automático deve garantir o funcionamento mais equalizado (mesmo número de horas) de funcionamento para os CMB.

O revezamento automático deve retirar do rodízio o motor que se encontrar com defeito ou com a chave seletora na posição "Manutenção".

CONDIÇÕES PARA OPERAÇÃO AUTOMÁTICA PELO CLP

Quando existirem dois ou mais motores com funcionamento simultâneo, ou condições pré-estabelecidas pelo projeto da estação, deverá ser instalado CLP e observadas as premissas abaixo:

- O CLP deverá garantir o revezamento dos CMB´s. Um sinal de defeito da chave será enviado ao CLP sempre que uma bomba entrar em defeito e fará a transferência da soft starter defeituosa para uma outra apta a funcionar.

- No retorno, após uma falta de energia elétrica, o CLP deverá garantir que os motores não irão partir simultaneamente, propiciando partida seqüenciada em intervalos de tempo definidos pelo programa do CLP.

- O CLP instalado deverá obrigatoriamente possuir duas portas de comunicação, sendo uma de programação do CLP e outra de comunicação tipo RS-485 com protocolo ModBus RTU incorporado.

NOTA:

Na tentativa de o operador comutar o seletor das bombas quando uma delas estiver operando, o sistema deverá parar a bomba em funcionamento e não partir a nova bomba selecionada, fazendo-o somente após 15s no modo automático, e no modo manual, somente após acionar a botoeira LIGA.

PROTEÇÕES MÍNIMAS

GERAL

- Dispositivo de Proteção contra surtos classes 1 e 2;

- Disjuntor Geral (desliga força e comando, exceto circuito de serviços auxiliares);

- Disjuntor de serviços auxiliares;

- Disjuntor do comando e sinalização;

- Disjuntor dos instrumentos indicadores de grandeza;

- Transformador isolador de núcleo saturado com entrada (fase-fase) e saída 220V para alimentar o comando. Não será permitida a utilização de autotransformador;

- Exaustor tipo turbina para painel com motores acima de 30 CV acionado por um contato de cada soft-starter. A vazão do exaustor deve ser definida pelo fabricante da soft-starter.

DAS CHAVES DE PARTIDA SUAVE / MOTOR

- Disjuntor Termomagnético

- Fusível ultra-rápido conforme especificação do fabricante;

- Proteção contra sobrecorrente, subcorrente, subtensão, sobretensão, inversão e falta de fase incorporadas na chave;

NOTA:

1. Todas as partes energizadas (fusíveis, contatos dos equipamentos de medição) devem ter proteção contra contato direto mesmo com a porta aberta e possibilitar acesso aos mesmos quando a manutenção assim necessitar.

FUNÇÕES NO PAINEL FRONTAL

MÓDULO DE ENTRADA

- Disjuntor Geral (desliga força e comando, exceto circuito de serviços auxiliares);

- Voltímetro digital com chave comutadora;

- Botão teste de lâmpadas (azul);

- Botão com retenção tipo cogumelo de parada emergencial;

- Botão de reconhecimento de defeito – cala alarme (amarelo);

- Alarme sonoro, tipo piezoeléctrico, para indicar falha no painel.

- Chave seletora 3 posições (MAN – manual, AUT – automático e CLP/UTR).

MÓDULO DE CADA MOTOR

- Chave seletora 2 posições (DSP – disponível e MAN - manutenção);

- Botão liga (verde);

- Botão desliga (vermelho);

- Lâmpada de sinalização – motor ligado (vermelho);

- Lâmpada de sinalização – motor desligado (verde)

- Lâmpada de sinalização – motor com defeito (amarelo);

- IHM do soft starter;

- Horímetro eletromecânico com 7 dígitos, exatidão 1/100h e memória de tempo parcial.

NOTA:

1. Os barramentos e terminais do voltímetro devem ter proteção contra contato direto mesmo com a porta aberta e possibilitar acesso aos mesmos quando a manutenção assim necessitar;

2. O barramento principal e o disjuntor geral devem ser dimensionados para a carga instalada do Painel (CMB´s ativos, reservas e serviços auxiliares);

3. Os barramentos de terra e neutro, para o caso de painéis com mais de um módulo, deverão ser contínuos a todos os módulos.

4. O porta documentos deverão ser de material anti-chama, e estar solidamente colado na parte externa do quadro (lateral), observadas as condições de segurança e instalação;

5. Somente cabos de comando, medição e sinalização poderão existir na porta do painel;

6. A IHM da soft-starter deve estar sempre com o teclado desabilitado, operando somente a função de leitura no mesmo;

7. As venezianas de ventilação devem ser protegidas por filtros anti-poeira, removíveis para limpeza, sendo que estes filtros devem ser fixados por sistema tipo gaveta;

8. O painel deverá possuir tampa inferior, por onde passarão os cabos de ligação de força, de comando e de sinais, através de prensa-cabos para evitar a entrada de poeira e animais.

SERVIÇOS AUXILIARES

O painel deve possuir um circuito de serviços auxiliares de 10A que conste de uma iluminação interna automática por fim de curso com lâmpada fluorescente compacta e de

duas tomadas 220V padrão ABNT – interna ao painel. Cada módulo deverá possuir uma resistência de aquecimento comandada por termostato ajustável de 20 a 60ºC, instalada na parte inferior do módulo e com disjuntor monofásico de proteção específico para as resistências.

FUNÇÕES E CARACTERÍSTICAS DA SOFT STARTER

- As soft-starters deverão possuir chaveamento nas três fases.

- Função de controle de partidas e parada de bomba

- Pulso de tensão na partida programável;

- Deve permitir incorporação de Interface serial RS485 que possibilite a ligação a módulos de comunicação;

- Interface Homem-Máquina (IHM).

51.03 CCM2

51.03.01 PAINEL ELÉTRICO C/ 3 SOFT START 200CV,380V,60Hz, CONFORME TR-02

A partida suave será utilizada para ajustar os tempos de partida e parada do CMB, de forma a se evitar a partida e parada brusca, reduzindo o pico de corrente e o efeito de golpes de aríete nas tubulações e barriletes, gastos de manutenção e paradas indevidas. As raMPas de partida e parada serão ajustadas em função da aplicação.

DADOS TÉCNICOS: As tensões, potências, acionamentos, sensores e particularidades estão definidas no projeto elétrico objetivo do painel com soft-starter. Quando não especificada, a tensão de comando será de 220V.

DETALHAMENTO DIMENSIONAL:

Conforme desenhos: Detalhamento Dimensional

- Lista de Plaquetas

DESCRITIVO FUNCIONAL

O painel possibilita ao operador selecionar o modo de funcionamento do quadro de comando:

- Modo Manual

- Modo Automático

- Modo CLP/UTR

A seleção será feita através de uma chave seletora de 3 posições (manual, automático, CLP/UTR) e de chaves seletoras de 2 posições (DSP – disponível e MNT – manutenção), uma para cada CMB, instaladas no frontal do painel.

Para proteger a instalação elétrica contra queda de tensão na partida dos motores o painel, através de intertravamento elétrico, não permitirá a partida simultânea de dois ou mais motores.

MODO MANUAL

O acionamento dos CMB no modo manual será feito, a critério do operador, através dos botões liga e desliga de cada chave de partida.

O modo manual deve funcionar totalmente independente de CLP e sensores, porém dependente do sensor utilizado para o controle do nível do reservatório de sucção a fim de evitar que o CMB opere a vazio.

MODO AUTOMÁTICO

ACIONAMENTO DOS CMB

O comando dos CMB´s no modo automático será feito através de relé de nível com eletrodo de segurança, acionado por 4 eletrodos de tipo a ser definido pelo tipo de aplicação dos CMB´s e com dois contatos independentes, um para comando e outro para proteção contra operação em vazio. A seguir segue a especificação do tipo de eletrodo por tipo de aplicação:

Sistema de Abastecimento d'Água – eletrodos padrão fabricante.

Sistema de Esgotamento Sanitário – eletrodo em metal inoxidável, em formato de barra chata de dimensões de 1/2"x3/8" e comprimento de 150mm.

Doravante a CAGECE não usará bóia de mercúrio nem eletromecânica com contrapeso.

REVEZAMENTO AUTOMÁTICO DOS CMB'S

O revezamento automático deve existir sempre que haja pelo menos um motor ativo e um reserva (conforme esquema elétrico anexo).

O revezamento automático deve garantir o funcionamento mais equalizado (mesmo número de horas) de funcionamento para os CMB.

O revezamento automático deve retirar do rodízio o motor que se encontrar com defeito ou com a chave seletora na posição "Manutenção".

CONDIÇÕES PARA OPERAÇÃO AUTOMÁTICA PELO CLP

Quando existirem dois ou mais motores com funcionamento simultâneo, ou condições pré-estabelecidas pelo projeto da estação, deverá ser instalado CLP e observadas as premissas abaixo:

- O CLP deverá garantir o revezamento dos CMB´s. Um sinal de defeito da chave será enviado ao CLP sempre que uma bomba entrar em defeito e fará a transferência da soft starter defeituosa para uma outra apta a funcionar.

- No retorno, após uma falta de energia elétrica, o CLP deverá garantir que os motores não irão partir simultaneamente, propiciando partida sequenciada em intervalos de tempo definidos pelo programa do CLP.

- O CLP instalado deverá obrigatoriamente possuir duas portas de comunicação, sendo uma de programação do CLP e outra de comunicação tipo RS-485 com protocolo ModBus RTU incorporado.

NOTA:

Na tentativa de o operador comutar o seletor das bombas quando uma delas estiver operando, o sistema deverá parar a bomba em funcionamento e não partir a nova bomba selecionada, fazendo-o somente após 15s no modo automático, e no modo manual, somente após acionar a botoeira LIGA.

PROTEÇÕES MÍNIMAS

GERAL

- Dispositivo de Proteção contra surtos classes 1 e 2;

- Disjuntor Geral (desliga força e comando, exceto circuito de serviços auxiliares);

- Disjuntor de serviços auxiliares;

- Disjuntor do comando e sinalização;

- Disjuntor dos instrumentos indicadores de grandeza;

- Transformador isolador de núcleo saturado com entrada (fase-fase) e saída 220V para alimentar o comando. Não será permitida a utilização de autotransformador;

- Exaustor tipo turbina para painel com motores acima de 30 CV acionado por um contato de cada soft-starter. A vazão do exaustor deve ser definida pelo fabricante da soft-starter.

DAS CHAVES DE PARTIDA SUAVE / MOTOR

- Disjuntor Termomagnético

- Fusível ultra-rápido conforme especificação do fabricante;

- Proteção contra sobrecorrente, subcorrente, subtensão, sobretensão, inversão e falta de fase incorporadas na chave;

NOTA:

1. Todas as partes energizadas (fusíveis, contatos dos equipamentos de medição) devem ter proteção contra contato direto mesmo com a porta aberta e possibilitar acesso aos mesmos quando a manutenção assim necessitar.

FUNÇÕES NO PAINEL FRONTAL

MÓDULO DE ENTRADA

- Disjuntor Geral (desliga força e comando, exceto circuito de serviços auxiliares);

- Voltímetro digital com chave comutadora;

- Botão teste de lâmpadas (azul);

- Botão com retenção tipo cogumelo de parada emergencial;

- Botão de reconhecimento de defeito – cala alarme (amarelo);

- Alarme sonoro, tipo piezoeléctrico, para indicar falha no painel.

- Chave seletora 3 posições (MAN – manual, AUT – automático e CLP/UTR).

MÓDULO DE CADA MOTOR

- Chave seletora 2 posições (DSP – disponível e MAN - manutenção);

- Botão liga (verde);

- Botão desliga (vermelho);

- Lâmpada de sinalização – motor ligado (vermelho);

- Lâmpada de sinalização – motor desligado (verde)

- Lâmpada de sinalização – motor com defeito (amarelo);

- IHM do soft starter;

- Horímetro eletromecânico com 7 dígitos, exatidão 1/100h e memória de tempo parcial.

NOTA:

1. Os barramentos e terminais do voltímetro devem ter proteção contra contato direto mesmo com a porta aberta e possibilitar acesso aos mesmos quando a manutenção assim necessitar;

2. O barramento principal e o disjuntor geral devem ser dimensionados para a carga instalada do Painel (CMB´s ativos, reservas e serviços auxiliares);

3. Os barramentos de terra e neutro, para o caso de painéis com mais de um módulo, deverão ser contínuos a todos os módulos.

4. O porta documentos deverão ser de material anti-chama, e estar solidamente colado na parte externa do quadro (lateral), observadas as condições de segurança e instalação;

5. Somente cabos de comando, medição e sinalização poderão existir na porta do painel;

6. A IHM da soft-starter deve estar sempre com o teclado desabilitado, operando somente a função de leitura no mesmo;

7. As venezianas de ventilação devem ser protegidas por filtros anti-poeira, removíveis para limpeza, sendo que estes filtros devem ser fixados por sistema tipo gaveta;

8. O painel deverá possuir tampa inferior, por onde passarão os cabos de ligação de força, de comando e de sinais, através de prensa-cabos para evitar a entrada de poeira e animais.

SERVIÇOS AUXILIARES

O painel deve possuir um circuito de serviços auxiliares de 10A que conste de uma iluminação interna automática por fim de curso com lâmpada fluorescente compacta e de duas tomadas 220V padrão ABNT – interna ao painel. Cada módulo deverá possuir uma resistência de aquecimento comandada por termostato ajustável de 20 a 60ºC, instalada na parte inferior do módulo e com disjuntor monofásico de proteção específico para as resistências.

FUNÇÕES E CARACTERÍSTICAS DA SOFT STARTER

- As soft-starters deverão possuir chaveamento nas três fases.

- Função de controle de partidas e parada de bomba

- Pulso de tensão na partida programável;

- Deve permitir incorporação de Interface serial RS485 que possibilite a ligação a módulos de comunicação;

- Interface Homem-Máquina (IHM).

51.04 QBC1

51.04.01 QUADRO METÁLICO (600 x 400 x 400) mm - INSTALADO

Quadro metálico 600x400x400 com placa de montagem, fabricado em chapa de aco nº18 e acabamento em pintura eletrostática a pó a base epóxi poliéster na cor cinza.

51.04.02 CONTATOR TRIPOLAR I NOMIMAL 94A - FORNECIMENTO E INSTALACAO INCLUSIVE ELETROTÉCNICO

Tensão Nominal: 380V; Tensão Nominal de Isolamento : 690V; Corrente Nominal: 94 A; Tensão Nominal da Bobina: 220V; Frequência: 50/60Hz; Números de Contatos: 3 contatos de potência, 1 contato auxiliar NA + 1 contato auxiliar NF; Categoria de uso: AC3; Normas aplicáveis: IEC 0947-1 e IEC 60947-4-1; Temperatura Ambiente:-20°C ~ +50°C; Sistema de montagem: trilho DIN 35mm. Os contatores deverão ter características conforme indicado nos os diagramas elétricos.

51.04.03 CAPACITOR TRIFÁSICO, POTÊNCIA 5 KVAR, TENSÃO 220 V, FORNECIDO COM CAPA PROTETORA, RESISTOR INTERNO A UNIDADE CAPACITIVA

Banco trifásico de capacitores, auto refrigerado, 60hz, tensão nominal 440v +/1 10%, potência de utilização (pu) especificada na descrição, temperatura de funcionamento de -25 a 50º célsius, equipado com resistor interno de descarga (30seg, 1/10un), formado por células trifásicas ou monofásicas ligadas em triângulo, substituíveis e equipadas individualmente com sistema de proteção contra sobpressão interna, deve permitir montagem vertical ou horizontal.

51.04.04 FUSIVEL NH 125 A TAMANHO 00, CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO DE 120 KA, TENSAO NOMIMNAL DE 500 V

Com construção e características conforme normas: NBR IEC 60 269-2-1, NBR 11.841 e VDE 0636; CORRENTE NOMINAL: 125 A; TENSÃO NOMINAL: 500 V; CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO: 120 KA;

51.04.05 DISJUNTOR TERMOMAGNETICO TRIPOLAR EM CAIXA MOLDADA 250A 600V, FORNECIMENTO E INSTALACAO

disjuntor caixa moldada; corrente nominal 250a; tensão nominal 400v; tensão de isolação 800v; quantidade de polos 03; capacidade de interrupção 30ka. seção dos condutores 50-95mm².

51.04.06 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 95 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termofixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 450/750V. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

51.05 QBC2

51.05.01 QUADRO METÁLICO (600 x 400 x 400)mm - INSTALADO

Quadro metálico 600x400x400 com placa de montagem, fabricado em chapa de aco nº18 e acabamento em pintura eletrostática a pó a base epóxi poliester na cor cinza.

51.05.02 CONTATOR TRIPOLAR I NOMIMAL 94A - FORNECIMENTO E INSTALACAO INCLUSIVE ELETROTÉCNICO

Tensão Nominal: 380V; Tensão Nominal de Isolamento : 690V; Corrente Nominal: 94 A; Tensão Nominal da Bobina: 220V; Frequência: 50/60Hz; Números de Contatos: 3 contatos de potência, 1 contato auxiliar NA + 1 contato auxiliar NF; Categoria de uso: AC3; Normas aplicáveis: IEC 0947-1 e IEC 60947-4-1; Temperatura Ambiente:-20°C ~ +50°C; Sistema de montagem: trilho DIN 35mm.

51.05.03 CAPACITOR TRIFÁSICO, POTÊNCIA 5 KVAR, TENSÃO 220 V, FORNECIDO COM CAPA PROTETORA, RESISTOR INTERNO A UNIDADE CAPACITIVA

Banco trifásico de capacitores, alto-refrigerado, 60hz, tensão nominal 440v +/1 10%, potência de utilização (pu) especificada na descrição, temperatura de funcionamento de -25 a 50º célsius, equipado com resistor interno de descarga (30seg, 1/10un), formado por células trifásicas ou monofásicas ligadas em triângulo, substituíveis e equipadas individualmente com sistema de proteção contra sobpressão interna, deve permitir montagem vertical ou horizontal.

51.05.04 FUSIVEL NH 160 A TAMANHO 00, CAPACIDADE DE INTERRUPCAO DE 120 KA, TENSAO NOMIMNAL DE 500 V

Com construção e características conforme normas: NBR iec 60 269-2-1, NBR 11.841 e vde 0636; corrente nominal: 160 a; tensão nominal: 500 v; capacidade de interrupção: 120 ka;

51.05.05 DISJUNTOR TERMOMAGNETICO TRIPOLAR EM CAIXA MOLDADA 300 A 400A 600V, FORNECIMENTO E INSTALACAO

Tensão Nominal: 400V; Tensão Nominal de Isolamento: 800V; Corrente Nominal: 225 a 300 A; Frequência: 50/60Hz; Números de Polos: 3. Capacidade de interrupção nominal: 50kA. Montagem por parafusos

51.05.06 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 50 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termofixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 450/750V. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de

neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

51.06 ILUMINAÇÃO INTERNA E TOMADAS

51.06.01 LUMINARIA TIPO CALHA, DE SOBREPOR, COM REATOR DE PARTIDA RÁPIDA E LAMPADA FLUORESCENTE 2X40W, COMPLETA, FORNECIMENTO E INSTALACAO

Luminária tipo sobrepor fluorescente com refletora; brilhante com aleta plana 2x40W; Corpo: chapa de aco zincada e pintura eletrostática branca; Refletor: alumínio anodizado brilhante de alta pureza; Aletas: parabólicas em alumínio de alto brilho; Acompanha 02 Lâmpadas: fluorescentes tubular; Dimensões: 70mm de altura, 22cm de largura e 1,30m de comprimento.

51.06.02 TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Tomada de embutir sistema x tipo 2 polos + t; na cor branca. norma de referência: NBR-14136:2013 - plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 a/250 v em corrente alternada: padronização.

51.06.03 TOMADA INDUSTRIAL DE EMBUTIR 3P+T 30 A, 440 V, COM TRAVA, COM PLACA

Capacidade elétrica: 30a nº de contato: 3 contatos ativos e 1 neutro grau de proteção: ip55 ; posição do terra : 6h ; secção dos condutores 10 mm² ; tensão : 380/440v; cor azul. produto aprovado pelo INMETRO.

51.06.04 INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Interruptor simples com 01 tecla de embutir 10a/250v; suporte incluído; placa parafuso; fixação pial ou similar.

51.06.05 INTERRUPTOR SIMPLES (3 MÓDULOS), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Interruptor simples com 03 teclas de embutir 10a/250v; suporte incluído; placa parafuso; fixação pial ou similar.

51.06.06 CAIXA RETANGULAR 4" X 2" BAIXA (0,30 M DO PISO), METÁLICA, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Caixa retangular 4” x 2” Baixa; em chapa de aco estampada; instalada em Parede.

51.06.07 LUMINÁRIA DE EMERGÊNCIA

Luminária de Emergência Especificações: Tensão: 220v Vida Mediana: 2hs horas de autonomia com lâmpadas fluorescente de 20W. Campo de aplicação: Subestação.

51.07 SISTEMA DE ELETROCALHAS

51.07.01 DUTO PERFURADO - ELETROCALHA CHAPA DE ACO (100X300) mm

Eletrocalha de aço SAE 1008/1010, conforme a NBR 11888-2 e NBR 7013 100 x 300; o fornecimento das eletrocalhas deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como mata juntas, tala de emenda, entre outros, acessórios de fixação e sustentação das eletrocalhas, sejam sustentados sobre o piso por suportes em perfilados 38x38mm, sejam sustentados em parede ou em laje ou sustentados em qualquer outro tipo de estrutura.

51.07.02 CURVA HORIZONTAL 90o PARA DUTO PERFURADO - ELETROCALHA CHAPA DE ACO (300x100) mm

Curva horizontal 90º para duto perfurado – eletrocalha chapa de aço SAE 1008/1010, conforme a NBR 11888-2 e NBR 7013 300 x 100 mm ; o fornecimento das eletrocalhas deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como mata juntas, tala de emenda, entre outros, acessórios de fixação e sustentação das eletrocalhas, sejam sustentados sobre o piso por suportes em perfilados 38x38mm, sejam sustentados em parede ou em laje ou sustentados em qualquer outro tipo de estrutura.

51.07.03 TAMPA PARA DUTO PERFURADO - ELETROCALHA CHAPA DE ACO (300x100) mm

Tampa de pressão para eletrocalha chapa de aço SAE 1008/1010, conforme a NBR 11888-2 e NBR 7013 300 x 100 mm;

51.08 ATERRAMENTO E SPDA

51.08.01 CABO DE COBRE NU 35MM2 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Condutor cobre eletrolítico encordoado com formação concêntrica classe 2 A até o diâmetro 50mm², para os diâmetros 70 e 95 mm² deve ser classe 3A, tempera meio duro. Deve obedecer a seguinte Norma: NBR 6524. Fios e cabos de cobre duro e meio duro com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas.

51.08.02 CAPTOR COM BASE DE FIXAÇÃO HORIZONTAL 3/8" X 400mm (PÁRA-RAIO)

Captor Franklin com suporte metálico galvanizado 3/8” x 400mm; captores de quatro pontas niqueladas;

51.08.03 HASTE COPPERWELD 5/8? X 3,0M COM CONECTOR

Haste de Aterramento NBR 13571 Haste em aco carbono 1010/1020 revestido de cobre com espessura de 254 mícrons (10 mils). Característica Barra de aco carbono cobreada. Utilização Sistemas de aterramento de baixa e média tensão. Material Aco carbono 1010/1020 revestido de cobre com espessura de 254 mícrons (10 mils). Aplicação Aterramento de redes de distribuição residenciais, padrão de entrada e demais sistemas de aterramento. Instalação Através de martelo. Benefícios proporciona segurança e confiabilidade nos sistemas de aterramento.

51.08.04 CAIXA INSPECAO EM CONCRETO PARA ATERRAMENTO E PARA RAIOS DIAMETRO = 300 MM

Caixa de inspeção do terra de concreto 300mm com tampa de concreto removível provida de alça de ferro

51.08.05 CONECTOR PARAFUSO FENDIDO? SPLIT-BOLT? - PARA CABO DE 35MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO

Conector split bolt simples para conexão de cabo de 35mm².

51.09 CABOS, ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS

51.09.01 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 95 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termo fixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com

características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 450/750V. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

51.09.02 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 70 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termofixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 450/750V. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

51.09.03 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 50 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termofixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 450/750V. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

51.09.04 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 4 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Cabo de cobre flexível isolado, 4 MM², anti-chama 450/750 V, para distribuição - fornecimento e instalação. AF_12/2015; deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termofixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 450/750V. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o

neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

51.09.05 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termofixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 450/750V. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

51.09.06 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 110 MM (4") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Proteção mecânica para instalações elétricas embutidas. Aplicação Instalações elétricas embutidas de baixa tensão, em obras prediais, comerciais e industriais, onde a solicitação dos esforços mecânicos durante a concretagem é elevada. Também aplicado nas entradas

de padrões residenciais. Características Técnicas Itens da linha fabricados de PVC Antichama; Diâmetros dos eletrodutos de 4 polegadas. Roscas conforme NBR NM ISO 7-1; Normas de Referência NBR 15465 - Sistema de Eletrodutos Plásticos para instalação Elétricas de baixa tensão. Benefícios Facilidade de instalação pois são mais leves do que os metálicos; Linha com alta resistência mecânica; Produtos imunes a elementos nocivos do solo; Produtos que não oxidam, mesmo quando expostos a ambientes agressivos;

51.09.07 LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 110 MM (4") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Luva para eletroduto; Proteção mecânica para instalações elétricas embutidas. Aplicação Instalações elétricas embutidas de baixa tensão, em obras prediais, comerciais e industriais, onde a solicitação dos esforços mecânicos durante a concretagem é elevada. Também aplicado nas entradas de padrões residenciais. Características Técnicas Itens da linha fabricados de PVC Antichama; Diâmetros dos eletrodutos de 4 polegadas. Roscas conforme NBR NM ISO 7-1; Normas de Referência NBR 15465 - Sistema de Eletrodutos Plásticos para instalação Elétricas de baixa tensão. Benefícios Facilidade de instalação pois são mais leves do que os metálicos; Linha com alta resistência mecânica; Produtos imunes a elementos nocivos do solo; Produtos que não oxidam, mesmo quando expostos a ambientes agressivos;

51.09.08 CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 110 MM (4") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Curva 90º para eletroduto; Proteção mecânica para instalações elétricas embutidas. Aplicação Instalações elétricas embutidas de baixa tensão, em obras prediais, comerciais e industriais, onde a solicitação dos esforços mecânicos durante a concretagem é elevada. Também aplicado nas entradas de padrões residenciais. Características Técnicas Itens da linha fabricados de PVC Antichama; Diâmetros dos eletrodutos de 4 polegadas. Roscas conforme NBR NM ISO 7-1; Normas de Referência NBR 15465 - Sistema de Eletrodutos Plásticos para instalação Elétricas de baixa tensão. Benefícios Facilidade de instalação pois são mais leves do que os metálicos; Linha com alta resistência mecânica; Produtos imunes a elementos nocivos do solo; Produtos que não oxidam, mesmo quando expostos a ambientes agressivos;

51.09.09 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 75 MM (2 1/2") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Eletroduto rígido em PVC antichama (não propagante de chama). Aplicação: Para proteção mecânica de fios e cabos de instalações elétricas embutidas ou aparentes de baixa tensão; Classe de resistência mecânica: Pesado; Cor: Preta; Atendendo à norma ABNT NBR 15465 (Norma Vigente); Roscas nas duas extremidade devem atender à norma ABNT NBR NM ISO 7-1 (Norma Vigente); Deverá vir gravado, de forma visível e indelével, no mínimo a marca do fabricante, diâmetro nominal e o número da norma. Não é permitida a utilização de material reciclado. Diâmetro igual ao contido na descrição.

51.09.10 LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 75 MM (2 1/2") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Proteção mecânica para instalações elétricas embutidas. Aplicação Instalações elétricas embutidas de baixa tensão, em obras prediais, comerciais e industriais, onde a solicitação dos esforços mecânicos durante a concretagem é elevada. Também aplicado nas entradas de padrões residenciais. Características Técnicas Itens da linha fabricados de PVC Antichama; Diâmetros dos eletrodutos de 32MM 1 polegadas. Roscas conforme NBR NM ISO 7-1; Normas de Referência NBR 15465 - Sistema de Eletrodutos Plásticos para instalação Elétricas de baixa tensão. Benefícios Facilidade de instalação pois são mais leves do que os metálicos; Linha com alta resistência mecânica; Produtos imunes a elementos nocivos do solo; Produtos que não oxidam, mesmo quando expostos a ambientes agressivos; Diâmetro igual ao contido na descrição.

51.09.11 CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 75 MM (2 1/2") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Proteção mecânica para instalações elétricas embutidas. Aplicação Instalações elétricas embutidas de baixa tensão, em obras prediais, comerciais e industriais, onde a solicitação dos esforços mecânicos durante a concretagem é elevada. Também aplicado nas entradas de padrões residenciais. Características Técnicas Itens da linha fabricados de PVC Antichama; Diâmetros dos eletrodutos de 32MM 1 polegadas. Roscas conforme NBR NM ISO 7-1; Normas de Referência NBR 15465 - Sistema de Eletrodutos Plásticos para instalação Elétricas de baixa tensão. Benefícios Facilidade de instalação pois são mais leves do que os metálicos; Linha com alta resistência mecânica; Produtos imunes a elementos nocivos do solo; Produtos que não oxidam, mesmo quando expostos a ambientes agressivos; Diâmetro igual ao contido na descrição.

51.09.12 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Eletroduto rígido em PVC antichama (não propagante de chama). Aplicação: Para proteção mecânica de fios e cabos de instalações elétricas embutidas ou aparentes de baixa tensão; Classe de resistência mecânica: Pesado; Cor: Preta; Atendendo à norma ABNT NBR 15465 (Norma Vigente); Roscas nas duas extremidade devem atender à norma ABNT NBR NM ISO 7-1 (Norma Vigente); Deverá vir gravado, de forma visível e indelével, no mínimo a marca do fabricante, diâmetro nominal e o número da norma. Não é permitida a utilização de material reciclado. Diâmetro igual ao contido na descrição.

51.09.13 LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Proteção mecânica para instalações elétricas embutidas. Aplicação Instalações elétricas embutidas de baixa tensão, em obras prediais, comerciais e industriais, onde a solicitação dos esforços mecânicos durante a concretagem é elevada. Também aplicado nas entradas de padrões residenciais. Características Técnicas Itens da linha fabricados de PVC Antichama; Diâmetros dos eletrodutos de 32MM 1 polegadas. Roscas conforme NBR NM ISO 7-1; Normas de Referência NBR 15465 - Sistema de Eletrodutos Plásticos para instalação Elétricas de baixa tensão. Benefícios Facilidade de instalação pois são mais leves do que os metálicos; Linha com alta resistência mecânica; Produtos imunes a elementos nocivos do solo; Produtos que não oxidam, mesmo quando expostos a ambientes agressivos; Diâmetro igual ao contido na descrição.

51.09.14CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Proteção mecânica para instalações elétricas embutidas. Aplicação Instalações elétricas embutidas de baixa tensão, em obras prediais, comerciais e industriais, onde a solicitação dos esforços mecânicos durante a concretagem é elevada. Também aplicado nas entradas de padrões residenciais. Características Técnicas Itens da linha fabricados de PVC Antichama; Diâmetros dos eletrodutos de 32MM 1 polegadas. Roscas conforme NBR NM ISO 7-1; Normas de Referência NBR 15465 - Sistema de Eletrodutos Plásticos para

instalação Elétricas de baixa tensão. Benefícios Facilidade de instalação pois são mais leves do que os metálicos; Linha com alta resistência mecânica; Produtos imunes a elementos nocivos do solo; Produtos que não oxidam, mesmo quando expostos a ambientes agressivos; Diâmetro igual ao contido na descrição.

51.09.15 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Eletroduto rígido em PVC antichama (não propagante de chama). Aplicação: Para proteção mecânica de fios e cabos de instalações elétricas embutidas ou aparentes de baixa tensão; Classe de resistência mecânica: Pesado; Cor: Preta; Atendendo à norma ABNT NBR 15465 (Norma Vigente); Roscas nas duas extremidade devem atender à norma ABNT NBR NM ISO 7-1 (Norma Vigente); Deverá vir gravado, de forma visível e indelével, no mínimo a marca do fabricante, diâmetro nominal e o número da norma. Não é permitida a utilização de material reciclado. Diâmetro igual ao contido na descrição;

51.09.16 LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Proteção mecânica para instalações elétricas embutidas. Aplicação Instalações elétricas embutidas de baixa tensão, em obras prediais, comerciais e industriais, onde a solicitação dos esforços mecânicos durante a concretagem é elevada. Também aplicado nas entradas de padrões residenciais. Características Técnicas Itens da linha fabricados de PVC Antichama; Diâmetros dos eletrodutos de 32MM 1 polegadas. Roscas conforme NBR NM ISO 7-1; Normas de Referência NBR 15465 - Sistema de Eletrodutos Plásticos para instalação Elétricas de baixa tensão. Benefícios Facilidade de instalação pois são mais leves do que os metálicos; Linha com alta resistência mecânica; Produtos imunes a elementos nocivos do solo; Produtos que não oxidam, mesmo quando expostos a ambientes agressivos; Diâmetro igual ao contido na descrição.

51.09.17 CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Proteção mecânica para instalações elétricas embutidas. Aplicação Instalações elétricas embutidas de baixa tensão, em obras prediais, comerciais e industriais, onde a solicitação

dos esforços mecânicos durante a concretagem é elevada. Também aplicado nas entradas de padrões residenciais. Características Técnicas Itens da linha fabricados de PVC Antichama; Diâmetros dos eletrodutos de 32MM 1 polegadas. Roscas conforme NBR NM ISO 7-1; Normas de Referência NBR 15465 - Sistema de Eletrodutos Plásticos para instalação Elétricas de baixa tensão. Benefícios Facilidade de instalação pois são mais leves do que os metálicos; Linha com alta resistência mecânica; Produtos imunes a elementos nocivos do solo; Produtos que não oxidam, mesmo quando expostos a ambientes agressivos; Diâmetro igual ao contido na descrição.

51.09.18 ELETRODUTO METALICO FLEXIVEL REVESTIDO EXTERNAMENTE COM PVC PRETO, DIAMETRO EXTERNO DE 75 MM (4"), TIPO SEALTUBO

Fabricado em fita de aco doce galvanizada (zincada, cobreada, bicromatizada) mono grampeado revestido. normas de referência: NBR 7008-1:2012 - chapas e bobinas de aco revestidas com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente parte 1: requisitos. NBR 7013:2013 - chapas e bobinas de aco revestidas pelo processo contínuo de imersão a quente; diâmetro de acordo com a descrição.

51.09.19 CONECTOR RETO DE ALUMÍNIO PARA ELETRODUTO DE 4", PARA ADAPTAR ENTRADA DE ELETRODUTO METALICO FLEXIVEL EM QUADROS

Conector macho reto instantâneo; Rosca: Macho (BSP ou NTP); Modelo: RPC; corpo metálico niquelado; vedações isentas de silicone, evitando contaminações; rosca de 4 “

51.09.20 ELETRODUTO METALICO FLEXIVEL REVESTIDO EXTERNAMENTE COM PVC PRETO, DIAMETRO EXTERNO DE 75 MM (2 1/2"), TIPO SEALTUBO

Fabricado em fita de aco doce galvanizada (zincada, cobreada, bicromatizada) mono grampeado revestido. normas de referência: NBR 7008-1:2012 - chapas e bobinas de aco revestidas com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente parte 1: requisitos. NBR 7013:2013 - chapas e bobinas de aco revestidas pelo processo contínuo de imersão a quente; diâmetro de acordo com a descrição;

51.09.21 CONECTOR RETO DE ALUMÍNIO PARA ELETRODUTO DE 2 1/2", PARA ADAPTAR ENTRADA DE ELETRODUTO METALICO FLEXIVEL EM QUADROS

Conector macho reto instantâneo; Rosca: Macho (BSP ou NTP); Modelo: RPC; corpo metálico niquelado; vedações isentas de silicone, evitando contaminações; rosca de 2 1/2 “

51.09.22 TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSAO - PARA CABO 95MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO

Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de bitolas entre 1,0 mm2 e 16 mm2, serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão. Para casos específicos, em que o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal. Aplicação: alimentadores e circuitos terminais derivados de dispositivos de manobra e proteção cujos terminais, inferior e superior sejam adequados a sua utilização. Para condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 16 e 630 mm2, os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão e deverão possuir um furo na base de conexão para bitolas até 240 mm2. Para bitolas entre 240 e 630 mm2, deverão possuir dois furos na base. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão ao cabo, que permita verificar a completa inserção do cabo. Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. Aplicação: alimentadores e conexões elétricas derivadas diretamente de barramentos. Eventualmente, poderão ser utilizados em equipamentos de manobra e proteção, cujos terminais inferior e superior permitam sua instalação. Para derivações e emendas de condutores de bitola ate 6,0mm2, deverão ser utilizadas conectores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 oC e atender as normas UL 486C, CSA 22.2, IEC 998-2 e IEC 998-4. Aplicação: emendas de topo, de retas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral ou circuitos específicos. Para emendas de condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 10 e 630 mm2, deverá ser utilizada luva de emenda a compressão fabricada em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão dos cabos, que permita verificar a completa inserção dos condutores. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. E. Deverão ser isoladas por meio da aplicação de camadas de fita isolante, anti chama, para cabos com isolação ate 750 V, que restabeleça e forneça uma capa protetora isolante e altamente resistente a abrasão. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510.

51.09.23 TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSAO - PARA CABO 70MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO

Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de bitolas entre 1,0 mm2 e 16 mm2, serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão. Para casos específicos, em que o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal. Aplicação: alimentadores e circuitos terminais derivados de dispositivos de manobra e proteção cujos terminais, inferior e superior sejam adequados a sua utilização. Para condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 16 e 630 mm2, os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão e deverão possuir um furo na base de conexão para bitolas até 240 mm2. Para bitolas entre 240 e 630 mm2, deverão possuir dois furos na base. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão ao cabo, que permita verificar a completa inserção do cabo. Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. Aplicação: alimentadores e conexões elétricas derivadas diretamente de barramentos. Eventualmente, poderão ser utilizados em equipamentos de manobra e proteção, cujos terminais inferior e superior permitam sua instalação. Para derivações e emendas de condutores de bitola até 6,0mm2, deverão ser utilizadas conectores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 oC e atender as normas UL 486C, CSA 22.2, IEC 998-2 e IEC 998-4. Aplicação: emendas de topo, de retas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral ou circuitos específicos. Para emendas de condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 10 e 630 mm2, deverá ser utilizada luva de emenda a compressão fabricada em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão dos cabos, que permita verificar a completa inserção dos condutores. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. E. Deverão ser isoladas por meio da aplicação de camadas de fita isolante, anti chama, para cabos com isolação até 750 V, que restabeleça e forneça uma capa protetora isolante e altamente resistente a abrasão. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510.

51.09.24 TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSAO - PARA CABO 50MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO

Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de bitolas entre 1,0 mm2 e 16 mm2, serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão. Para casos específicos, em que o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal. Aplicação: alimentadores e circuitos terminais derivados de dispositivos de manobra e proteção cujos terminais, inferior e superior sejam adequados a sua utilização. Para condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 16 e 630 mm2, os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão e deverão possuir um furo na base de conexão para bitolas até 240 mm2. Para bitolas entre 240 e 630 mm2, deverão possuir dois furos na base. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão ao cabo, que permita verificar a completa inserção do cabo. Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. Aplicação: alimentadores e conexões elétricas derivadas diretamente de barramentos. Eventualmente, poderão ser utilizados em equipamentos de manobra e proteção, cujos terminais inferior e superior permitam sua instalação. Para derivações e emendas de condutores de bitola ate 6,0mm2, deverão ser utilizadas conectores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 oC e atender as normas UL 486C, CSA 22.2, IEC 998-2 e IEC 998-4. Aplicação: emendas de topo, de retas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral ou circuitos específicos. Para emendas de condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 10 e 630 mm2, deverá ser utilizada luva de emenda a compressão fabricada em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão dos cabos, que permita verificar a completa inserção dos condutores. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. E. Deverão ser isoladas por meio da aplicação de camadas de fita isolante, anti chama, para cabos com isolação ate 750 V, que restabeleça e forneça uma capa protetora isolante e altamente resistente a abrasão. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510.

51.09.25 TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSAO - PARA CABO 10MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO

Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de bitolas entre 1,0 mm2 e 16 mm2, serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão. Para casos específicos, em que o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal. Aplicação: alimentadores e circuitos terminais derivados de dispositivos de manobra e proteção cujos terminais, inferior e superior sejam adequados a sua utilização. Para condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 16 e 630 mm2, os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão e deverão possuir um furo na base de conexão para bitolas até 240 mm2. Para bitolas entre 240 e 630 mm2, deverão possuir dois furos na base. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão ao cabo, que permita verificar a completa inserção do cabo. Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. Aplicação: alimentadores e conexões elétricas derivadas diretamente de barramentos. Eventualmente, poderão ser utilizados em equipamentos de manobra e proteção, cujos terminais inferior e superior permitam sua instalação. Para derivações e emendas de condutores de bitola até 6,0mm2, deverão ser utilizadas conectores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 oC e atender as normas UL 486C, CSA 22.2, IEC 998-2 e IEC 998-4. Aplicação: emendas de topo, de retas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral ou circuitos específicos. Para emendas de condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 10 e 630 mm2, deverá ser utilizada luva de emenda a compressão fabricada em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão dos cabos, que permita verificar a completa inserção dos condutores. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. E. Deverão ser isoladas por meio da aplicação de camadas de fita isolante, anti chama, para cabos com isolação até 750 V, que restabeleça e forneça uma capa protetora isolante e altamente resistente a abrasão. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510.

51.09.26 TERMINAL A COMPRESSAO EM COBRE ESTANHADO PARA CABO 4 MM2, 1 FURO E 1 COMPRESSAO, PARA PARAFUSO DE FIXACAO M5

Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de bitolas entre 1,0 mm2 e 16 mm2, serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão. Para casos específicos, em que o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal. Aplicação: alimentadores e circuitos terminais derivados de dispositivos de manobra e proteção cujos terminais, inferior e superior sejam adequados a sua utilização. Para condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 16 e 630 mm2, os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão e deverão possuir um furo na base de conexão para bitolas até 240 mm2. Para bitolas entre 240 e 630 mm2, deverão possuir dois furos na base. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão ao cabo, que permita verificar a completa inserção do cabo. Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. Aplicação: alimentadores e conexões elétricas derivadas diretamente de barramentos. Eventualmente, poderão ser utilizados em equipamentos de manobra e proteção, cujos terminais inferior e superior permitam sua instalação. Para derivações e emendas de condutores de bitola até 6,0mm2, deverão ser utilizadas conectores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 oC e atender as normas UL 486C, CSA 22.2, IEC 998-2 e IEC 998-4. Aplicação: emendas de topo, de retas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral ou circuitos específicos. Para emendas de condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 10 e 630 mm2, deverá ser utilizada luva de emenda a compressão fabricada em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão dos cabos, que permita verificar a completa inserção dos condutores. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. E. Deverão ser isoladas por meio da aplicação de camadas de fita isolante, anti chama, para cabos com isolação até 750 V, que restabeleça e forneça uma capa protetora isolante e altamente resistente a abrasão. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510.

51.09.27 ELETRODOS DE NÍVEL

Eletrodo revestido para aços inoxidáveis, E312-16, rutílico. Eletrodo especial austeno-ferrítico, à base de Cr-Ni tipo 29/9, rutílico, com altos valores mecânicos. Resistente a trincas nas uniões de materiais de base de difícil soldabilidade, como aços autênticos com aços ferríticos, uniões de aços Manganês (tipo Hadfield) com aços de Carbono ligados, revenidos e ferramenta. Usado como camada de almofada para os materiais acima discriminados. Aplicações: restauração de brocas, fresas, ferramentas de todos os tipos, peças em aco T1, punções a quente e a frio, cilindros de quaisquer tipos, esteiras transportadoras, estruturas, grelhas, rupturas de eixos de qualquer tipo, recuperação de engrenagens, bem como soldas de recuperação no setor de máquinas sujeitas a grandes solicitações mecânicas. Características de Soldagem: Boa soldabilidade em todas as posições. Arco estável. Ótima remoção da escória. Resistência a Oxidação: até 900°C. Dureza: ~240 HB. Tipo de Corrente: CC (+) ou CA. Corrente da Máquina: 50 a 70 A Metal depositado: C: 0,1%, Si: 0,9%, Mn: 1,0%, Cr: 29,0%, Ni: 9,0%. Propriedades Mecânicas do metal depositado: Limite de Resistência: 800 MPa. Limite de escoamento: >700 MPa. Alongamento: >22%. Ensaio de impacto Charpy: 24 J (+20°C). Diâmetro: 2,5 mm. Comprimento: 250 mm. De acordo com as normas: AWS A 5.4: E312-16. EN 1600: E 29 9 R 32. EN 14700: E 1.11.

51.09.28 CABO FLEXIVEL PVC 750 V, 2 CONDUTORES DE 1,5 MM2

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termofixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 450/750V. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será

permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

51.10 PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

51.10.01 EXTINTOR PARA INCÊNDIO SOBRE RODAS 30KG TIPO PÓ QUÍMICO (PQS) COM CAPACIDADE EXTINTORA 80BC

Extintor Sobre Rodas de Pó Químico Seco - Classe ABC 30kg – 2105 Extintor de incêndio sobre rodas de uso múltiplo com carga de Pó a base de monofosfato de amônia siliconizado, é utilizado no combate a incêndio das classes, A (Sólidos Inflamáveis), B (líquidos inflamáveis) e C (equipamentos elétricos). Agente Extintor: Pó Químico Seco (PQS). Capacidade nominal: 30 kg. Capacidade extintora: 6A 80BC. O produto é certificado pela ABNT norma NBR 10721 e pelo INMETRO.

52. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA

52.01 QDLF2

52.01.01 QUADRO DE DISTRIBUICAO DE ENERGIA DE EMBUTIR, EM CHAPA METALICA, PARA 24 DISJUNTORES TERMOMAGNETICOS MONOPOLARES, COM BARRAMENTO TRIFASICO E NEUTRO, FORNECIMENTO E INSTALACAO

O quadro deverá ser confeccionado em chapa de aco carbono, selecionadas, absolutamente livre de empenos, enrugamentos, aspereza e sinais de corrosão com espessura mínima 14MSG, executado de uma só peça, sem soldagem na parte traseira, em um único módulo. A porta do quadro deverá ser executada em chapa de mesma bitola definida para a caixa. As dobradiças serão internas. A porta deverá ainda possuir juntas de vedação, de forma a garantir nível de proteção IP-23/42 e fecho tipo lingueta acionado por chave tipo fenda ou triangular. O quadro deverá possuir placa de montagem tipo removível, executada em chapa de aco com espessura mínima 12MSG.O quadro deverá ainda possuir dispositivos que permitam sua fixação à parede ou base soleira para apoio e fixação no piso e porta desenhos. Na parte inferior e superior, deverão ser previstos flanges removíveis para permitir que sejam feitas conexões de eletrodutos, leitos ou eletrocalhas. A porta deverá ser provida de aberturas para ventilação. Os painéis instalados ao tempo deverão ter grau de proteção conforme indicado em projeto. Todas as partes metálicas, caixa, porta, placa de montagem, deverão receber tratamento anticorrosivo. Este tratamento deverá constituir no mínimo de limpeza, desengraxamento e aplicação de duas demãos de acabamento em tinta

epóxi. As cores de acabamento serão: Parte interna e externa - cinza claro; Placa de montagem – laranja Todas as peças de pequeno porte, como parafusos, porcas, arruelas, deverão ser zincadas ou bicromatizadas, não sendo aceito o uso de parafusos auto atarrachantes. Os quadros serão para embutir. Possuir porta projeto pela parte interna da porta, em tamanho suficiente para guarda dos desenhos e especificação deste painel. Os barramentos deverão ser confeccionados em cobre chato. Deverão ser dimensionados de acordo com as correntes nominais indicadas nos diagramas, na falta destes de acordo com a corrente nominal dos componentes/equipamentos os quais forem alimentar. As derivações dos barramentos, quando houver, deverão possuir capacidade de corrente suficiente para atender a demanda prevista para todos os equipamentos por ela alimentados e as previsões de aumentos futuros. As ligações para as unidades de chaveamento deverão ser executadas preferencialmente por barras de cobre ou cabos flexíveis quando instaladas na porta do quadro. As barras deverão ser estanhados nas junções e conexões. Parafusos, porcas e arruelas utilizados para conexões elétricas deverão ser de aco bicromatizado. Os barramentos deverão ser fixados por isoladores em epóxi, espaçados adequadamente para resistir sem deformação aos esforços eletrodinâmicos e térmicos das correntes de curto a que serão sujeitos. O quadro deverá possuir os seguintes barramentos montados nas cores: Neutro isolado - azul claro; Terra – verde; neutro aterrado (Pen) - verde com veia amarela. Os barramentos terão a quantidade de parafusos conforme o número de circuitos admissíveis. Toda parte metálica não condutora da estrutura do quadro como portas, chassis de equipamentos etc., deverão ser conectados à barra de terra. Os dispositivos DR que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características relacionadas abaixo. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõe o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Sensibilidade: 30 mA; Frequência: 50/60 Hz; Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA. Os cabos no interior do quadro não poderão ficar suspensos livremente, devendo ser previsto algum tipo de amarração com abraçadeira plástica. Não será permitida a concentração de mais de dois condutores no mesmo terminal do equipamento ou bloco terminal. Não será aceito nenhum tipo de emenda nos condutores internos do quadro. Todas as conexões "Condutor-Equipamento" deverão ser feitas por meio de terminais de compressão com luva isolante. Todas as extremidades de fios e cabos condutores devem ser identificadas por meio de anilhas de nylon ou processo equivalente, contendo número ou letras iguais aos dos terminais a que se destinam. Conforme o item 7.6.2.3 da NBR IEC 60439-1: “Devem ser projetadas barreiras para dispositivos de manobra

manuais, de forma que os arcos de interrupção não apresentem perigo para o operador". O sistema de proteção aos equipamentos e outros dispositivos de comando e supervisão, deve ser capaz de torná-los à prova de acidentes. A distribuição de barramentos deve ser feita de modo a reduzir, ao mínimo possível, a possibilidade de curto-circuito provocado involuntariamente quando em manutenção. As partes pontiagudas de peças mecânicas que ficarem expostas devem ser convenientemente protegidas contra riscos de acidentes pessoais. De forma geral, qualquer componente que possa causar danos (choques elétricos, ferimentos, queimaduras) às pessoas, deve ser convenientemente protegido ou pelo menos dispor de avisos bem incisivos e em posição estratégica, como prevenção contra contatos acidentais. O aterramento do quadro deve atender as seguintes características básicas: O aterramento deve ser obtido através de uma barra fixada na parte inferior da estrutura do quadro, por meio de parafusos cadmiados ou zincados; A barra de terra deve ser em cobre estanhado na região dos furos e possuir uma quantidade suficiente de furos para atender as saídas, estes devem ser compatíveis com as capacidades dos terminais dos circuitos de saídas e não devendo ser pintada a área de contato dos terminais; A barra de cobre deve ser fornecida com conectores/terminais próprios para cabos de cobre nu, tipo compressão, para permitir a ligação dos cabos da malha de terra. Os quadros devem possuir barra de aterramento equipotencial (PE) e barra de neutro (N). Os ensaios e verificações abaixo deverão ser feitos para todos os quadros: Verificação da fiação; verificar a continuidade dos diversos condutores usados na interligação dos equipamentos do cubículo e conferir a correspondência entre os diversos terminais e os condutores nele ligado. Verificação do aterramento. Deverá ser verificada a eficiência do aterramento dos diversos instrumentos e similares. Ensaio de sequência de operação. Os painéis deverão ser ensaiados de acordo com a ANSI C. 37.20, de maneira a assegurar que os dispositivos que devam executar uma dada sequência, funcionem adequadamente e na ordem pretendida. Ensaio de resistência de isolação. Este ensaio deverá ser feito com Ohmímetro (tipo MEGGER) com uma saída de tensão, em corrente contínua. Todos os circuitos não conectados ao terra deverão ser interligados. Ensaios de operação mecânica. Ensaios mecânicos deverão ser feitos para estabelecer o funcionamento satisfatório das partes mecânicas e intercambialidade entre unidades removíveis. Verificação operacional de todo o equipamento. Todos os equipamentos de controle, sinalização, medição, supervisão, intertravamento e registro deverão ser verificados para confirmar plena concordância com os dados de projeto. Ensaios de acordo com a última revisão das normas técnicas da ENEL.

52.01.02 DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Para proteção geral dos quadros deverão ser utilizados disjuntores tripolares termomagnéticos com corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão de operação nominal mínima de 220 V. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Frequência: 50/60 Hz. Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

52.01.03 DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Para proteção geral dos quadros deverão ser utilizados disjuntores tripolares termomagnéticos com corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão de operação nominal mínima de 220 V. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Frequência: 50/60 Hz. Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

52.01.04 DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Para proteção geral dos quadros deverão ser utilizados disjuntores tripolares termomagnéticos com corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos

terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão de operação nominal mínima de 220 V. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Frequência: 50/60 Hz. Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

52.01.05 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Para proteção geral dos quadros deverão ser utilizados disjuntores tripolares termomagnéticos com corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão de operação nominal mínima de 220 V. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Frequência: 50/60 Hz. Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

52.01.06 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Para proteção geral dos quadros deverão ser utilizados disjuntores tripolares termomagnéticos com corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão de operação nominal mínima de 220 V. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais

ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Frequência: 50/60 Hz. Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

52.01.07 DISPOSITIVO DR, 4 POLOS, SENSIBILIDADE DE 30 MA, CORRENTE DE 40 A TIPO AC

Os dispositivos DR que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características relacionadas abaixo. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõe o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Sensibilidade: 30 mA; Frequência: 50/60 Hz; Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA

52.01.08 ACESSÓRIOS DE BAIXA TENSÃO

Materiais complementares para execução das instalações elétricas.

52.02 CCM3

52.02.01 PAINEL ELÉTRICO C/ 3 SOFT START 175CV,380V,60Hz, CONFORME TR-02

A partida suave será utilizada para ajustar os tempos de partida e parada do CMB, de forma a se evitar a partida e parada brusca, reduzindo o pico de corrente e o efeito de golpes de aríete nas tubulações e barriletes, gastos de manutenção e paradas indevidas. As rampas de partida e parada serão ajustadas em função da aplicação.

DADOS TÉCNICOS: As tensões, potências, acionamentos, sensores e particularidades estão definidas no projeto elétrico objetivo do painel com soft-starter. Quando não especificada, a tensão de comando será de 220V.

DETALHAMENTO DIMENSIONAL:

Conforme desenhos: Detalhamento Dimensional

- Lista de Plaquetas

DESCRITIVO FUNCIONAL

O painel possibilita ao operador selecionar o modo de funcionamento do quadro de comando:

- Modo Manual

- Modo Automático

- Modo CLP/UTR

A seleção será feita através de uma chave seletora de 3 posições (manual, automático,

CLP/UTR) e de chaves seletoras de 2 posições (DSP – disponível e MNT – manutenção), uma para cada CMB, instaladas no frontal do painel.

Para proteger a instalação elétrica contra queda de tensão na partida dos motores o painel, através de intertravamento elétrico, não permitirá a partida simultânea de dois ou mais motores.

MODO MANUAL

O acionamento dos CMB no modo manual será feito, a critério do operador, através dos botões liga e desliga de cada chave de partida.

O modo manual deve funcionar totalmente independente de CLP e sensores, porém dependente do sensor utilizado para o controle do nível do reservatório de sucção a fim de evitar que o CMB opere a vazio.

MODO AUTOMÁTICO

ACIONAMENTO DOS CMB

O comando dos CMB´s no modo automático será feito através de relé de nível com eletrodo de segurança, acionado por 4 eletrodos de tipo a ser definido pelo tipo de aplicação dos CMB´s e com dois contatos independentes, um para comando e outro para proteção contra operação em vazio. A seguir segue a especificação do tipo de eletrodo por tipo de aplicação:

Sistema de Abastecimento d'Água – eletrodos padrão fabricante.

Sistema de Esgotamento Sanitário – eletrodo em metal inoxidável, em formato de barra chata de dimensões de 1/2"x3/8" e comprimento de 150mm.

Doravante a CAGECE não usará bóia de mercúrio nem eletromecânica com contrapeso.

REVEZAMENTO AUTOMÁTICO DOS CMB'S

O revezamento automático deve existir sempre que haja pelo menos um motor ativo e um reserva (conforme esquema elétrico anexo).

O revezamento automático deve garantir o funcionamento mais equalizado (mesmo número de horas) de funcionamento para os CMB.

O revezamento automático deve retirar do rodízio o motor que se encontrar com defeito ou com a chave seletora na posição “Manutenção”.

CONDIÇÕES PARA OPERAÇÃO AUTOMÁTICA PELO CLP

Quando existirem dois ou mais motores com funcionamento simultâneo, ou condições pré-estabelecidas pelo projeto da estação, deverá ser instalado CLP e observadas as premissas abaixo:

- O CLP deverá garantir o revezamento dos CMB´s. Um sinal de defeito da chave será enviado ao CLP sempre que uma bomba entrar em defeito e fará a transferência da soft starter defeituosa para uma outra apta a funcionar.

- No retorno, após uma falta de energia elétrica, o CLP deverá garantir que os motores não irão partir simultaneamente, propiciando partida sequenciada em intervalos de tempo definidos pelo programa do CLP.

- O CLP instalado deverá obrigatoriamente possuir duas portas de comunicação, sendo uma de programação do CLP e outra de comunicação tipo RS-485 com protocolo ModBus RTU incorporado.

NOTA:

Na tentativa de o operador comutar o seletor das bombas quando uma delas estiver operando, o sistema deverá parar a bomba em funcionamento e não partir a nova bomba selecionada, fazendo-o somente após 15s no modo automático, e no modo manual, somente após acionar a botoeira LIGA.

PROTEÇÕES MÍNIMAS

GERAL

- Dispositivo de Proteção contra surtos classes 1 e 2;

- Disjuntor Geral (desliga força e comando, exceto circuito de serviços auxiliares);

- Disjuntor de serviços auxiliares;

- Disjuntor do comando e sinalização;

- Disjuntor dos instrumentos indicadores de grandeza;

- Transformador isolador de núcleo saturado com entrada (fase-fase) e saída 220V para alimentar o comando. Não será permitida a utilização de autotransformador;

- Exaustor tipo turbina para painel com motores acima de 30 CV acionado por um contato de cada soft-starter. A vazão do exaustor deve ser definida pelo fabricante da soft-starter.

DAS CHAVES DE PARTIDA SUAVE / MOTOR

- Disjuntor Termomagnético

- Fusível ultra-rápido conforme especificação do fabricante;

- Proteção contra sobrecorrente, subcorrente, subtensão, sobretensão, inversão e falta de fase incorporadas na chave;

NOTA:

1. Todas as partes energizadas (fusíveis, contatos dos equipamentos de medição) devem ter proteção contra contato direto mesmo com a porta aberta e possibilitar acesso aos mesmos quando a manutenção assim necessitar.

FUNÇÕES NO PAINEL FRONTAL

MÓDULO DE ENTRADA

- Disjuntor Geral (desliga força e comando, exceto circuito de serviços auxiliares);

- Voltímetro digital com chave comutadora;

- Botão teste de lâmpadas (azul);

- Botão com retenção tipo cogumelo de parada emergencial;

- Botão de reconhecimento de defeito – cala alarme (amarelo);

- Alarme sonoro, tipo piezoelétrico, para indicar falha no painel.

- Chave seletora 3 posições (MAN – manual, AUT – automático e CLP/UTR).

MÓDULO DE CADA MOTOR

- Chave seletora 2 posições (DSP – disponível e MAN - manutenção);

- Botão liga (verde);

- Botão desliga (vermelho);

- Lâmpada de sinalização – motor ligado (vermelho);

- Lâmpada de sinalização – motor desligado (verde)

- Lâmpada de sinalização – motor com defeito (amarelo);

- IHM do soft starter;

- Horímetro eletromecânico com 7 dígitos, exatidão 1/100h e memória de tempo parcial.

NOTA:

1. Os barramentos e terminais do voltímetro devem ter proteção contra contato direto mesmo com a porta aberta e possibilitar acesso aos mesmos quando a manutenção assim necessitar;

2. O barramento principal e o disjuntor geral devem ser dimensionados para a carga instalada do Painel (CMB´s ativos, reservas e serviços auxiliares);

3. Os barramentos de terra e neutro, para o caso de painéis com mais de um módulo, deverão ser contínuos a todos os módulos.

4. O porta documentos deverão ser de material anti-chama, e estar solidamente colado na parte externa do quadro (lateral), observadas as condições de segurança e instalação;

5. Somente cabos de comando, medição e sinalização poderão existir na porta do painel;

6. A IHM da soft-starter deve estar sempre com o teclado desabilitado, operando somente a função de leitura no mesmo;

7. As venezianas de ventilação devem ser protegidas por filtros anti-poeira, removíveis para limpeza, sendo que estes filtros devem ser fixados por sistema tipo gaveta;

8. O painel deverá possuir tampa inferior, por onde passarão os cabos de ligação de força, de comando e de sinais, através de prensa-cabos para evitar a entrada de poeira e animais.

SERVIÇOS AUXILIARES

O painel deve possuir um circuito de serviços auxiliares de 10A que conste de uma iluminação interna automática por fim de curso com lâmpada fluorescente compacta e de duas tomadas 220V padrão ABNT – interna ao painel. Cada módulo deverá possuir uma resistência de aquecimento comandada por termostato ajustável de 20 a 60ºC, instalada na parte inferior do módulo e com disjuntor monofásico de proteção específico para as resistências.

FUNÇÕES E CARACTERÍSTICAS DA SOFT STARTER

- As soft-starters deverão possuir chaveamento nas três fases.

- Função de controle de partidas e parada de bomba

- Pulso de tensão na partida programável;

- Deve permitir incorporação de Interface serial RS485 que possibilite a ligação a módulos de comunicação;

- Interface Homem-Máquina (IHM).

51.03 CCM2

51.03.01 PAINEL ELÉTRICO C/ 3 SOFT START 200CV,380V,60Hz, CONFORME TR-02

A partida suave será utilizada para ajustar os tempos de partida e parada do CMB, de forma a se evitar a partida e parada brusca, reduzindo o pico de corrente e o efeito de golpes de aríete nas tubulações e barriletes, gastos de manutenção e paradas indevidas. As raMPas de partida e parada serão ajustadas em função da aplicação.

DADOS TÉCNICOS: As tensões, potências, acionamentos, sensores e particularidades estão definidas no projeto elétrico objetivo do painel com soft-starter. Quando não especificada, a tensão de comando será de 220V.

DETALHAMENTO DIMENSIONAL:

Conforme desenhos: Detalhamento Dimensional

- Lista de Plaquetas

DESCRITIVO FUNCIONAL

O painel possibilita ao operador selecionar o modo de funcionamento do quadro de comando:

- Modo Manual

- Modo Automático

- Modo CLP/UTR

A seleção será feita através de uma chave seletora de 3 posições (manual, automático, CLP/UTR) e de chaves seletoras de 2 posições (DSP – disponível e MNT – manutenção), uma para cada CMB, instaladas no frontal do painel.

Para proteger a instalação elétrica contra queda de tensão na partida dos motores o painel, através de intertravamento elétrico, não permitirá a partida simultânea de dois ou mais motores.

MODO MANUAL

O acionamento dos CMB no modo manual será feito, a critério do operador, através dos botões liga e desliga de cada chave de partida.

O modo manual deve funcionar totalmente independente de CLP e sensores, porém dependente do sensor utilizado para o controle do nível do reservatório de sucção a fim de evitar que o CMB opere a vazio.

MODO AUTOMÁTICO

ACIONAMENTO DOS CMB

O comando dos CMB´s no modo automático será feito através de relé de nível com eletrodo de segurança, acionado por 4 eletrodos de tipo a ser definido pelo tipo de aplicação dos CMB´s e com dois contatos independentes, um para comando e outro para proteção contra operação em vazio. A seguir segue a especificação do tipo de eletrodo por tipo de aplicação:

Sistema de Abastecimento d'Água – eletrodos padrão fabricante.

Sistema de Esgotamento Sanitário – eletrodo em metal inoxidável, em formato de barra chata de dimensões de 1/2"x3/8" e comprimento de 150mm.

Doravante a CAGECE não usará bóia de mercúrio nem eletromecânica com contrapeso.

REVEZAMENTO AUTOMÁTICO DOS CMB'S

O revezamento automático deve existir sempre que haja pelo menos um motor ativo e um reserva (conforme esquema elétrico anexo).

O revezamento automático deve garantir o funcionamento mais equalizado (mesmo número de horas) de funcionamento para os CMB.

O revezamento automático deve retirar do rodízio o motor que se encontrar com defeito ou com a chave seletora na posição "Manutenção".

CONDIÇÕES PARA OPERAÇÃO AUTOMÁTICA PELO CLP

Quando existirem dois ou mais motores com funcionamento simultâneo, ou condições pré-estabelecidas pelo projeto da estação, deverá ser instalado CLP e observadas as premissas abaixo:

- O CLP deverá garantir o revezamento dos CMB´s. Um sinal de defeito da chave será enviado ao CLP sempre que uma bomba entrar em defeito e fará a transferência da soft starter defeituosa para uma outra apta a funcionar.

- No retorno, após uma falta de energia elétrica, o CLP deverá garantir que os motores não irão partir simultaneamente, propiciando partida sequenciada em intervalos de tempo definidos pelo programa do CLP.

- O CLP instalado deverá obrigatoriamente possuir duas portas de comunicação, sendo uma de programação do CLP e outra de comunicação tipo RS-485 com protocolo ModBus RTU incorporado.

NOTA:

Na tentativa de o operador comutar o seletor das bombas quando uma delas estiver operando, o sistema deverá parar a bomba em funcionamento e não partir a nova bomba selecionada, fazendo-o somente após 15s no modo automático, e no modo manual, somente após acionar a botoeira LIGA.

PROTEÇÕES MÍNIMAS

GERAL

- Dispositivo de Proteção contra surtos classes 1 e 2;

- Disjuntor Geral (desliga força e comando, exceto circuito de serviços auxiliares);

- Disjuntor de serviços auxiliares;

- Disjuntor do comando e sinalização;

- Disjuntor dos instrumentos indicadores de grandeza;

- Transformador isolador de núcleo saturado com entrada (fase-fase) e saída 220V para alimentar o comando. Não será permitida a utilização de autotransformador;

- Exaustor tipo turbina para painel com motores acima de 30 CV acionado por um contato de cada soft-starter. A vazão do exaustor deve ser definida pelo fabricante da soft-starter.

DAS CHAVES DE PARTIDA SUAVE / MOTOR

- Disjuntor Termomagnético

- Fusível ultra-rápido conforme especificação do fabricante;

- Proteção contra sobrecorrente, subcorrente, subtensão, sobretensão, inversão e falta de fase incorporadas na chave;

NOTA:

1. Todas as partes energizadas (fusíveis, contatos dos equipamentos de medição) devem ter proteção contra contato direto mesmo com a porta aberta e possibilitar acesso aos mesmos quando a manutenção assim necessitar.

FUNÇÕES NO PAINEL FRONTAL

MÓDULO DE ENTRADA

- Disjuntor Geral (desliga força e comando, exceto circuito de serviços auxiliares);

- Voltímetro digital com chave comutadora;

- Botão teste de lâmpadas (azul);

- Botão com retenção tipo cogumelo de parada emergencial;

- Botão de reconhecimento de defeito – cala alarme (amarelo);

- Alarme sonoro, tipo piezoelétrico, para indicar falha no painel.

- Chave seletora 3 posições (MAN – manual, AUT – automático e CLP/UTR).

MÓDULO DE CADA MOTOR

- Chave seletora 2 posições (DSP – disponível e MAN - manutenção);

- Botão liga (verde);

- Botão desliga (vermelho);

- Lâmpada de sinalização – motor ligado (vermelho);

- Lâmpada de sinalização – motor desligado (verde)

- Lâmpada de sinalização – motor com defeito (amarelo);

- IHM do soft starter;

- Horímetro eletromecânico com 7 dígitos, exatidão 1/100h e memória de tempo parcial.

NOTA:

1. Os barramentos e terminais do voltímetro devem ter proteção contra contato direto mesmo com a porta aberta e possibilitar acesso aos mesmos quando a manutenção assim necessitar;

2. O barramento principal e o disjuntor geral devem ser dimensionados para a carga instalada do Painel (CMB´s ativos, reservas e serviços auxiliares);

3. Os barramentos de terra e neutro, para o caso de painéis com mais de um módulo, deverão ser contínuos a todos os módulos.

4. O porta documentos deverão ser de material anti-chama, e estar solidamente colado na parte externa do quadro (lateral), observadas as condições de segurança e instalação;

5. Somente cabos de comando, medição e sinalização poderão existir na porta do painel;

6. A IHM da soft-starter deve estar sempre com o teclado desabilitado, operando somente a função de leitura no mesmo;

7. As venezianas de ventilação devem ser protegidas por filtros anti-poeira, removíveis para limpeza, sendo que estes filtros devem ser fixados por sistema tipo gaveta;

8. O painel deverá possuir tampa inferior, por onde passarão os cabos de ligação de força, de comando e de sinais, através de prensa-cabos para evitar a entrada de poeira e animais.

SERVIÇOS AUXILIARES

O painel deve possuir um circuito de serviços auxiliares de 10A que conste de uma iluminação interna automática por fim de curso com lâmpada fluorescente compacta e de duas tomadas 220V padrão ABNT – interna ao painel. Cada módulo deverá possuir uma resistência de aquecimento comandada por termostato ajustável de 20 a 60ºC, instalada na parte inferior do módulo e com disjuntor monofásico de proteção específico para as resistências.

FUNÇÕES E CARACTERÍSTICAS DA SOFT STARTER

- As soft-starters deverão possuir chaveamento nas três fases.

- Função de controle de partidas e parada de bomba

- Pulso de tensão na partida programável;

- Deve permitir incorporação de Interface serial RS485 que possibilite a ligação a módulos de comunicação;

- Interface Homem-Máquina (IHM).

52.03 CCM4

52.03.01 PAINEL ELÉTRICO C/ 2 SOFT START 100CV,380V,60Hz, CONFORME TR-02

A partida suave será utilizada para ajustar os tempos de partida e parada do CMB, de forma a se evitar a partida e parada brusca, reduzindo o pico de corrente e o efeito de golpes de aríete nas tubulações e barriletes, gastos de manutenção e paradas indevidas. As raMPas de partida e parada serão ajustadas em função da aplicação.

DADOS TÉCNICOS: As tensões, potências, acionamentos, sensores e particularidades estão definidas no projeto elétrico objetivo do painel com soft-starter. Quando não especificada, a tensão de comando será de 220V.

DETALHAMENTO DIMENSIONAL:

Conforme desenhos: Detalhamento Dimensional

- Lista de Plaquetas

DESCRITIVO FUNCIONAL

O painel possibilita ao operador selecionar o modo de funcionamento do quadro de comando:

- Modo Manual

- Modo Automático

- Modo CLP/UTR

A seleção será feita através de uma chave seletora de 3 posições (manual, automático, CLP/UTR) e de chaves seletoras de 2 posições (DSP – disponível e MNT – manutenção), uma para cada CMB, instaladas no frontal do painel.

Para proteger a instalação elétrica contra queda de tensão na partida dos motores o painel, através de intertravamento elétrico, não permitirá a partida simultânea de dois ou mais motores.

MODO MANUAL

O acionamento dos CMB no modo manual será feito, a critério do operador, através dos botões liga e desliga de cada chave de partida.

O modo manual deve funcionar totalmente independente de CLP e sensores, porém dependente do sensor utilizado para o controle do nível do reservatório de sucção a fim de evitar que o CMB opere a vazio.

MODO AUTOMÁTICO

ACIONAMENTO DOS CMB

O comando dos CMB´s no modo automático será feito através de relé de nível com eletrodo de segurança, acionado por 4 eletrodos de tipo a ser definido pelo tipo de aplicação dos CMB´s e com dois contatos independentes, um para comando e outro para proteção contra operação em vazio. A seguir segue a especificação do tipo de eletrodo por tipo de aplicação:

Sistema de Abastecimento d'Água – eletrodos padrão fabricante.

Sistema de Esgotamento Sanitário – eletrodo em metal inoxidável, em formato de barra chata de dimensões de 1/2"x3/8" e comprimento de 150mm.

Doravante a CAGECE não usará bóia de mercúrio nem eletromecânica com contrapeso.

REVEZAMENTO AUTOMÁTICO DOS CMB'S

O revezamento automático deve existir sempre que haja pelo menos um motor ativo e um reserva (conforme esquema elétrico anexo).

O revezamento automático deve garantir o funcionamento mais equalizado (mesmo número de horas) de funcionamento para os CMB.

O revezamento automático deve retirar do rodízio o motor que se encontrar com defeito ou com a chave seletora na posição "Manutenção".

CONDIÇÕES PARA OPERAÇÃO AUTOMÁTICA PELO CLP

Quando existirem dois ou mais motores com funcionamento simultâneo, ou condições pré-estabelecidas pelo projeto da estação, deverá ser instalado CLP e observadas as premissas abaixo:

- O CLP deverá garantir o revezamento dos CMB´s. Um sinal de defeito da chave será enviado ao CLP sempre que uma bomba entrar em defeito e fará a transferência da soft starter defeituosa para uma outra apta a funcionar.

- No retorno, após uma falta de energia elétrica, o CLP deverá garantir que os motores não irão partir simultaneamente, propiciando partida sequenciada em intervalos de tempo definidos pelo programa do CLP.

- O CLP instalado deverá obrigatoriamente possuir duas portas de comunicação, sendo uma de programação do CLP e outra de comunicação tipo RS-485 com protocolo ModBus RTU incorporado.

NOTA:

Na tentativa de o operador comutar o seletor das bombas quando uma delas estiver operando, o sistema deverá parar a bomba em funcionamento e não partir a nova bomba selecionada, fazendo-o somente após 15s no modo automático, e no modo manual, somente após acionar a botoeira LIGA.

PROTEÇÕES MÍNIMAS

GERAL

- Dispositivo de Proteção contra surtos classes 1 e 2;

- Disjuntor Geral (desliga força e comando, exceto circuito de serviços auxiliares);

- Disjuntor de serviços auxiliares;

- Disjuntor do comando e sinalização;

- Disjuntor dos instrumentos indicadores de grandeza;

- Transformador isolador de núcleo saturado com entrada (fase-fase) e saída 220V para alimentar o comando. Não será permitida a utilização de autotransformador;

- Exaustor tipo turbina para painel com motores acima de 30 CV acionado por um contato de cada soft-starter. A vazão do exaustor deve ser definida pelo fabricante da soft-starter.

DAS CHAVES DE PARTIDA SUAVE / MOTOR

- Disjuntor Termomagnético

- Fusível ultra-rápido conforme especificação do fabricante;

- Proteção contra sobrecorrente, subcorrente, subtensão, sobretensão, inversão e falta de fase incorporadas na chave;

NOTA:

1. Todas as partes energizadas (fusíveis, contatos dos equipamentos de medição) devem ter proteção contra contato direto mesmo com a porta aberta e possibilitar acesso aos mesmos quando a manutenção assim necessitar.

FUNÇÕES NO PAINEL FRONTAL

MÓDULO DE ENTRADA

- Disjuntor Geral (desliga força e comando, exceto circuito de serviços auxiliares);

- Voltímetro digital com chave comutadora;

- Botão teste de lâmpadas (azul);

- Botão com retenção tipo cogumelo de parada emergencial;

- Botão de reconhecimento de defeito – cala alarme (amarelo);

- Alarme sonoro, tipo piezoelétrico, para indicar falha no painel.

- Chave seletora 3 posições (MAN – manual, AUT – automático e CLP/UTR).

MÓDULO DE CADA MOTOR

- Chave seletora 2 posições (DSP – disponível e MAN - manutenção);

- Botão liga (verde);

- Botão desliga (vermelho);

- Lâmpada de sinalização – motor ligado (vermelho);

- Lâmpada de sinalização – motor desligado (verde)

- Lâmpada de sinalização – motor com defeito (amarelo);

- IHM do soft starter;

- Horímetro eletromecânico com 7 dígitos, exatidão 1/100h e memória de tempo parcial.

NOTA:

1. Os barramentos e terminais do voltímetro devem ter proteção contra contato direto mesmo com a porta aberta e possibilitar acesso aos mesmos quando a manutenção assim necessitar;

2. O barramento principal e o disjuntor geral devem ser dimensionados para a carga instalada do Painel (CMB´s ativos, reservas e serviços auxiliares);

3. Os barramentos de terra e neutro, para o caso de painéis com mais de um módulo, deverão ser contínuos a todos os módulos.

4. O porta documentos deverão ser de material anti-chama, e estar solidamente colado na parte externa do quadro (lateral), observadas as condições de segurança e instalação;

5. Somente cabos de comando, medição e sinalização poderão existir na porta do painel;

6. A IHM da soft-starter deve estar sempre com o teclado desabilitado, operando somente a função de leitura no mesmo;

7. As venezianas de ventilação devem ser protegidas por filtros anti-poeira, removíveis para limpeza, sendo que estes filtros devem ser fixados por sistema tipo gaveta;

8. O painel deverá possuir tampa inferior, por onde passarão os cabos de ligação de força, de comando e de sinais, através de prensa-cabos para evitar a entrada de poeira e animais.

SERVIÇOS AUXILIARES

O painel deve possuir um circuito de serviços auxiliares de 10A que conste de uma iluminação interna automática por fim de curso com lâmpada fluorescente compacta e de duas tomadas 220V padrão ABNT – interna ao painel. Cada módulo deverá possuir uma resistência de aquecimento comandada por termostato ajustável de 20 a 60ºC, instalada na parte inferior do módulo e com disjuntor monofásico de proteção específico para as resistências.

FUNÇÕES E CARACTERÍSTICAS DA SOFT STARTER

- As soft-starters deverão possuir chaveamento nas três fases.

- Função de controle de partidas e parada de bomba

- Pulso de tensão na partida programável;

- Deve permitir incorporação de Interface serial RS485 que possibilite a ligação a

módulos de comunicação;

- Interface Homem-Máquina (IHM).

51.03 CCM2

51.03.01 PAINEL ELÉTRICO C/ 3 SOFT START 200CV,380V,60Hz, CONFORME TR-02

A partida suave será utilizada para ajustar os tempos de partida e parada do CMB, de forma a se evitar a partida e parada brusca, reduzindo o pico de corrente e o efeito de golpes de aríete nas tubulações e barriletes, gastos de manutenção e paradas indevidas. As rampas de partida e parada serão ajustadas em função da aplicação.

DADOS TÉCNICOS: As tensões, potências, acionamentos, sensores e particularidades estão definidas no projeto elétrico objetivo do painel com soft-starter. Quando não especificada, a tensão de comando será de 220V.

DETALHAMENTO DIMENSIONAL:

Conforme desenhos: Detalhamento Dimensional

- Lista de Plaquetas

DESCRITIVO FUNCIONAL

O painel possibilita ao operador selecionar o modo de funcionamento do quadro de comando:

- Modo Manual

- Modo Automático

- Modo CLP/UTR

A seleção será feita através de uma chave seletora de 3 posições (manual, automático, CLP/UTR) e de chaves seletoras de 2 posições (DSP – disponível e MNT – manutenção), uma para cada CMB, instaladas no frontal do painel.

Para proteger a instalação elétrica contra queda de tensão na partida dos motores o painel, através de intertravamento elétrico, não permitirá a partida simultânea de dois ou mais motores.

MODO MANUAL

O acionamento dos CMB no modo manual será feito, a critério do operador, através dos botões liga e desliga de cada chave de partida.

O modo manual deve funcionar totalmente independente de CLP e sensores, porém dependente do sensor utilizado para o controle do nível do reservatório de sucção a fim de evitar que o CMB opere a vazio.

MODO AUTOMÁTICO

ACIONAMENTO DOS CMB

O comando dos CMB´s no modo automático será feito através de relé de nível com eletrodo de segurança, acionado por 4 eletrodos de tipo a ser definido pelo tipo de aplicação dos CMB´s e com dois contatos independentes, um para comando e outro para proteção contra operação em vazio. A seguir segue a especificação do tipo de eletrodo por tipo de aplicação:

Sistema de Abastecimento d'Água – eletrodos padrão fabricante.

Sistema de Esgotamento Sanitário – eletrodo em metal inoxidável, em formato de barra chata de dimensões de 1/2”x3/8” e comprimento de 150mm.

Doravante a CAGECE não usará bóia de mercúrio nem eletromecânica com contrapeso.

REVEZAMENTO AUTOMÁTICO DOS CMB’S

O revezamento automático deve existir sempre que haja pelo menos um motor ativo e um reserva (conforme esquema elétrico anexo).

O revezamento automático deve garantir o funcionamento mais equalizado (mesmo número de horas) de funcionamento para os CMB.

O revezamento automático deve retirar do rodízio o motor que se encontrar com defeito ou com a chave seletora na posição “Manutenção”.

CONDIÇÕES PARA OPERAÇÃO AUTOMÁTICA PELO CLP

Quando existirem dois ou mais motores com funcionamento simultâneo, ou condições pré-estabelecidas pelo projeto da estação, deverá ser instalado CLP e observadas as premissas abaixo:

- O CLP deverá garantir o revezamento dos CMB´s. Um sinal de defeito da chave será enviado ao CLP sempre que uma bomba entrar em defeito e fará a transferência da soft starter defeituosa para uma outra apta a funcionar.

- No retorno, após uma falta de energia elétrica, o CLP deverá garantir que os motores não irão partir simultaneamente, propiciando partida seqüenciada em intervalos de tempo definidos pelo programa do CLP.

- O CLP instalado deverá obrigatoriamente possuir duas portas de comunicação, sendo uma de programação do CLP e outra de comunicação tipo RS-485 com protocolo ModBus RTU incorporado.

NOTA:

Na tentativa de o operador comutar o seletor das bombas quando uma delas estiver operando, o sistema deverá parar a bomba em funcionamento e não partir a nova bomba selecionada, fazendo-o somente após 15s no modo automático, e no modo manual, somente após acionar a botoeira LIGA.

PROTEÇÕES MÍNIMAS

GERAL

- Dispositivo de Proteção contra surtos classes 1 e 2;

- Disjuntor Geral (desliga força e comando, exceto circuito de serviços auxiliares);

- Disjuntor de serviços auxiliares;

- Disjuntor do comando e sinalização;

- Disjuntor dos instrumentos indicadores de grandeza;

- Transformador isolador de núcleo saturado com entrada (fase-fase) e saída 220V para alimentar o comando. Não será permitida a utilização de autotransformador;

- Exaustor tipo turbina para painel com motores acima de 30 CV acionado por um contato de cada soft-starter. A vazão do exaustor deve ser definida pelo fabricante da soft-starter.

DAS CHAVES DE PARTIDA SUAVE / MOTOR

- Disjuntor Termomagnético

- Fusível ultra-rápido conforme especificação do fabricante;

- Proteção contra sobrecorrente, subcorrente, subtensão, sobretensão, inversão e falta de fase incorporadas na chave;

NOTA:

1. Todas as partes energizadas (fusíveis, contatos dos equipamentos de medição) devem ter proteção contra contato direto mesmo com a porta aberta e possibilitar acesso aos mesmos quando a manutenção assim necessitar.

FUNÇÕES NO PAINEL FRONTAL

MÓDULO DE ENTRADA

- Disjuntor Geral (desliga força e comando, exceto circuito de serviços auxiliares);

- Voltímetro digital com chave comutadora;

- Botão teste de lâmpadas (azul);

- Botão com retenção tipo cogumelo de parada emergencial;

- Botão de reconhecimento de defeito – cala alarme (amarelo);

- Alarme sonoro, tipo piezoelétrico, para indicar falha no painel.

- Chave seletora 3 posições (MAN – manual, AUT – automático e CLP/UTR).

MÓDULO DE CADA MOTOR

- Chave seletora 2 posições (DSP – disponível e MAN - manutenção);

- Botão liga (verde);

- Botão desliga (vermelho);

- Lâmpada de sinalização – motor ligado (vermelho);

- Lâmpada de sinalização – motor desligado (verde)

- Lâmpada de sinalização – motor com defeito (amarelo);

- IHM do soft starter;

- Horímetro eletromecânico com 7 dígitos, exatidão 1/100h e memória de tempo parcial.

NOTA:

1. Os barramentos e terminais do voltímetro devem ter proteção contra contato direto mesmo com a porta aberta e possibilitar acesso aos mesmos quando a manutenção assim necessitar;

2. O barramento principal e o disjuntor geral devem ser dimensionados para a carga instalada do Painel (CMB´s ativos, reservas e serviços auxiliares);

3. Os barramentos de terra e neutro, para o caso de painéis com mais de um módulo, deverão ser contínuos a todos os módulos.

4. O porta documentos deverão ser de material anti-chama, e estar solidamente colado na parte externa do quadro (lateral), observadas as condições de segurança e instalação;

5. Somente cabos de comando, medição e sinalização poderão existir na porta do painel;

6. A IHM da soft-starter deve estar sempre com o teclado desabilitado, operando somente a função de leitura no mesmo;

7. As venezianas de ventilação devem ser protegidas por filtros anti-poeira, removíveis para limpeza, sendo que estes filtros devem ser fixados por sistema tipo gaveta;

8. O painel deverá possuir tampa inferior, por onde passarão os cabos de ligação de força, de comando e de sinais, através de prensa-cabos para evitar a entrada de poeira e animais.

SERVIÇOS AUXILIARES

O painel deve possuir um circuito de serviços auxiliares de 10A que conste de uma iluminação interna automática por fim de curso com lâmpada fluorescente compacta e de duas tomadas 220V padrão ABNT – interna ao painel. Cada módulo deverá possuir uma

resistência de aquecimento comandada por termostato ajustável de 20 a 60ºC, instalada na parte inferior do módulo e com disjuntor monofásico de proteção específico para as resistências.

FUNÇÕES E CARACTERÍSTICAS DA SOFT STARTER

- As soft-starters deverão possuir chaveamento nas três fases.

- Função de controle de partidas e parada de bomba

- Pulso de tensão na partida programável;

- Deve permitir incorporação de Interface serial RS485 que possibilite a ligação a módulos de comunicação;

- Interface Homem-Máquina (IHM).

52.04 QBC3

52.04.01 QUADRO METÁLICO (600 x 400 x 400) mm - INSTALADO

O quadro deverá ser confeccionado em chapa de aco carbono, selecionadas, absolutamente livre de empenos, enrugamentos, aspereza e sinais de corrosão com espessura mínima 14MSG, executado de uma só peça, sem soldagem na parte traseira, em um único módulo. A porta do quadro deverá ser executada em chapa de mesma bitola definida para a caixa. As dobradiças serão internas. A porta deverá ainda possuir juntas de vedação, de forma a garantir nível de proteção IP-23/42 e fecho tipo lingueta acionado por chave tipo fenda ou triangular. O quadro deverá possuir placa de montagem tipo removível, executada em chapa de aco com espessura mínima 12MSG.O quadro deverá ainda possuir dispositivos que permitam sua fixação à parede ou base soleira para apoio e fixação no piso e porta desenhos. Na parte inferior e superior, deverão ser previstos flanges removíveis para permitir que sejam feitas conexões de eletrodutos, leitos ou eletrocalhas. A porta deverá ser provida de aberturas para ventilação. Os painéis instalados ao tempo deverão ter grau de proteção conforme indicado em projeto. Todas as partes metálicas, caixa, porta, placa de montagem, deverão receber tratamento anticorrosivo. Este tratamento deverá constituir no mínimo de limpeza, desengraxamento e aplicação de duas demãos de acabamento em tinta epóxi. As cores de acabamento serão: Parte interna e externa - cinza claro; Placa de montagem – laranja Todas as peças de pequeno porte, como parafusos, porcas, arruelas, deverão ser zincadas ou bicromatizadas, não sendo aceito o uso de parafusos auto atarrachantes.

52.04.02 CONTATOR TRIPOLAR I NOMIMAL 94A - FORNECIMENTO E INSTALACAO INCLUSIVE ELETROTÉCNICO

Tensão Nominal: 380V; Tensão Nominal de Isolamento : 690V; Corrente Nominal: 94 A; Tensão Nominal da Bobina: 220V; Frequência: 50/60Hz; Números de Contatos: 3 contatos de potência, 1 contato auxiliar NA + 1 contato auxiliar NF; Categoria de uso: AC3; Normas aplicáveis: IEC 0947-1 e IEC 60947-4-1; Temperatura Ambiente:-20°C ~ +50°C; Sistema de montagem: trilho DIN 35mm.

52.04.03 CAPACITOR TRIFASICO, POTÊNCIA 5 KVAR, TENSAO 220 V, FORNECIDO COM CAPA PROTETORA, RESISTOR INTERNO A UNIDADE CAPACITIVA

Banco de capacitores trifásico para correção do fator de potência, com proteção incorporada (disjuntor em caixa moldada e contatores alimentados por bobina 220 Vca), tensão nominal 440 V / 60 Hz +/- 10%, potência de utilização (PU) especificada na descrição, temperatura de funcionamento de - 25 a 50 °C, equipado com resistor de descarga (1/10 da tensão nominal em 30 s.), formado por células, com filme de polipropileno metalizado autorregenerativo, trifásicas ou monofásicas, ligadas em triângulo, substituíveis e equipadas individualmente com sistema de proteção contra sobre pressão interna, montadas em caixa metálica com grau de proteção IP32, deve permitir montagem vertical ou horizontal. Fabricado em conformidade com a norma ABNT NBR IEC 60831-1/2.

52.04.04 FUSIVEL NH 160 A TAMANHO 00, CAPACIDADE DE INTERRUPCAO DE 120 KA, TENSAO NOMIMNAL DE 500 V

Design compacto e construída em premix nos tamanhos DIN 00 a 4 (até 1250 a) baixa temperatura de operação. contatos em cobre 99% niquelados ou estanhados.

52.04.05 DISJUNTOR TERMOMAGNETICO TRIPOLAR EM CAIXA MOLDADA 250A 600V, FORNECIMENTO E INSTALACAO

Para proteção geral dos quadros deverão ser utilizados disjuntores tripolares termomagnéticos com corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão de operação nominal mínima de 220 V. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir

relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Frequência: 50/60 Hz. Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

52.04.06 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 70 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termofixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 0,6/1kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

52.05 QBC4

52.05.01 QUADRO METÁLICO (600 x 400 x 400) mm - INSTALADO

O quadro deverá ser confeccionado em chapa de aco carbono, selecionadas, absolutamente livre de empenos, enrugamentos, aspereza e sinais de corrosão com espessura mínima 14MSG, executado de uma só peça, sem soldagem na parte traseira, em um único módulo. A porta do quadro deverá ser executada em chapa de mesma bitola definida para a caixa. As dobradiças serão internas. A porta deverá ainda possuir juntas de vedação, de forma a garantir nível de proteção IP-23/42 e fecho tipo lingueta acionado por

chave tipo fenda ou triangular. O quadro deverá possuir placa de montagem tipo removível, executada em chapa de aco com espessura mínima 12MSG.O quadro deverá ainda possuir dispositivos que permitam sua fixação à parede ou base soleira para apoio e fixação no piso e porta desenhos. Na parte inferior e superior, deverão ser previstos flanges removíveis para permitir que sejam feitas conexões de eletrodutos, leitos ou eletrocalhas. A porta deverá ser provida de aberturas para ventilação. Os painéis instalados ao tempo deverão ter grau de proteção conforme indicado em projeto. Todas as partes metálicas, caixa, porta, placa de montagem, deverão receber tratamento anticorrosivo. Este tratamento deverá constituir no mínimo de limpeza, desengraxamento e aplicação de duas demãos de acabamento em tinta epóxi. As cores de acabamento serão: Parte interna e externa - cinza claro ;Placa de montagem – laranja Todas as peças de pequeno porte, como parafusos, porcas, arruelas, deverão ser zincadas ou bicromatizadas, não sendo aceito o uso de parafusos auto atarrachantes.

52.05.02 CONTATOR TRIPOLAR I NOMIMAL 94A - FORNECIMENTO E INSTALACAO INCLUSIVE ELETROTÉCNICO

Tensão Nominal: 380V; Tensão Nominal de Isolamento : 690V; Corrente Nominal: 94 A; Tensão Nominal da Bobina: 220V; Frequência: 50/60Hz; Números de Contatos: 3 contatos de potência, 1 contato auxiliar NA + 1 contato auxiliar NF; Categoria de uso: AC3; Normas aplicáveis: IEC 0947-1 e IEC 60947-4-1; Temperatura Ambiente:-20°C ~ +50°C; Sistema de montagem: trilho DIN 35mm.

52.05.03 CAPACITOR TRIFASICO, POTÊNCIA 5 KVAR, TENSAO 220 V, FORNECIDO COM CAPA PROTETORA, RESISTOR INTERNO A UNIDADE CAPACITIVA

Banco de capacitores trifásico para correção do fator de potência, com proteção incorporada (disjuntor em caixa moldada e contatores alimentados por bobina 220 Vca), tensão nominal 440 V / 60 Hz +/- 10%, potência de utilização (PU) especificada na descrição, temperatura de funcionamento de - 25 a 50 °C, equipado com resistor de descarga (1/10 da tensão nominal em 30 s.), formado por células, com filme de polipropileno metalizado autorregenerativo, trifásicas ou monofásicas, ligadas em triângulo, substituíveis e equipadas individualmente com sistema de proteção contra sobrepressão interna, montadas em caixa metálica com grau de proteção IP32, deve permitir montagem vertical ou horizontal. Fabricado em conformidade com a norma ABNT NBR IEC 60831-1/2.

52.05.04 FUSIVEL NH 100 A TAMANHO 00, CAPACIDADE DE INTERRUPCAO DE 120 KA, TENSAO NOMIMNAL DE 500 V

Design compacto e construída em premix nos tamanhos DIN 00 a 4 (até 1250 a) baixa temperatura de operação. contatos em cobre 99% niquelados ou estanhados.

52.05.05 DISJUNTOR TERMICO E MAGNETICO AJUSTAVEIS, TRIPOLAR DE 100 ATE 250A, CAPACIDADE DE INTERRUPCAO DE 35KA

Disjuntor motor termomagnético tripolar, para manobra e proteção contra sobrecarga e curto-circuito de motores elétricos trifásicos em 380 V; sensível à falta de fase; Corrente nominal e faixa de ajuste de corrente conforme a descrição; Classe de disparo: 10; Capacidade de interrupção: 35 kA.

52.05.06 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 25 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termofixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 0,6/1kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

52.06 ILUMINAÇÃO INTERNA E TOMADAS

52.06.01 LUMINARIA TIPO CALHA, DE SOBREPOR, COM REATOR DE PARTIDA RÁPIDA E LAMPADA FLUORESCENTE 2X40W, COMPLETA, FORNECIMENTO E INSTALACAO

Lâmpadas fluorescente 40w; calha tubular com aletas de alumínio anti-reflexiva; reator eletrônico de partida rápida auto fator de potência 40w;

52.06.02 TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Tomada múltipla 2P+T, tripla 10 A em 127/220 VAC sem cabo; 2. Potência máxima do conjunto: 1200 W em 127 VAC e 2500 W em 220 VAC; 3. Deve possuir furos que permitam a sua fixação; 4. Em conformidade com a NBR 14136 e certificação do INMETRO.

52.06.03 TOMADA INDUSTRIAL DE EMBUTIR 3P+T 30 A, 440 V, COM TRAVA, COM PLACA

Tomada de força de embutir com plug (3p+t) - 32a/500volts

52.06.04 INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Interruptor fabricado em PVC antichama com 1 tecla fornecidos com parafusos de fixação. produto com certificação INMETRO.

52.06.05 INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Interruptor fabricado em PVC antichama com 2 teclas fornecidos com parafusos de fixação. produto com certificação INMETRO.

52.06.06 CAIXA RETANGULAR 4" X 2" BAIXA (0,30 M DO PISO), METÁLICA, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Caixa de ferro 4x2" pintada de preto com 2 entradas no fundo e 2 entradas em cada lateral, com 2 dispositivos para fixação da tampa

52.06.07 LUMINÁRIA DE EMERGÊNCIA

Luminária de Emergência Especificações: Tensão 220v, 2hs horas de autonomia com lâmpadas fluorescente de 20W.

52.07 SISTEMA DE ELETROCALHAS

52.07.01 DUTO PERFURADO - ELETROCALHA CHAPA DE ACO (100X300) mm

Utilizada para grandes quantidades de cabos. Normas Específicas: NBR IEC 1537 – Sistemas de eletrocalhas e de escadas para acomodação de cabos. Características Técnicas / Especificação: As eletrocalhas/perfilados e acessórios serão confeccionados em chapa de aco SAE 1008/1010, tratadas por processo de pré zincagem a fogo de acordo com a Norma NBR 7008, com camada de revestimento de zinco de 18 micra, com espessura mínima de chapa de acordo com as dimensões abaixo relacionadas: Eletrocalhas com largura de 50 a 100mm – chapa #20; Eletrocalhas com largura de 150 a 300 mm – chapa #18; ○ Eletrocalhas com largura acima de 300 mm – chapa #16; Perfilado 38x38mm – chapa #18. Tanto as eletrocalhas, quanto os seus acessórios, deverão ser lisas ou perfuradas, fixadas por meio de pressão e por talas acopladas a eletrocalha, que facilitam a sua instalação. Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas da eletrocalha. As eletrocalhas deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19 kgf/m para cada vão de 2 m. A conexão entre os trechos retos e conexões das eletrocalhas deverão ser executados por mata juntas, com perfil do tipo “H”, visando nivelar e melhorar o acabamento entre a conexões e eliminar eventuais pontos de rebarba que possam comprometer a isolação dos condutores. O perfilado metálico de aco deverá possuir as dimensões mínimas de 38mm de largura e 38mm de altura interna e deverá ser fornecido em barras de 3000mm de acordo com a norma NBR 5590. Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas do perfilado. Os perfis utilizados na construção dos perfilados deverão ser livres de rebarbas nos furos e arestas cortantes, no intuito de garantir a integridade da isolação dos condutores e proteção ao instalador / usuário. Os perfilados deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19kgf/m.

52.07.02 CURVA HORIZONTAL 90o PARA DUTO PERFURADO - ELETROCALHA CHAPA DE ACO (300x100) mm

Curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas da eletrocalha

52.07.03 TAMPA PARA DUTO PERFURADO - ELETROCALHA CHAPA DE ACO (300x100) mm

52.08 ATERRAMENTO E SPDA

52.08.01 CABO DE COBRE NU 35MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO

Composto por fios de cobre nu meio duro ou duro, dispostos ou em coroas concêntricas sendo a última coroa aplicada à esquerda. Os cabos de cobre são projetados de acordo com a NBR 6524, empregados para malhas de aterramento. Cordoamento classe 2A (10 a 50 mm²). Temperatura máxima admissível no condutor: 80 ºC Dimensões de acordo com projeto.

52.08.02 CAPTOR COM BASE DE FIXAÇÃO HOTIZONTAL 3/8" X 400mm (PÁRA-RAIO)

Terminal Aéreo em aco galvanizado à fogo com altura de 400mm. Fixação através de Chapa Vertical na base. Abraçadeira fixa em 200mm. Sua função é auxiliar o SPDA, sendo fixados à superfície da edificação interligado ao cabo de cobre. Com conector de pressão bimetálico 70mm² c/ furo.

52.08.03 HASTE COPPERWELD 5/8” X 3,0M COM CONECTOR

Barra de aco carbono cobreada. Utilização Sistemas de aterramento de baixa e média tensão; Material em aco carbono 1010/1020 revestido de cobre com espessura de 254 mícrons (10 mils); Aplicação em aterramento de redes de distribuição residenciais, padrão de entrada e demais sistemas de aterramento; Instalação através de martelo; proporciona segurança e confiabilidade nos sistemas de aterramento. Deve atender à NBR 13571 - 1996 - Haste de Aterramento Aco-Cobreada e Acessórios.

52.08.04 CAIXA INSPECAO EM CONCRETO PARA ATERRAMENTO E PARA RAIOS DIAMETRO = 300 MM

Caixa para inspeção do aterramento em concreto com diâmetro de 300mm, acompanhando de tampa.

52.08.05 CONECTOR PARAFUSO FUNDIDO SPLIT-BOLT - PARA CABO DE 35MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO

Conector tipo parafuso fendido (SPLIT-BOLT). Corpo feito de cobre eletrolítico, miolo e porca feitos em liga de cobre de alta resistência mecânica e à corrosão, para condutores de 35 mm².

52.09 CABOS, ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS

52.09.01 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 70 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termofixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 0,6/1kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

52.09.02 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 50 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termofixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 0,6/1kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas

máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

52.09.03 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 35 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termofixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 0,6/1kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

52.09.04 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termofixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 0,6/1kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

52.09.05 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 85 MM (3") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Serão rígidos, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), auto-extinguível, rosqueáveis, conforme NBR 6150.B. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura da “Classe A“. Para desvios de trajetória só será permitido o uso de curvas, ficando terminantemente proibido submeter o eletroduto a aquecimento. Os eletrodutos devem ser fornecidos com uma luva roscada em uma das extremidades. As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente devem ter obrigatoriamente buchas e arruela fundido, ou zamack.

52.09.06 LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 85 MM (3") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Luva de PVC anti-chama (não propaga chama) para proteção mecânica para fios e cabos de instalações elétricas embutidas de baixa tensão, resistente a deformação, atendendo a ABNT NBR 15465. Cor preta, Roscas nas duas extremidades padrão ISO. Não é permitida a utilização de material reciclado. Deverá vir gravado de forma indelével no mínimo a marca do fabricante, código de rastreabilidade e DN. Diâmetro de acordo com o projeto.

52.09.07 CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 85 MM (3") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Curva de PVC anti-chama (não propaga chama) para proteção mecânica para fios e cabos de instalações elétricas embutidas de baixa tensão, resistente a deformação, atendendo a ABNT NBR 15465. Cor preta, Roscas nas duas extremidades padrão ISO. Não é permitida a utilização de material reciclado. Deverá vir gravado de forma indelével no mínimo a marca do fabricante, código de rastreabilidade e DN. Diâmetro de acordo com o projeto.

52.09.08 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 75 MM (2 1/2") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Serão rígidos, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), auto-extinguível, rosqueáveis, conforme NBR 6150.B. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura da “Classe A“. Para desvios de trajetória só será permitido o uso de curvas, ficando terminantemente proibido submeter o eletroduto a aquecimento. Os eletrodutos devem ser fornecidos com uma luva roscada em uma das extremidades. As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente devem ter obrigatoriamente buchas e arruela fundido, ou zamack.

52.09.09 LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 75 MM (2 1/2") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Luva de PVC anti-chama (não propaga chama) para proteção mecânica para fios e cabos de instalações elétricas embutidas de baixa tensão, resistente a deformação, atendendo a ABNT NBR 15465. Cor preta, Roscas nas duas extremidades padrão ISO. Não é permitida a utilização de material reciclado. Deverá vir gravado de forma indelével no mínimo a marca do fabricante, código de rastreabilidade e DN. Diâmetro de acordo com o projeto.

52.09.10 CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 75 MM (2 1/2") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Curva de PVC anti-chama (não propaga chama) para proteção mecânica para fios e cabos de instalações elétricas embutidas de baixa tensão, resistente a deformação, atendendo a ABNT NBR 15465. Cor preta, Roscas nas duas extremidades padrão ISO. Não é permitida a utilização de material reciclado. Deverá vir gravado de forma indelével no mínimo a marca do fabricante, código de rastreabilidade e DN. Diâmetro de acordo com o projeto.

52.09.11 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Serão rígidos, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), auto-extinguível, rosqueáveis, conforme NBR 6150.B. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura da “Classe A“. Para desvios de trajetória só será permitido o uso de curvas, ficando terminantemente proibido submeter o eletroduto a aquecimento. Os eletrodutos devem ser fornecidos com uma luva roscada em uma das extremidades. As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente devem ter obrigatoriamente buchas e arruela fundido, ou zamack.

52.09.12 LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Luva de PVC anti-chama (não propaga chama) para proteção mecânica para fios e cabos de instalações elétricas embutidas de baixa tensão, resistente a deformação, atendendo a ABNT NBR 15465. Cor preta, Roscas nas duas extremidades padrão ISO. Não é permitida a utilização de material reciclado. Deverá vir gravado de forma indelével no mínimo a marca do fabricante, código de rastreabilidade e DN. Diâmetro de acordo com o projeto.

52.09.13 CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Curva de PVC anti-chama (não propaga chama) para proteção mecânica para fios e cabos de instalações elétricas embutidas de baixa tensão, resistente a deformação, atendendo a ABNT NBR 15465. Cor preta, Roscas nas duas extremidades padrão ISO. Não é permitida a

utilização de material reciclado. Deverá vir gravado de forma indelével no mínimo a marca do fabricante, código de rastreabilidade e DN. Diâmetro de acordo com o projeto.

52.09.14 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Serão rígidos, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), auto-extinguível, rosqueáveis, conforme NBR 6150.B. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura da “Classe A“. Para desvios de trajetória só será permitido o uso de curvas, ficando terminantemente proibido submeter o eletroduto a aquecimento. Os eletrodutos devem ser fornecidos com uma luva roscada em uma das extremidades. As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente devem ter obrigatoriamente buchas e arruela fundido, ou zamack.

52.09.15 LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Luva de PVC anti-chama (não propaga chama) para proteção mecânica para fios e cabos de instalações elétricas embutidas de baixa tensão, resistente a deformação, atendendo a ABNT NBR 15465. Cor preta, Roscas nas duas extremidades padrão ISO. Não é permitida a utilização de material reciclado. Deverá vir gravado de forma indelével no mínimo a marca do fabricante, código de rastreabilidade e DN. Diâmetro de acordo com o projeto.

52.09.16 CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Curva de PVC anti-chama (não propaga chama) para proteção mecânica para fios e cabos de instalações elétricas embutidas de baixa tensão, resistente a deformação, atendendo a ABNT NBR 15465. Cor preta, Roscas nas duas extremidades padrão ISO. Não é permitida a utilização de material reciclado. Deverá vir gravado de forma indelével no mínimo a marca do fabricante, código de rastreabilidade e DN. Diâmetro de acordo com o projeto.

52.09.17 ELETRODUTO METALICO FLEXÍVEL TIPO CONDUITE, DIAMETRO DE 3"

Serão metálicos, de aco zincado, de construção espiralada, recobertas por camada de PVC auto-extinguível, tipo Sealtubo. Obedecerão ao tamanho nominal em polegada conforme projeto e terão diâmetro mínimo de 3/4”.

52.09.18 CONECTOR RETO DE ALUMÍNIO PARA ELETRODUTO DE 3", PARA ADAPTAR ENTRADA DE ELETRODUTO METALICO FLEXÍVEL EM QUADROS

Conector macho reto instantâneo; Rosca: Macho (BSP ou NTP); Modelo: RPC; corpo metálico niquelado; vedações isentas de silicone, evitando contaminações; rosca de 1/2 para tubo de 3”.

52.09.19 ELETRODUTO METÁLICO FLEXIVEL REVESTIDO EXTERNAMENTE COM PVC PRETO, DIAMETRO EXTERNO DE 75 MM (2 1/2"), TIPO SEALTUBO

Serão metálicos, de aco zincado, de construção espiralada, recobertas por camada de PVC auto-extinguível, tipo Sealtubo. Obedecerão ao tamanho nominal em polegada conforme projeto e terão diâmetro mínimo de 3/4”.

52.09.20 CONECTOR RETO DE ALUMÍNIO PARA ELETRODUTO DE 2 1/2", PARA ADAPTAR ENTRADA DE ELETRODUTO METÁLICO FLEXÍVEL EM QUADROS

Conector macho reto instantâneo; Rosca: Macho (BSP ou NTP); Modelo: RPC; corpo metálico niquelado; vedações isentas de silicone, evitando contaminações; rosca de 1/2 para tubo de 2 1/2”.

52.09.21 TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSÃO - PARA CABO 70MM2 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de bitolas entre 1,0 mm2 e 16 mm2, serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão. Para casos específicos, em que o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal. Aplicação: alimentadores e circuitos terminais derivados de dispositivos de manobra e proteção cujos terminais, inferior e superior sejam adequados a sua utilização. Para condutores (cabos

flexíveis) com bitolas entre 16 e 630 mm2, os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão e deverão possuir um furo na base de conexão para bitolas até 240 mm2. Para bitolas entre 240 e 630 mm2, deverão possuir dois furos na base. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão ao cabo, que permita verificar a completa inserção do cabo. Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. Aplicação: alimentadores e conexões elétricas derivadas diretamente de barramentos. Eventualmente, poderão ser utilizados em equipamentos de manobra e proteção, cujos terminais inferior e superior permitam sua instalação. Para derivações e emendas de condutores de bitola ate 6,0mm2, deverão ser utilizadas conectores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 oC e atender as normas UL 486C, CSA 22.2, IEC 998-2 e IEC 998-4. Aplicação: emendas de topo, de retas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral ou circuitos específicos. Para emendas de condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 10 e 630 mm2, deverá ser utilizada luva de emenda a compressão fabricada em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão dos cabos, que permita verificar a completa inserção dos condutores. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. E. Deverão ser isoladas por meio da aplicação de camadas de fita isolante, anti chama, para cabos com isolação até 750 V, que restabeleça e forneça uma capa protetora isolante e altamente resistente a abrasão. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510.

52.09.22 TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSAO - PARA CABO 50MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO

Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de bitolas entre 1,0 mm2 e 16 mm2, serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão. Para casos específicos, em que o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal. Aplicação: alimentadores e circuitos terminais derivados de dispositivos de manobra e proteção cujos terminais, inferior e superior sejam adequados a sua utilização. Para condutores (cabos

flexíveis) com bitolas entre 16 e 630 mm2, os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão e deverão possuir um furo na base de conexão para bitolas até 240 mm2. Para bitolas entre 240 e 630 mm2, deverão possuir dois furos na base. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão ao cabo, que permita verificar a completa inserção do cabo. Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. Aplicação: alimentadores e conexões elétricas derivadas diretamente de barramentos. Eventualmente, poderão ser utilizados em equipamentos de manobra e proteção, cujos terminais inferior e superior permitam sua instalação. Para derivações e emendas de condutores de bitola ate 6,0mm2, deverão ser utilizadas conectores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 oC e atender as normas UL 486C, CSA 22.2, IEC 998-2 e IEC 998-4. Aplicação: emendas de topo, de retas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral ou circuitos específicos. Para emendas de condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 10 e 630 mm2, deverá ser utilizada luva de emenda a compressão fabricada em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão dos cabos, que permita verificar a completa inserção dos condutores. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. E. Deverão ser isoladas por meio da aplicação de camadas de fita isolante, anti chama, para cabos com isolação até 750 V, que restabeleça e forneça uma capa protetora isolante e altamente resistente a abrasão. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510.

52.09.23 TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSAO - PARA CABO 35MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO

Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de bitolas entre 1,0 mm2 e 16 mm2, serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão. Para casos específicos, em que o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal. Aplicação: alimentadores e circuitos terminais derivados de dispositivos de manobra e proteção cujos terminais, inferior e superior sejam adequados a sua utilização. Para condutores (cabos

flexíveis) com bitolas entre 16 e 630 mm2, os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão e deverão possuir um furo na base de conexão para bitolas até 240 mm2. Para bitolas entre 240 e 630 mm2, deverão possuir dois furos na base. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão ao cabo, que permita verificar a completa inserção do cabo. Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. Aplicação: alimentadores e conexões elétricas derivadas diretamente de barramentos. Eventualmente, poderão ser utilizados em equipamentos de manobra e proteção, cujos terminais inferior e superior permitam sua instalação. Para derivações e emendas de condutores de bitola ate 6,0mm2, deverão ser utilizadas conectores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 oC e atender as normas UL 486C, CSA 22.2, IEC 998-2 e IEC 998-4. Aplicação: emendas de topo, de retas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral ou circuitos específicos. Para emendas de condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 10 e 630 mm2, deverá ser utilizada luva de emenda a compressão fabricada em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão dos cabos, que permita verificar a completa inserção dos condutores. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. E. Deverão ser isoladas por meio da aplicação de camadas de fita isolante, anti chama, para cabos com isolação até 750 V, que restabeleça e forneça uma capa protetora isolante e altamente resistente a abrasão. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510.

52.09.24 TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSAO - PARA CABO 16MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO

Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de bitolas entre 1,0 mm2 e 16 mm2, serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão. Para casos específicos, em que o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal. Aplicação: alimentadores e circuitos terminais derivados de dispositivos de manobra e proteção cujos terminais, inferior e superior sejam adequados a sua utilização. Para condutores (cabos

flexíveis) com bitolas entre 16 e 630 mm2, os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão e deverão possuir um furo na base de conexão para bitolas até 240 mm2. Para bitolas entre 240 e 630 mm2, deverão possuir dois furos na base. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão ao cabo, que permita verificar a completa inserção do cabo. Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. Aplicação: alimentadores e conexões elétricas derivadas diretamente de barramentos. Eventualmente, poderão ser utilizados em equipamentos de manobra e proteção, cujos terminais inferior e superior permitam sua instalação. Para derivações e emendas de condutores de bitola ate 6,0mm2, deverão ser utilizadas conectores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 oC e atender as normas UL 486C, CSA 22.2, IEC 998-2 e IEC 998-4. Aplicação: emendas de topo, de retas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral ou circuitos específicos. Para emendas de condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 10 e 630 mm2, deverá ser utilizada luva de emenda a compressão fabricada em cobre estanhado para obter maior resistência a corrosão. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão dos cabos, que permita verificar a completa inserção dos condutores. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. E. Deverão ser isoladas por meio da aplicação de camadas de fita isolante, anti chama, para cabos com isolação até 750 V, que restabeleça e forneça uma capa protetora isolante e altamente resistente a abrasão. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510.

52.09.25 ELETRODOS DE NÍVEL

Eletrodo revestido para aços inoxidáveis, E312-16, rutílico. Eletrodo especial austeno-ferrítico, à base de Cr-Ni tipo 29/9, rutílico, com altos valores mecânicos. Resistente a trincas nas uniões de materiais de base de difícil soldabilidade, como aços austeníticos com aços ferríticos, uniões de aços Manganês (tipo Hadfield) com aços de Carbono ligados, revenidos e ferramenta. Usado como camada de almofada para os materiais acima discriminados. Aplicações: restauração de brocas, fresas, ferramentas de todos os tipos, peças em aco T1, punções a quente e a frio, cilindros de quaisquer tipos, esteiras transportadoras, estruturas, grelhas, rupturas de eixos de qualquer tipo, recuperação de engrenagens, bem como soldas de recuperação no setor de máquinas sujeitas a grandes

solicitações mecânicas. Características de Soldagem: Boa soldabilidade em todas as posições. Arco estável. Ótima remoção da escória. Resistência a Oxidação: até 900°C. Dureza: ~240 HB. Tipo de Corrente: CC (+) ou CA. Corrente da Máquina: 50 a 70 A Metal depositado: C: 0,1%, Si: 0,9%, Mn: 1,0%, Cr: 29,0%, Ni: 9,0%. Propriedades Mecânicas do metal depositado: Limite de Resistência: 800 MPa. Limite de escoamento: >700 MPa. Alongamento: >22%. Ensaio de impacto Charpy: 24 J (+20°C). Diâmetro: 2,5 mm. Comprimento: 250 mm. De acordo com as normas: AWS A 5.4: E312-16. EN 1600: E 29 9 R 32. EN 14700: E 1.11.

52.09.26 CABO FLEXIVEL PVC 750 V, 2 CONDUTORES DE 1,5 MM2

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termofixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 0,6/1kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

52.10 PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

52.10.01 EXTINTOR PARA INCÊNDIO SOBRE RODAS 30KG TIPO PÓ QUÍMICO (PQS) COM CAPACIDADE EXTINTORA 80BC

Extintor Sobre Rodas de Pó Químico Seco - Classe ABC 30kg – 2105 Extintor de incêndio sobre rodas de uso múltiplo com carga de Pó a base de monofosfato de amônia siliconizado, é utilizado no combate a incêndio das classes, A (Sólidos Inflamáveis), B (líquidos inflamáveis) e C (equipamentos elétricos). Agente Extintor: Pó Químico Seco

(PQS). Capacidade nominal: 30 kg. Capacidade extintora: 6A 80BC. O produto é certificado pela ABNT norma NBR 10721 e pelo INMETRO.

53. CASA DE QUÍMICA

53.01 QD1

53.01.01 QUADRO DE DISTRIBUICAO DE ENERGIA DE EMBUTIR, EM CHAPA METALICA, PARA 24 DISJUNTORES TERMOMAGNETICOS MONOPOLARES, COM BARRAMENTO TRIFASICO E NEUTRO, FORNECIMENTO E INSTALACAO

O quadro deverá ser confeccionado em chapa de aco carbono, selecionadas, absolutamente livre de empenos, enrugamentos, aspereza e sinais de corrosão com espessura mínima 14MSG, executado de uma só peça, sem soldagem na parte traseira, em um único módulo. A porta do quadro deverá ser executada em chapa de mesma bitola definida para a caixa. As dobradiças serão internas. A porta deverá ainda possuir juntas de vedação, de forma a garantir nível de proteção IP-23/42 e fecho tipo lingueta acionado por chave tipo fenda ou triangular. O quadro deverá possuir placa de montagem tipo removível, executada em chapa de aco com espessura mínima 12MSG.O quadro deverá ainda possuir dispositivos que permitam sua fixação à parede ou base soleira para apoio e fixação no piso e porta desenhos. Na parte inferior e superior, deverão ser previstos flanges removíveis para permitir que sejam feitas conexões de eletrodutos, leitos ou eletrocalhas. A porta deverá ser provida de aberturas para ventilação. Os painéis instalados ao tempo deverão ter grau de proteção conforme indicado em projeto. Todas as partes metálicas, caixa, porta, placa de montagem, deverão receber tratamento anticorrosivo. Este tratamento deverá constituir no mínimo de limpeza, desengraxamento e aplicação de duas demãos de acabamento em tinta epóxi. As cores de acabamento serão: Parte interna e externa - cinza claro; Placa de montagem – laranja Todas as peças de pequeno porte, como parafusos, porcas, arruelas, deverão ser zincadas ou bicromatizadas, não sendo aceito o uso de parafusos auto atarrachantes. Os quadros serão para embutir. Possuir porta projeto pela parte interna da porta, em tamanho suficiente para guarda dos desenhos e especificação deste painel. Os barramentos deverão ser confeccionados em cobre chato. Deverão ser dimensionados de acordo com as correntes nominais indicadas nos diagramas, na falta destes de acordo com a corrente nominal dos componentes/equipamentos os quais forem alimentar. As derivações dos barramentos, quando houver, deverão possuir capacidade de corrente suficiente para atender a demanda prevista para todos os equipamentos por ela alimentados e as previsões

de aumentos futuros. As ligações para as unidades de chaveamento deverão ser executadas preferencialmente por barras de cobre ou cabos flexíveis quando instaladas na porta do quadro. As barras deverão ser estanhados nas junções e conexões. Parafusos, porcas e arruelas utilizados para conexões elétricas deverão ser de aco bicromatizado. Os barramentos deverão ser fixados por isoladores em epóxi, espaçados adequadamente para resistir sem deformação aos esforços eletrodinâmicos e térmicos das correntes de curto a que serão sujeitos. O quadro deverá possuir os seguintes barramentos montados nas cores: Neutro isolado - azul claro; Terra – verde; neutro aterrado (Pen) - verde com veia amarela. Os barramentos terão a quantidade de parafusos conforme o número de circuitos admissíveis. Toda parte metálica não condutora da estrutura do quadro como portas, chassis de equipamentos etc., deverão ser conectados à barra de terra. Os dispositivos DR que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características relacionadas abaixo. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõe o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Sensibilidade: 30 mA; Frequência: 50/60 Hz; Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA. Os cabos no interior do quadro não poderão ficar suspensos livremente, devendo ser previsto algum tipo de amarração com abraçadeira plástica. Não será permitida a concentração de mais de dois condutores no mesmo terminal do equipamento ou bloco terminal. Não será aceito nenhum tipo de emenda nos condutores internos do quadro. Todas as conexões "Condutor-Equipamento" deverão ser feitas por meio de terminais de compressão com luva isolante. Todas as extremidades de fios e cabos condutores devem ser identificadas por meio de anilhas de nylon ou processo equivalente, contendo número ou letras iguais aos dos terminais a que se destinam. Conforme o item 7.6.2.3 da NBR IEC 60439-1: “Devem ser projetadas barreiras para dispositivos de manobra manuais, de forma que os arcos de interrupção não apresentem perigo para o operador”. O sistema de proteção aos equipamentos e outros dispositivos de comando e supervisão, deve ser capaz de torná-los à prova de acidentes. A distribuição de barramentos deve ser feita de modo a reduzir, ao mínimo possível, a possibilidade de curto-circuito provocado involuntariamente quando em manutenção. As partes pontiagudas de peças mecânicas que ficarem expostas devem ser convenientemente protegidas contra riscos de acidentes pessoais. De forma geral, qualquer componente que possa causar danos (choques elétricos, ferimentos, queimaduras) às pessoas, deve ser convenientemente protegido ou pelo menos dispor de avisos bem incisivos e em posição estratégica, como prevenção contra contatos acidentais. O aterramento do quadro deve atender as seguintes características básicas: O

aterramento deve ser obtido através de uma barra fixada na parte inferior da estrutura do quadro, por meio de parafusos cadmiados ou zincados; A barra de terra deve ser em cobre estanhado na região dos furos e possuir uma quantidade suficiente de furos para atender as saídas, estes devem ser compatíveis com as capacidades dos terminais dos circuitos de saídas e não devendo ser pintada a área de contato dos terminais; A barra de cobre deve ser fornecida com conectores/terminais próprios para cabos de cobre nu, tipo compressão, para permitir a ligação dos cabos da malha de terra. Os quadros devem possuir barra de aterramento equipotencial (PE) e barra de neutro (N). Os ensaios e verificações abaixo deverão ser feitos para todos os quadros: Verificação da fiação; verificar a continuidade dos diversos condutores usados na interligação dos equipamentos do cubículo e conferir a correspondência entre os diversos terminais e os condutores nele ligado. Verificação do aterramento. Deverá ser verificada a eficiência do aterramento dos diversos instrumentos e similares. Ensaio de sequência de operação. Os painéis deverão ser ensaiados de acordo com a ANSI C. 37.20, de maneira a assegurar que os dispositivos que devam executar uma dada sequência, funcionem adequadamente e na ordem pretendida. Ensaio de resistência de isolação. Este ensaio deverá ser feito com Ohmímetro (tipo MEGGER) com uma saída de tensão, em corrente contínua. Todos os circuitos não conectados ao terra deverão ser interligados. Ensaios de operação mecânica. Ensaios mecânicos deverão ser feitos para estabelecer o funcionamento satisfatório das partes mecânicas e intercambialidade entre unidades removíveis. Verificação operacional de todo o equipamento. Todos os equipamentos de controle, sinalização, medição, supervisão, intertravamento e registro deverão ser verificados para confirmar plena concordância com os dados de projeto. Ensaios de acordo com a última revisão das normas técnicas da ENEL.

53.01.02 DISJUNTOR TIPO DIN/IEC, TRIPOLAR 63 A

Para proteção geral dos quadros deverão ser utilizados disjuntores tripolares termomagnéticos com corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão de operação nominal mínima de 220 V. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente

Nominal: conforme diagrama unifilar; Frequência: 50/60 Hz. Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

53.01.03 DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Para proteção geral dos quadros deverão ser utilizados disjuntores tripolares termomagnéticos com corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão de operação nominal mínima de 220 V. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Frequência: 50/60 Hz. Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

53.01.04 DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Para proteção geral dos quadros deverão ser utilizados disjuntores tripolares termomagnéticos com corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão de operação nominal mínima de 220 V. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Frequência: 50/60 Hz. Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

53.01.05 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Para proteção geral dos quadros deverão ser utilizados disjuntores tripolares termomagnéticos com corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão de operação nominal mínima de 220 V. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Frequência: 50/60 Hz. Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

53.01.06 DISPOSITIVO DPS CLASSE II, 1 POLO, TENSAO MAXIMA DE 275 V, CORRENTE MAXIMA DE *20* KA (TIPO AC)

Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), monopolar com tecnologia de varistor de óxido de zinco (MOV). Atende a Classe I com corrente de impulso de 12,5 kA e Classe II com corrente máxima de 60 kA; Máxima tensão de operação de 275 V; Sistema de desconexão térmica e por sobrecorrente com capacidade de interrupção de correntes de curto-circuito de até 5 kA; Resistência de isolamento de >100 Mohm; Grau de proteção: IP20; Sinalização do status de operação através de bandeirola; Encapsulamento em caixa de material termoplástico não propagante à chama; Fixação em trilho DIN 35 mm ou garras padrão NEMA; Atende as normas NBR IEC 61643-1 e NBR 5410.

53.01.07 ACESSÓRIOS DE BAIXA TENSÃO

Materiais complementares para as instalações em baixa tensão.

53.02 QDLF3

53.02.01 QUADRO DE DISTRIBUICAO DE ENERGIA DE EMBUTIR, EM CHAPA METALICA, PARA 18 DISJUNTORES TERMOMAGNETICOS MONOPOLARES, COM BARRAMENTO TRIFASICO E NEUTRO, FORNECIMENTO E INSTALACAO

O quadro deverá ser confeccionado em chapa de aco carbono, selecionadas, absolutamente livre de empenos, enrugamentos, aspereza e sinais de corrosão com espessura mínima 14MSG, executado de uma só peça, sem soldagem na parte traseira, em

um único módulo. A porta do quadro deverá ser executada em chapa de mesma bitola definida para a caixa. As dobradiças serão internas. A porta deverá ainda possuir juntas de vedação, de forma a garantir nível de proteção IP-23/42 e fecho tipo lingueta acionado por chave tipo fenda ou triangular. O quadro deverá possuir placa de montagem tipo removível, executada em chapa de aco com espessura mínima 12MSG.O quadro deverá ainda possuir dispositivos que permitam sua fixação à parede ou base soleira para apoio e fixação no piso e porta desenhos. Na parte inferior e superior, deverão ser previstos flanges removíveis para permitir que sejam feitas conexões de eletrodutos, leitos ou eletrocalhas. A porta deverá ser provida de aberturas para ventilação. Os painéis instalados ao tempo deverão ter grau de proteção conforme indicado em projeto. Todas as partes metálicas, caixa, porta, placa de montagem, deverão receber tratamento anticorrosivo. Este tratamento deverá constituir no mínimo de limpeza, desengraxamento e aplicação de duas demãos de acabamento em tinta epóxi. As cores de acabamento serão: Parte interna e externa - cinza claro; Placa de montagem – laranja Todas as peças de pequeno porte, como parafusos, porcas, arruelas, deverão ser zincadas ou bicromatizadas, não sendo aceito o uso de parafusos auto atarrachantes. Os quadros serão para embutir. Possuir porta projeto pela parte interna da porta, em tamanho suficiente para guarda dos desenhos e especificação deste painel. Os barramentos deverão ser confeccionados em cobre chato. Deverão ser dimensionados de acordo com as correntes nominais indicadas nos diagramas, na falta destes de acordo com a corrente nominal dos componentes/equipamentos os quais forem alimentar. As derivações dos barramentos, quando houver, deverão possuir capacidade de corrente suficiente para atender a demanda prevista para todos os equipamentos por ela alimentados e as previsões de aumentos futuros. As ligações para as unidades de chaveamento deverão ser executadas preferencialmente por barras de cobre ou cabos flexíveis quando instaladas na porta do quadro. As barras deverão ser estanhados nas junções e conexões. Parafusos, porcas e arruelas utilizados para conexões elétricas deverão ser de aco bicromatizado. Os barramentos deverão ser fixados por isoladores em epóxi, espaçados adequadamente para resistir sem deformação aos esforços eletrodinâmicos e térmicos das correntes de curto a que serão sujeitos. O quadro deverá possuir os seguintes barramentos montados nas cores: Neutro isolado - azul claro; Terra – verde; neutro aterrado (Pen) - verde com veia amarela. Os barramentos terão a quantidade de parafusos conforme o número de circuitos admissíveis. Toda parte metálica não condutora da estrutura do quadro como portas, chassis de equipamentos etc., deverão ser conectados à barra de terra. Os dispositivos DR que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características relacionadas abaixo. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes

de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõe o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Sensibilidade: 30 mA; Frequência: 50/60 Hz; Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA. Os cabos no interior do quadro não poderão ficar suspensos livremente, devendo ser previsto algum tipo de amarração com abraçadeira plástica. Não será permitida a concentração de mais de dois condutores no mesmo terminal do equipamento ou bloco terminal. Não será aceito nenhum tipo de emenda nos condutores internos do quadro. Todas as conexões "Condutor-Equipamento" deverão ser feitas por meio de terminais de compressão com luva isolante. Todas as extremidades de fios e cabos condutores devem ser identificadas por meio de anilhas de nylon ou processo equivalente, contendo número ou letras iguais aos dos terminais a que se destinam. Conforme o item 7.6.2.3 da NBR IEC 60439-1: “Devem ser projetadas barreiras para dispositivos de manobra manuais, de forma que os arcos de interrupção não apresentem perigo para o operador”. O sistema de proteção aos equipamentos e outros dispositivos de comando e supervisão, deve ser capaz de torná-los à prova de acidentes. A distribuição de barramentos deve ser feita de modo a reduzir, ao mínimo possível, a possibilidade de curto-circuito provocado involuntariamente quando em manutenção. As partes pontiagudas de peças mecânicas que ficarem expostas devem ser convenientemente protegidas contra riscos de acidentes pessoais. De forma geral, qualquer componente que possa causar danos (choques elétricos, ferimentos, queimaduras) às pessoas, deve ser convenientemente protegido ou pelo menos dispor de avisos bem incisivos e em posição estratégica, como prevenção contra contatos acidentais. O aterramento do quadro deve atender as seguintes características básicas: O aterramento deve ser obtido através de uma barra fixada na parte inferior da estrutura do quadro, por meio de parafusos cadmiados ou zincados; A barra de terra deve ser em cobre estanhado na região dos furos e possuir uma quantidade suficiente de furos para atender as saídas, estes devem ser compatíveis com as capacidades dos terminais dos circuitos de saídas e não devendo ser pintada a área de contato dos terminais; A barra de cobre deve ser fornecida com conectores/terminais próprios para cabos de cobre nu, tipo compressão, para permitir a ligação dos cabos da malha de terra. Os quadros devem possuir barra de aterramento equipotencial (PE) e barra de neutro (N). Os ensaios e verificações abaixo deverão ser feitos para todos os quadros: Verificação da fiação; verificar a continuidade dos diversos condutores usados na interligação dos equipamentos do cubículo e conferir a correspondência entre os diversos terminais e os condutores nele ligado. Verificação do aterramento. Deverá ser verificada a eficiência do aterramento dos diversos instrumentos e similares. Ensaio de sequência de operação. Os painéis deverão ser ensaiados de acordo

com a ANSI C. 37.20, de maneira a assegurar que os dispositivos que devam executar uma dada sequência, funcionem adequadamente e na ordem pretendida. Ensaio de resistência de isolação. Este ensaio deverá ser feito com Ohmímetro (tipo MEGGER) com uma saída de tensão, em corrente contínua. Todos os circuitos não conectados ao terra deverão ser interligados. Ensaios de operação mecânica. Ensaios mecânicos deverão ser feitos para estabelecer o funcionamento satisfatório das partes mecânicas e intercambialidade entre unidades removíveis. Verificação operacional de todo o equipamento. Todos os equipamentos de controle, sinalização, medição, supervisão, intertravamento e registro deverão ser verificados para confirmar plena concordância com os dados de projeto. Ensaios de acordo com a última revisão das normas técnicas da ENEL.

53.02.02 DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Para proteção geral dos quadros deverão ser utilizados disjuntores tripolares termomagnéticos com corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão de operação nominal mínima de 220 V. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Frequência: 50/60 Hz. Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

53.02.03 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Para proteção geral dos quadros deverão ser utilizados disjuntores tripolares termomagnéticos com corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão de operação nominal mínima de 220 V. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir

relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Frequência: 50/60 Hz. Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

53.02.04 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Para proteção geral dos quadros deverão ser utilizados disjuntores tripolares termomagnéticos com corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão de operação nominal mínima de 220 V. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Frequência: 50/60 Hz. Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

53.02.05 DISJUNTOR TETRAPOLAR TIPO DR, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Os dispositivos DR que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características relacionadas abaixo. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõe o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Sensibilidade: 30 mA; Frequência: 50/60 Hz; Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA

53.02.06 ACESSÓRIOS DE BAIXA TENSÃO

Materiais complementares para as instalações em baixa tensão.

53.03 CCM5

53.03.01 CENTRAL DE COMANDO DE MOTORES TIPO CPD2005

Conforme TR-01 R-11/02 -Termo De Referência Para Aquisição De Painéis Elétricos Com Partida Direta – Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará.

53.04 CCM6

53.04.01 CENTRAL DE COMANDO DE MOTORES TIPO CPD2005

Conforme TR-01 R-11/02 -Termo De Referência Para Aquisição De Painéis Elétricos Com Partida Direta – Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará.

53.05 CCM7

53.05.01 CENTRAL DE COMANDO DE MOTORES TIPO CPD2005

Conforme TR-01 R-11/02 -Termo De Referência Para Aquisição De Painéis Elétricos Com Partida Direta – Cagece – Companhia de Água e Esgoto do Ceará.

53.06 ILUMINAÇÃO INTERNA, TOMADAS E APARELHOS DE AR CONDICIONADO

53.06.01 LUMINÁRIA TIPO CALHA, DE SOBREPOR, COM REATOR DE PARTIDA RÁPIDA E LAMPADA FLUORESCENTE 2X40W, COMPLETA, FORNECIMENTO E INSTALACAO

Lâmpadas fluorescente 40w; calha tubular com aletas de alumínio anti-reflexiva; reator eletrônico de partida rápida auto fator de potência 40w;

53.06.02 LUMINARIA TIPO CALHA, DE SOBREPOR, COM REATOR DE PARTIDA RÁPIDA E LAMPADA FLUORESCENTE 1X20W, COMPLETA, FORNECIMENTO E INSTALACAO

Lâmpadas fluorescente 20w; calha tubular com aletas de alumínio anti-reflexiva; reator eletrônico partida rápida auto fator de potência 20w;

53.06.03 TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Tomada múltipla 2P+T, tripla 10 A em 127/220 VAC sem cabo; 2. Potência máxima do conjunto: 1200 W em 127 VAC e 2500 W em 220 VAC; 3. Deve possuir furos que permitam a sua fixação; 4. Em conformidade com a NBR 14136 e certificação do INMETRO.

53.06.04 INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Interruptor fabricado em PVC antichama com 1 tecla fornecidos com parafusos de fixação. produto com certificação INMETRO.

53.06.05 INTERRUPTOR PARALELO (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Interruptor fabricado em PVC antichama com 1 tecla em paralelo fornecidos com parafusos de fixação. produto com certificação INMETRO.

53.06.06 CAIXA RETANGULAR 4" X 2" BAIXA (0,30 M DO PISO), METÁLICA, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Caixa de ferro 4x2" pintada de preto com 2 entradas no fundo e 2 entradas em cada lateral, com 2 dispositivos para fixação da tampa

53.06.07 AR-CONDICIONADO FRIO SPLIT HI-WALL (PAREDE) 12000 BTU/H

Capacidade de Refrigeração: 12000 BTUs Ciclo: Quente/Frio Tipo: Hi-Wall Split Voltagem: 220V

53.06.08 AR-CONDICIONADO FRIO SPLIT HI-WALL (PAREDE) 18000 BTU/H

Capacidade de Refrigeração: 18000 BTUs Ciclo: Quente/Frio Tipo: Hi-Wall Split Voltagem: 220V

53.06.09 LUMINÁRIA DE EMERGÊNCIA

Luminária de Emergência Especificações: Tensão 220v, 2hs horas de autonomia com lâmpadas fluorescente de 20W .

53.07 ATERRAMENTO E SPDA

53.07.01 CABO DE COBRE NU 35MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO

Composto por fios de cobre nu meio duro ou duro, dispostos ou em coroas concêntricas sendo a última coroa aplicada à esquerda. Os cabos de cobre são projetados de acordo com a NBR 6524, empregados para malhas de aterramento. Cordoamento classe 2A (10 a 50 mm²). Temperatura máxima admissível no condutor: 80 ºC Dimensões de acordo com projeto

53.07.02 CAPTOR COM BASE DE FIXAÇÃO HOTIZONTAL 3/8" X 400mm (PÁRA-RAIO)

Terminal Aéreo em aco galvanizado à fogo com altura de 400mm. Fixação através de Chapa Vertical na base. Abraçadeira fixa em 200mm. Sua função é auxiliar o SPDA, sendo fixados à superfície da edificação interligado ao cabo de cobre. Com conector de pressão bimetálico 70mm² c/ furo.

53.07.03 HASTE COPPERWELD 5/8? X 3,0M COM CONECTOR

Barra de aco carbono cobreada. Utilização Sistemas de aterramento de baixa e média tensão; Material em aco carbono 1010/1020 revestido de cobre com espessura de 254 mícrons (10 mils); Aplicação em aterramento de redes de distribuição residenciais, padrão de entrada e demais sistemas de aterramento; Instalação através de martelo; proporciona segurança e confiabilidade nos sistemas de aterramento. Deve atender à NBR 13571 - 1996 - Haste de Aterramento Aco-Cobreada e Acessórios.

53.07.04 CAIXA INSPECAO EM CONCRETO PARA ATERRAMENTO E PARA RAIOS DIAMETRO = 300 MM

Caixa para inspeção do aterramento em concreto com diâmetro de 300mm, acompanhando de tampa.

53.07.05 CONECTOR PARAFUSO FENDIDO? SPLIT-BOLT? - PARA CABO DE 35MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO

Conector tipo parafuso fendido (SPLIT-BOLT). Corpo feito de cobre eletrolítico, miolo e porca feitos em liga de cobre de alta resistência mecânica e à corrosão, para condutores de 35 mm².

53.08 CABOS, ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS

53.08.01 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termofixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme

NBR 6244. Tensão de isolamento 0,6/1kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

53.08.02 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termofixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 0,6/1kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

53.08.03 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Serão rígidos, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), auto-extinguível, rosqueáveis, conforme NBR 6150.B. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura da “Classe A“. Para desvios de trajetória só será permitido o uso de curvas, ficando terminantemente proibido submeter o eletroduto a aquecimento. Os eletrodutos devem ser fornecidos com uma luva roscada em uma das extremidades. As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente devem ter obrigatoriamente buchas e arruela fundido, ou zamack.

53.08.04 LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Luva de PVC anti-chama (não propaga chama) para proteção mecânica para fios e cabos de instalações elétricas embutidas de baixa tensão, resistente a deformação, atendendo a ABNT NBR 15465. Cor preta, Roscas nas duas extremidades padrão ISO. Não é permitida a utilização de material reciclado. Deverá vir gravado de forma indelével no mínimo a marca do fabricante, código de rastreabilidade e DN. Diâmetro de acordo com o projeto.

53.08.05 CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Curva de PVC anti-chama (não propaga chama) para proteção mecânica para fios e cabos de instalações elétricas embutidas de baixa tensão, resistente a deformação, atendendo a ABNT NBR 15465. Cor preta, Roscas nas duas extremidades padrão ISO. Não é permitida a utilização de material reciclado. Deverá vir gravado de forma indelével no mínimo a marca do fabricante, código de rastreabilidade e DN. Diâmetro de acordo com o projeto.

53.08.06 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Serão rígidos, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), auto-extinguível, rosqueáveis, conforme NBR 6150.B. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura da “Classe A “. Para desvios de trajetória só será permitido o uso de curvas, ficando terminantemente proibido submeter o eletroduto a aquecimento. Os eletrodutos devem ser fornecidos com uma luva roscada em uma das extremidades. As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente devem ter obrigatoriamente buchas e arruela fundido, ou zamack.

53.08.07 LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Luva de PVC anti-chama (não propaga chama) para proteção mecânica para fios e cabos de instalações elétricas embutidas de baixa tensão, resistente a deformação, atendendo a ABNT NBR 15465. Cor preta, Roscas nas duas extremidades padrão ISO. Não é permitida a utilização de material reciclado. Deverá vir gravado de forma indelével no mínimo a marca do fabricante, código de rastreabilidade e DN. Diâmetro de acordo com o projeto.

53.08.08 CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Curva de PVC anti-chama (não propaga chama) para proteção mecânica para fios e cabos de instalações elétricas embutidas de baixa tensão, resistente a deformação, atendendo a ABNT NBR 15465. Cor preta, Roscas nas duas extremidades padrão ISO. Não é permitida a utilização de material reciclado. Deverá vir gravado de forma indelével no mínimo a marca do fabricante, código de rastreabilidade e DN. Diâmetro de acordo com o projeto.

53.09 PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

53.09.01 EXTINTOR INCÊNDIO TP PO QUÍMICO 6KG - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Extintor Sobre Rodas de Pó Químico Seco - Classe ABC 30kg – 2105 Extintor de incêndio sobre rodas de uso múltiplo com carga de Pó a base de monofosfato de amônia siliconizado, é utilizado no combate a incêndio das classes, A (Sólidos Inflamáveis), B (líquidos inflamáveis) e C (equipamentos elétricos). Agente Extintor: Pó Químico Seco

(PQS). Capacidade nominal: 30 kg. Capacidade extintora: 6A 80BC. O produto é certificado pela ABNT norma NBR 10721 e pelo INMETRO.

54. ULTRAFILTRAÇÃO

54.01 ALIMENTAÇÃO DO PAINEL CENTRAL DA ULTRAFILTRAÇÃO

54.01.01 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 95 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termofixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 0,6/1kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

54.01.02 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 50 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termofixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme

NBR 6244. Tensão de isolamento 0,6/1kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

54.02 QDLF4

54.02.01 QUADRO DE DISTRIBUICAO DE ENERGIA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO, PARA 12 DISJUNTORES TERMOMAGNETICOS MONOPOLARES, COM BARRAMENTO TRIFASICO E NEUTRO - FORNECIMENTO E INSTALACAO

O quadro deverá ser confeccionado em chapa de aco carbono, selecionadas, absolutamente livre de empenos, enrugamentos, aspereza e sinais de corrosão com espessura mínima 14MSG, executado de uma só peça, sem soldagem na parte traseira, em um único módulo. A porta do quadro deverá ser executada em chapa de mesma bitola definida para a caixa. As dobradiças serão internas. A porta deverá ainda possuir juntas de vedação, de forma a garantir nível de proteção IP-23/42 e fecho tipo lingueta acionado por chave tipo fenda ou triangular. O quadro deverá possuir placa de montagem tipo removível, executada em chapa de aco com espessura mínima 12MSG.O quadro deverá ainda possuir dispositivos que permitam sua fixação à parede ou base soleira para apoio e fixação no piso e porta desenhos. Na parte inferior e superior, deverão ser previstos flanges removíveis para permitir que sejam feitas conexões de eletrodutos, leitos ou eletrocalhas. A porta deverá ser provida de aberturas para ventilação. Os painéis instalados ao tempo deverão ter grau de proteção conforme indicado em projeto. Todas as partes metálicas, caixa, porta, placa de montagem, deverão receber tratamento anticorrosivo. Este tratamento deverá constituir no mínimo de limpeza, desengraxamento e aplicação de duas demãos de acabamento em tinta epóxi. As cores de acabamento serão: Parte interna e externa - cinza claro; Placa de

montagem – laranja Todas as peças de pequeno porte, como parafusos, porcas, arruelas, deverão ser zincadas ou bicromatizadas, não sendo aceito o uso de parafusos auto atarrachantes. Os quadros serão para embutir. Possuir porta projeto pela parte interna da porta, em tamanho suficiente para guarda dos desenhos e especificação deste painel. Os barramentos deverão ser confeccionados em cobre chato. Deverão ser dimensionados de acordo com as correntes nominais indicadas nos diagramas, na falta destes de acordo com a corrente nominal dos componentes/equipamentos os quais forem alimentar. As derivações dos barramentos, quando houver, deverão possuir capacidade de corrente suficiente para atender a demanda prevista para todos os equipamentos por ela alimentados e as previsões de aumentos futuros. As ligações para as unidades de chaveamento deverão ser executadas preferencialmente por barras de cobre ou cabos flexíveis quando instaladas na porta do quadro. As barras deverão ser estanhados nas junções e conexões. Parafusos, porcas e arruelas utilizados para conexões elétricas deverão ser de aco bicromatizado. Os barramentos deverão ser fixados por isoladores em epóxi, espaçados adequadamente para resistir sem deformação aos esforços eletrodinâmicos e térmicos das correntes de curto a que serão sujeitos. O quadro deverá possuir os seguintes barramentos montados nas cores: Neutro isolado - azul claro; Terra – verde; Neutro aterrado (Pen) - verde com veia amarela. Os barramentos terão a quantidade de parafusos conforme o número de circuitos admissíveis. Toda parte metálica não condutora da estrutura do quadro como portas, chassis de equipamentos etc., deverão ser conectados à barra de terra. Os dispositivos DR que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características relacionadas abaixo. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõe o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Sensibilidade: 30 mA; Frequência: 50/60 Hz; Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA. Os cabos no interior do quadro não poderão ficar suspensos livremente, devendo ser previsto algum tipo de amarração com abraçadeira plástica. Não será permitida a concentração de mais de dois condutores no mesmo terminal do equipamento ou bloco terminal. Não será aceito nenhum tipo de emenda nos condutores internos do quadro. Todas as conexões "Condutor-Equipamento" deverão ser feitas por meio de terminais de compressão com luva isolante. Todas as extremidades de fios e cabos condutores devem ser identificadas por meio de anilhas de nylon ou processo equivalente, contendo número ou letras iguais aos dos terminais a que se destinam. Conforme o item 7.6.2.3 da NBR IEC 60439-1: “Devem ser projetadas barreiras para dispositivos de manobra manuais, de forma que os arcos de interrupção não apresentem perigo para o operador”. O

sistema de proteção aos equipamentos e outros dispositivos de comando e supervisão, deve ser capaz de torná-los à prova de acidentes. A distribuição de barramentos deve ser feita de modo a reduzir, ao mínimo possível, a possibilidade de curto-circuito provocado involuntariamente quando em manutenção. As partes pontiagudas de peças mecânicas que ficarem expostas devem ser convenientemente protegidas contra riscos de acidentes pessoais. De forma geral, qualquer componente que possa causar danos (choques elétricos, ferimentos, queimaduras) às pessoas, deve ser convenientemente protegido ou pelo menos dispor de avisos bem incisivos e em posição estratégica, como prevenção contra contatos acidentais. O aterramento do quadro deve atender as seguintes características básicas: O aterramento deve ser obtido através de uma barra fixada na parte inferior da estrutura do quadro, por meio de parafusos cadmiados ou zincados; A barra de terra deve ser em cobre estanhado na região dos furos e possuir uma quantidade suficiente de furos para atender as saídas, estes devem ser compatíveis com as capacidades dos terminais dos circuitos de saídas e não devendo ser pintada a área de contato dos terminais; A barra de cobre deve ser fornecida com conectores/terminais próprios para cabos de cobre nu, tipo compressão, para permitir a ligação dos cabos da malha de terra. Os quadros devem possuir barra de aterramento equipotencial (PE) e barra de neutro (N). Os ensaios e verificações abaixo deverão ser feitos para todos os quadros: Verificação da fiação ; Verificar a continuidade dos diversos condutores usados na interligação dos equipamentos do cubículo e conferir a correspondência entre os diversos terminais e os condutores nele ligado. Verificação do aterramento. Deverá ser verificada a eficiência do aterramento dos diversos instrumentos e similares. Ensaio de sequência de operação. Os painéis deverão ser ensaiados de acordo com a ANSI C. 37.20, de maneira a assegurar que os dispositivos que devam executar uma dada sequência, funcionem adequadamente e na ordem pretendida. Ensaio de resistência de isolação. Este ensaio deverá ser feito com Ohmímetro (tipo MEGGER) com uma saída de tensão, em corrente contínua. Todos os circuitos não conectados ao terra deverão ser interligados. Ensaios de operação mecânica. Ensaios mecânicos deverão ser feitos para estabelecer o funcionamento satisfatório das partes mecânicas e intercambialidade entre unidades removíveis. Verificação operacional de todo o equipamento. Todos os equipamentos de controle, sinalização, medição, supervisão, intertravamento e registro deverão ser verificados para confirmar plena concordância com os dados de projeto. Ensaios de acordo com a última revisão das normas técnicas da ENEL.

54.02.02 DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Para proteção geral dos quadros deverão ser utilizados disjuntores tripolares termomagnéticos com corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão de operação nominal mínima de 220 V. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Frequência: 50/60 Hz. Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

54.02.03 DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Para proteção geral dos quadros deverão ser utilizados disjuntores tripolares termomagnéticos com corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão de operação nominal mínima de 220 V. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Frequência: 50/60 Hz. Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

54.02.04 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Para proteção geral dos quadros deverão ser utilizados disjuntores tripolares termomagnéticos com corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos

terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão de operação nominal mínima de 220 V. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Frequência: 50/60 Hz. Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

54.02.05 DISJUNTOR TETRAPOLAR TIPO DR, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Para proteção geral dos quadros deverão ser utilizados disjuntores tripolares termomagnéticos com corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V. Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão de operação nominal mínima de 220 V. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto. Número de polos: conforme diagrama unifilar; Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar; Frequência: 50/60 Hz. Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

54.02.06 ACESSÓRIOS DE BAIXA TENSÃO

Materiais complementares para as instalações em baixa tensão.

54.03 ILUMINAÇÃO INTERNA E TOMADAS

54.03.01 REFLETOR REDONDO EM ALUMÍNIO COM SUPORTE E ALCA REGULAVEL PARA FIXACAO, COM LAMPADA VAPOR DE MERCÚRIO 250W

Projetor/refletor de alumínio para uso externo; entrada de fiação com prensa-cabo; alça de fixação em aco galvanizado; corpo refletor em chapa de alumínio alto brilho estampada e multifacetada; lente plana de vidro temperado, conforme NBR 14698:2001; condutores com isolação em PVC 105°c; parafusos de aco inoxidável; soquete de porcelana e-40;

acompanha reator para uso externo com capacitor de correção incorporado no reator e lâmpada de vapor de mercúrio de 250w/220v. fator de potência mínimo do conjunto: 0,92. norma de referência: NBR-15129:2012 - luminárias para iluminação pública ¿ requisitos particulares e NBR-14698:2001 ¿ vidro temperado.

54.03.02 TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Tomada múltipla 2P+T, tripla 10 A em 127/220 VAC sem cabo; 2. Potência máxima do conjunto: 1200 W em 127 VAC e 2500 W em 220 VAC; 3. Deve possuir furos que permitam a sua fixação; 4. Em conformidade com a NBR 14136 e certificação do INMETRO.

54.03.03 TOMADA 3P+T 30A/440V SEM PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Tomada de força de embutir com plug (3p+t) - 32a/500volts

54.03.04 CAIXA RETANGULAR 4" X 2" BAIXA (0,30 M DO PISO), METÁLICA, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Caixa de ferro 4x2" pintada de preto com 2 entradas no fundo e 2 entradas em cada lateral, com 2 dispositivos para fixação da tampa.

54.04 ATERRAMENTO E SPDA

54.04.01 CABO DE COBRE NU 35MM2 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Composto por fios de cobre nu meio duro ou duro, dispostos ou em coroas concêntricas sendo a última coroa aplicada à esquerda. Os cabos de cobre são projetados de acordo com a NBR 6524, empregados para malhas de aterramento. Cordoamento classe 2A (10 a 50 mm²). Temperatura máxima admissível no condutor: 80 ºC Dimensões de acordo com projeto.

54.04.02 CAPTOR COM BASE DE FIXAÇÃO HOTIZONTAL 3/8" X 400mm (PÁRA-RAIO)

Terminal Aéreo em aco galvanizado à fogo com altura de 400mm. Fixação através de Chapa Vertical na base. Abraçadeira fixa em 200mm. Sua função é auxiliar o SPDA, sendo fixados à superfície da edificação interligado ao cabo de cobre. Com conector de pressão bimetálico 70mm² c/ furo.

54.04.03 HASTE COPPERWELD 5/8? X 3,0M COM CONECTOR

Barra de aco carbono cobreada. Utilização Sistemas de aterramento de baixa e média tensão; Material em aco carbono 1010/1020 revestido de cobre com espessura de 254 mícrons (10 mils); Aplicação em aterramento de redes de distribuição residenciais, padrão de entrada e demais sistemas de aterramento; Instalação através de martelo; proporciona segurança e confiabilidade nos sistemas de aterramento. Deve atender à NBR 13571 - 1996 - Haste de Aterramento Aco-Cobreada e Acessórios.

54.04.04 CAIXA INSPEÇÃO EM CONCRETO PARA ATERRAMENTO E PARA RAIOS DIAMETRO = 300 MM

Caixa para inspeção do aterramento em concreto com diâmetro de 300mm, acompanhando de tampa.

54.04.05 CONECTOR PARAFUSO FENDIDO? SPLIT-BOLT? - PARA CABO DE 35MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO

Conector tipo parafuso fendido (SPLIT-BOLT). Corpo feito de cobre eletrolítico, miolo e porca feitos em liga de cobre de alta resistência mecânica e à corrosão, para condutores de 35 mm².

54.05 SISTEMA DE ELETROCALHAS

54.05.01 PERFILADO PERFURADO SIMPLES 38 X 38 MM, CHAPA 22 (COLETADO CAIXA)

O perfilado metálico de aco deverá possuir as dimensões mínimas de 38mm de largura e 38mm de altura interna e deverá ser fornecido em barras de 3000mm de acordo com a norma NBR 5590. Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas do perfilado.

54.05.02 CURVA 90º PARA PERFILADO SIMPLES 38 X 38 MM PERFURADO GALVANIZADO

Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas do perfilado.

54.05.03 EMENDA INTERNA TIPO X PARA PERFILADO SIMPLES 38 X 38 MM PERFURADO GALVANIZADO

Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas do perfilado.

54.05.04 VERGALHAO ZINCADO ROSCA TOTAL, Â¼" (6,3 MM)

Vergalhão bitola 6,3m com 12 metros com barra rosqueada

54.06 CABOS, ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS

54.06.01 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 4 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termofixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 0,6/1kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

54.06.02 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termofixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 0,6/1kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

54.06.03 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Serão rígidos, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), auto-extinguível, rosqueáveis, conforme NBR 6150.B. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura da “Classe A“. Para desvios de trajetória só será permitido o uso de curvas, ficando terminantemente proibido submeter o eletroduto a aquecimento. Os eletrodutos devem ser fornecidos com uma luva roscada em uma das extremidades. As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente devem ter obrigatoriamente buchas e arruela fundido, ou zamack.

54.06.04 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Serão rígidos, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), auto-extinguível, rosqueáveis, conforme NBR 6150.B. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e

terão paredes com espessura da “Classe A“. Para desvios de trajetória só será permitido o uso de curvas, ficando terminantemente proibido submeter o eletroduto a aquecimento. Os eletrodutos devem ser fornecidos com uma luva roscada em uma das extremidades. As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente devem ter obrigatoriamente buchas e arruela fundido, ou zamack.

54.07 PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

54.07.01 EXTINTOR INCENDIO TP PO QUIMICO 6KG - FORNECIMENTO E INSTALACAO

Extintor Sobre Rodas de Pó Químico Seco - Classe ABC 30kg – 2105 Extintor de incêndio sobre rodas de uso múltiplo com carga de Pó a base de monofosfato de amônia siliconizado, é utilizado no combate a incêndio das classes A (Sólidos Inflamáveis), B (líquidos inflamáveis) e C (equipamentos elétricos). Agente Extintor: Pó Químico Seco (PQS). Capacidade nominal: 30 kg. Capacidade extintora: 6A 80BC. O produto é certificado pela ABNT norma NBR 10721 e pelo INMETRO.

55. ÁREA EXTERNA

55.01 ILUMINAÇÃO

55.01.01 POSTE DE CONCRETO DUPLO T H=9M CARGA NOMINAL 300KG INCLUSIVE ESCAVAÇÃO, EXCLUSIVE TRANSPORTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Os postes devem apresentar superfícies externas suficientemente lisas, sem apresentar ninhos de concretagem, armadura aparente, fendas ou fraturas (exceto pequenas trincas capilares, não orientadas segundo o comprimento do poste, inerentes ao próprio material), não sendo permitidas pintura (exceto aquelas para identificar a condição de liberação das peças), nem cobertura superficial com o objetivo de cobrir ninhos de concretagem, trincas ou exposição dos espaçadores poliméricos. Os furos destinados à fixação de equipamentos devem ser cilíndricos ou ligeiramente tronco cônicos, com uma superfície tal que não dificulte a colocação das ferragens, permitindo-se o arremate na saída dos furos para garantir uma superfície tal que não dificulte a colocação de equipamentos e devem ter o eixo perpendicular ao plano da face do poste. Nos furos de configuração tronco-cônica, o diâmetro menor define o diâmetro do furo. Os furos devem ser totalmente desobstruídos sem deixar exposta nenhuma parte da armadura. Os postes a serem fornecidos devem ter

vida média de 35 anos a partir da data de fabricação. Todo poste deve ser dimensionado de modo a atender o diagrama de momento fletor resultante nominal em cada direção considerada visando resistir às cargas excepcionais de instalação de componentes da estrutura no topo do poste. Na fabricação dos postes os componentes devem obedecer às seguintes normas. a) cimento - conforme prescrevem as NBR 5732, NBR 5733, NBR 5735, NBR 5736, NBR 5737, NBR 11578 ou NBR 12989; b) agregado - conforme prescreve a NBR 7211; c) água - isenta de teores prejudiciais e substâncias estranhas, conforme prescreve a NBR 15900; d) aco - as barras utilizadas devem obedecer a NBR 7480; e) os espaçadores da armadura devem ser de concreto e/ou argamassa compatível com o do poste sem agredir à mesma ou poliméricos conforme anexo 7.7; f) concreto - a resistência de ruptura à compressão deve ser igual ou maior que 300 daN/cm2 (ou 30 MPa), para controle da resistência à compressão do concreto devem ser obedecidas as NBR 5738 e NBR 5739.

55.01.02 LUMINÁRIA ABERTA PARA ILUMINAÇÃO PUBLICA, PARA LAMPADA A VAPOR DE MERCÚRIO ATE 400W E MISTA ATE 500W, COM BRACO EM TUBO DE ACO GALV D=50MM PROJ HOR=2.500MM E PROJ VERT= 2.200MM, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Luminária em chapa de alumínio anodizado e espaço para equipamento auxiliar lâmpada de vapor de mercúrio 400W.

55.01.03 RELE FOTOELETRICO P/ COMANDO DE ILUMINACAO EXTERNA 220V/1000W - FORNECIMENTO E INSTALACAO

Controla a iluminação onde se deseja acionar a iluminação automática quando não existir mais a luz natural Sistema de retardo de aproximadamente 4 seg. antes de desligar a carga. Liga quando escurece e desliga após tempo programado. Acende automaticamente e apaga no tempo programado - 2,4,6 ou 8 horas. Os relés possuem contato NA (normalmente aberto) mantendo as lâmpadas apagadas durante o dia e a noite, no caso de defeito do relé fotoelétrico. Pinos em latão estanhado preso ao corpo por sistema de rebitagem. Faixa de temperatura opera normalmente entre -5° e +50°.

55.01.04 LAMPADA VAPOR METALICO OVOIDE 150 W, BASE E27/E40

Lâmpada de Vapor Metálico Ovoide. 1. Potência Nominal: 150 W; 2. Base: E-27; 3. Fluxo Luminoso: 11.250 lm; 4. Eficiência Luminosa: 80 lm/W; 5. Temperatura da Cor: 4.000K; 6.

Índice de Reprodução de Cor (IRC): 65; 7. Vida Mediana: 9.000 h; 8. Largura: 55 mm; 9. Comprimento: 140 mm.

55.01.05 IGNITOR PARA LAMPADA DE VAPOR DE SÓDIO / VAPOR METALICO ATE 400 W, TENSAO DE PULSO ENTRE 580 A 750 V

Ignitor para acendimento de Lâmpada Vapor Sódio e Metálico; Potência: 70W a 1000W; Para Reatores de uso Interno; Corrente de 4,0KV. Frequência: 50/60HZ.

55.01.06 REATOR PARA LAMPADA VAPOR DE MERCÚRIO 125W USO EXTERNO

Tipo de Reator: Externo; Potência de lâmpada (W): 150; Perda Máxima (W): 22; Tensão nominal de alimentação (V): 220; Frequência nominal (Hz): 60; Corrente nominal de alimentação (A): 0,84; Fator de potência: ≥ 0,92; Classe de enrolamento: TW 105; Elevação de temperatura: Enrolamento (°C): ≤ 65; Compartimento capacitor/ignitor (°C): 45; Massa total de cada unidade (Kg): 2,32; Acabamento (Pintura eletroestática a pó cor preta) (µm): ≥ 56; Espessura de chapa do invólucro (mm): 1,20; Informações sobre o ignitor: modelo ou código de catálogo do fabricante: IGVS4500; amplitude de pulso (Kv): 3,5 À 5,0; posição de pulso (Elétricos): 60° a 95°; taxa de repetição do pulso (pulso / ciclo): 2; tempo máximo de acendimento (s): < 5; temperatura máxima no invólucro (tc) (°C): 85; Informações sobre o capacitor: Capacitância (µF): 18; temperatura máxima de operação (°C): 85

55.02 CABOS, ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS

55.02.01 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 16 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termofixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 0,6/1kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e

outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

55.02.02 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 7286. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termofixo de borracha EPR/B, enchimento de termoplástico de PVC isento de chumbo, cobertura em composto de PVC flexível sem chumbo, livre de halogênios, resistente à chama, com características de não propagação e auto extinção de fogo e resistência à chama, conforme NBR 6244. Tensão de isolamento 0,6/1kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico. Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e outras cores para fase (preto, por exemplo). Nos casos em que a cobertura do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

55.02.03 DUTOS FLEXÍVEIS EM PEAD (POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE) - D=1 1/2", INCLUSIVE CONEXÕES

Proteção mecânica e elétrica dos cabos. Duto corrugado, flexível, fabricado em PEAD (Polietileno de Alta Densidade), que se desenvolve helicoidalmente no sentido do eixo longitudinal e com passo constante. Diâmetro de acordo com projeto. Incluem-se conexões.

55.02.04 CAIXA ALVENARIA/REBOCO C/ TAMPA CONCRETO FUNDO BRITA 60X60X60CM

As caixas de concreto passagem são utilizadas em redes subterrâneas de eletricidade, telefone, tv, sinais, etc. Servem para facilitar a passagem e distribuição de cabos entre dois ou mais pontos. As caixas de passagem de concreto são produzidas com tampa sem fundo onde se deve colocar uma camada de brita para evitar o acúmulo de água e facilitando a infiltração no solo.

55.02.05 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Proteção mecânica e elétrica dos cabos. Encaminhamento de circuitos/instalação em embutidos em espaços não acessíveis ou enterrados. NBR-6150 - Eletrodutos de PVC rígido. NBR-6233 - Verificação da estanqueidade a pressão interna de eletrodutos de PVC rígido e respectiva junta. MB-963 - Eletroduto de PVC rígido - verificação da rigidez dielétrica. Serão rígidos, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), auto-extinguível, rosqueáveis, conforme NBR 6150. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura da “Classe A“. Para desvios de trajetória só será permitido o uso de curvas, ficando terminantemente proibido submeter o eletroduto a aquecimento. Os eletrodutos devem ser fornecidos com uma luva roscada em uma das extremidades. As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente devem ter obrigatoriamente buchas e arruela fundido, ou zamack.

55.02.06 LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Luva de PVC roscável para eletroduto. Para conectar um eletroduto a outra ou outras conexões; Antichama (não propagante de chama); Classe de resistência mecânica: Pesado; Cor: Preta; Atendendo à norma ABNT NBR 15465 (Norma Vigente); As roscas devem atender à norma ABNT NBR NM ISO 7-1 (Norma Vigente); Deverá vir gravado, de forma indelével, no mínimo a marca do fabricante, diâmetro nominal e o número da norma. Não é permitida a utilização de material reciclado. Diâmetro de acordo com projeto.

56. RADIOTRANSMISSÃO (ETA HORIZONTE, REL PACAJUS E RAP HORIZONTE)

56.01 PAINEL E ESTRUTURA ELÉTRICA

56.01.01 QUADRO METÁLICO (600 x 400 x 400) mm - INSTALADO

Quadro metálico 600x400x400 com placa de montagem, fabricado em chapa de aco nº18 e acabamento em pintura eletrostática a pó a base epóxi poliéster na cor cinza.

56.01.02 CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL MODULAR

CPU com memória de trabalho mínimo 50 kb; alimentação 24 vdc; i/o integrado ou expansível: 14 entradas digitais em 24 vdc, 10 saídas digitais em 24 vdc, 2 entradas analógicas 0-10 vdc ou 4-20 ma; 6 contadores de pulso; 2 saídas de pulso; expansível para módulos i/o adicionais; malhas de controle pid: no mínimo 10; interface ethernet para programação e comunicação remota.

56.01.03 MÓDULO UPS 24 VDC/6A

Entrada: tensão nominal 24 vdc, tolerância: 22 ~ 29 vdc; corrente nominal: 6 a; buffer time: ajustável através de dip switches; tensão de saída: 24 vdc; corrente de saída: 0 ~ 15 a; proteção contra sobrecarga: mínimo de 1.3 vezes a corrente de saída máxima; proteção contra curto-circuito: mínimo de 3 vezes a corrente de saída máxima; tensão de saída no modo bateria: 24 VDC; corrente de saída no modo bateria: 0 ~ 15 a; proteção contra polaridade reversa: entrada e ligação bateria; fusível interno: possui; desligamento automático da bateria quando a tensão na mesma for inferior a 19 VDC; alarme de bateria: alarme de desconexão, alarme de necessidade de substituição, alarme de carga acima de 85%; sinalização: modo normal, modo bateria; classe de proteção: III; compatibilidade eletromagnética: emissão de interferência, supressão de ri, imunidade a interferência; temperatura durante operação: 0 a +50º c c/ convecção natural; grau de proteção: ip20.

56.01.04 MÓDULO BATERIA SELADA 24VCC/12AH, REF SIEMENS 6EP1-935-6MF01

Bateria modular 12 ah, tensão nominal de saída 24 VDC, selada, com válvula de alívio, livre de manutenção; corrente de carga máxima: 3 a; montagem: wall mounting; proteção contra curto-circuito por fusível; classe de proteção: iii; grau de proteção: ip00; temperatura de operação: 0 ~ +40º c.

56.01.05 RÁDIO MODEM MDS TRANSNET 900

Transceptor Spread Spectrum sintetizado Programável, 1.200 BPS A 115,2 KBPS assíncrono, semi-duplex, interface RS-232/RS-485 (selecionável pelo usuário), 1W de potência de RF, para função de Central (Mestre), Remoto ou Repetidor (Store & Forward).Sistema Ponto-Multiponto Transparente Livre de Licença, na faixa de 902 MHz a 907,5 MHz e 915 MHz a 928 MHz, utilizando a técnica de pulos de frequência("Frequency Hopping"). Não requer licenciamento na ANATEL, nem qualquer tipo de recolhimento de taxas de para a instalação ou o funcionamento. Processador DSP ("digital signal Processor") de alta performance. Tensão de Alimentação: 6 a 30 VCC. Modulação: CPFSK. Receptor: Sensibilidade -110 DBM (1 x 10-6 BER); Conectores-Alimentação de energia, usuário, NMS:2 pinos Phoenix, DB-9, RJ11 e RF: TNC, homologado pela ANATEL

56.01.06 CHAVE MICRO-SWITCH 24 VDC, 1 CONTATO NA (ABERTURA DO PAINEL)

Chave micro-switch com haste metálica de 27mm; Tensão de 24V; Corrente máxima de 10 A;

56.01.07 FONTE CHAVEADA DE TENSÃO, 110-220VAC/24VCC x 10A

Tensão de saída 24 VDC, corrente de saída 10 a; tensão de entrada: 120 a 230 VAC, comutação automática; frequência de entrada: 50 a 60 Hz; resposta de sobrecarga: 1.5 vezes a corrente nominal de saída; proteção contra curto-circuito; supressão de rádio interferência: classe b; grau de proteção: ip-20; temperatura de operação: 0 a +50º c.

56.01.08 CONTACTOR AUXILIAR 2NA + 2NF

Tensão Nominal: 220V; Tensão Nominal de Isolamento : 690V; Corrente Nominal: 94 A; Tensão Nominal da Bobina: 220V; Frequência: 50/60Hz; Números de Contatos: 2 contato auxiliar NA + 2 contato auxiliar NF; Categoria de uso: AC3; Normas aplicáveis: IEC 0947-1 e IEC 60947-4-1; Temperatura Ambiente:-20°C ~ +50°C; Sistema de montagem: trilho DIN 35mm.

56.01.09 DISPOSITIVO DPS CLASSE II, 1 POLO, TENSAO MAXIMA DE 275 V, CORRENTE MAXIMA DE *45* KA (TIPO AC)

Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), monopolar com tecnologia de varistor de óxido de zinco (MOV). Atende a Classe I com corrente de impulso de 12,5 kA e Classe II com corrente máxima de 60 kA; Máxima tensão de operação de 275 V; Sistema de desconexão

térmica e por sobrecorrente com capacidade de interrupção de correntes de curto-circuito de até 5 kA; Resistência de isolamento de >100 MOHM; Grau de proteção: IP20; Sinalização do status de operação através de bandeirola; Encapsulamento em caixa de material termoplástico não propagante à chama; Fixação em trilho DIN 35 mm ou garras padrão NEMA; Atende as normas NBR IEC 61643-1 e NBR 5410.

56.01.10 FUSÍVEL CILÍNDRICO C/ CORPO DE VIDRO 0,5A - 250V

Fusível cilíndrico c/ corpo de vidro 0,5A – 250V; 5x20mm.

56.01.11 FUSÍVEL CILÍNDRICO C/ CORPO DE VIDRO 2A - 250V

Fusível cilíndrico c/ corpo de vidro 2A – 250V; 5x20mm.

56.01.12 BASE PARA FUSÍVEL ATÉ 5A

Borne porta fusível; Montagem em trilho DIN 35mm; Corrente máxima 6,3A; suporta cabo até 6mm².

56.01.13 DISJUNTOR MONOPOLAR 6A

Número de polos: 01; Corrente Nominal:6 A; Frequência: 50/60 Hz; Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA; Curvas de Disparo: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto; Manobras Elétricas: 10.000 operações; Manobras Mecânicas: 20.000 operações; Grau de proteção: IP 21; Fixação: Trilho DIN 35 mm; Temperatura Ambiente: -25º C a + 55 º C

56.01.14 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Número de polos: 01; Corrente Nominal:10 A; Frequência: 50/60 Hz; Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA; Curvas de Disparo: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto; Manobras Elétricas: 10.000 operações; Manobras Mecânicas: 20.000 operações; Grau de proteção: IP 21; Fixação: Trilho DIN 35 mm; Temperatura Ambiente: -25º C a + 55 º C

56.01.15 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 20A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Número de polos: 01; Corrente Nominal:20 A; Frequência: 50/60 Hz; Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA; Curvas de Disparo: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto; Manobras Elétricas: 10.000 operações; Manobras Mecânicas: 20.000 operações; Grau de proteção: IP 21; Fixação: Trilho DIN 35 mm; Temperatura Ambiente: -25º C a + 55 º C

56.01.16 DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Número de polos: 03; Corrente Nominal:10 A; Frequência: 50/60 Hz; Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA; Curvas de Disparo: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto; Manobras Elétricas: 10.000 operações; Manobras Mecânicas: 20.000 operações; Grau de proteção: IP 21; Fixação: Trilho DIN 35 mm; Temperatura Ambiente: -25º C a + 55 º C

56.01.17 DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 25A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016

Número de polos: 03; Corrente Nominal:25 A; Frequência: 50/60 Hz; Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA; Curvas de Disparo: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto; Manobras Elétricas: 10.000 operações; Manobras Mecânicas: 20.000 operações; Grau de proteção: IP 21; Fixação: Trilho DIN 35 mm; Temperatura Ambiente: -25º C a + 55 º C

56.01.18 BORNE 24A / 800VCA / LARGURA 6MM / COMPRIMENTO 41MM / ALTURA 26MM, REF SIEMENS 8WA1 011-1DF11

Borne com corrente nominal 24A; Largura de 6mm; Comprimento 41mm; altura 26mm; cor bege.

56.01.19 BORNES PARA FORÇA E ATERRAMENTO

Borne com corrente nominal 24A; Largura de 6mm; Comprimento 41mm; altura 26mm;

56.01.20 PROTETOR DE SURTO - CENTELHADOR COAXIAL, REF PHOENIX CONTACT CN-UB/E

Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS) para equipamentos eletroeletrônicos conectados a cabos coaxiais com sinais na faixa VHF e UHF até 2 GHz, com conexão elétrica através de conector tipo N; Impedância Nominal : 50 ohms; Proteção através de Centelhador a gás; Tensão máxima de operação 50V; Número de condutores protegidos 01;Tempo de resposta típico 250ns; Máxima corrente de descarga 10KA; Nível de exposição a surtos moderado; Tensão de disparo sob impulso (@ 1 kV/µs) <600V; Tensão de disparo CC (@ 100 V/s)=(90 ± 18) V; Perda máxima por inserção @ 2 Ghz de 0,3Db; Capacitância < 1 pF; Conexão através de 2 Conectores tipo N Fêmea Frequência de trabalho : 0 a 2 Ghz.

56.01.21 LUMINÁRIA INTERNA COM LÂMPADA 18W, REF TASCO 96189

Corpo em perfil de alumínio extrudado com visor em policarbonato e interruptor liga/desliga acoplado; Reator eletrônico, 2 metros de cabo flexível 3x1mm²; Tampas laterais em poliamida 30% FV. Com lâmpada compacta de 18W.

56.01.22 TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Tomada de embutir sistema x tipo 2 polos + T; na cor branca. norma de referência: NBR-14136:2013 - plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada: padronização.

56.01.23 CALHA P/ ORGANIZAÇÃO DE CABOS, 50x50MM

canaleta aberta em PVC de 50 X 50 mm, para proteção de cabos e p/ montagem de quadro de comando na cor: branca com tampa.

56.01.24 CALHA P/ ORGANIZAÇÃO DE CABOS, 30x50MM

canaleta aberta em PVC de 30 x 50 mm, para proteção de cabos e p/ montagem de quadro de comando na cor: branca com tampa

56.02 INSTALAÇÕES AUTOMAÇÃO

56.02.01 CABO BLINDADO 2X18 AWG

Cabo blindado 2x18AWG(0,75mm²) com blindagem em fita de alumínio; Condutor interno: Corda de fios de cobre estanhado; Isolação: PVC ou Polietileno; Blindagem: Trança de fios de cobre estanhado; Cobertura: PVC classe térmica 70ºC.

56.02.02 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Eletroduto rígido em PVC antichama (não propagante de chama). Aplicação: Para proteção mecânica de fios e cabos de instalações elétricas embutidas ou aparentes de baixa tensão; Classe de resistência mecânica: Pesado; Cor: Preta; Atendendo à norma ABNT NBR 15465 (Norma Vigente); Roscas nas duas extremidade devem atender à norma ABNT NBR NM ISO 7-1 (Norma Vigente); Deverá vir gravado, de forma visível e indelével, no mínimo a marca do fabricante, diâmetro nominal e o número da norma. Não é permitida a utilização de material reciclado. Diâmetro igual ao contido na descrição;

56.02.03 LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Luva para eletroduto; Proteção mecânica para instalações elétricas embutidas. Aplicação Instalações elétricas embutidas de baixa tensão, em obras prediais, comerciais e industriais, onde a solicitação dos esforços mecânicos durante a concretagem é elevada. Também aplicado nas entradas de padrões residenciais. Características Técnicas Itens da linha fabricados de PVC Antichama; Diâmetros dos eletrodutos de 4 polegadas. Roscas conforme NBR NM ISO 7-1; Normas de Referência NBR 15465 - Sistema de Eletrodutos Plásticos para instalação Elétricas de baixa tensão. Benefícios Facilidade de instalação pois são mais leves do que os metálicos; Linha com alta resistência mecânica; Produtos imunes a elementos nocivos do solo; Produtos que não oxidam, mesmo quando expostos a ambientes agressivos;

56.02.04 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Eletroduto rígido em PVC antichama (não propagante de chama). Aplicação: Para proteção mecânica de fios e cabos de instalações elétricas embutidas ou aparentes de baixa tensão; Classe de resistência mecânica: Pesado; Cor: Preta; Atendendo à norma ABNT NBR 15465 (Norma Vigente); Roscas nas duas extremidade devem atender à norma ABNT NBR NM ISO 7-1 (Norma Vigente); Deverá vir gravado, de forma visível e indelével, no mínimo a marca do fabricante, diâmetro nominal e o número da norma. Não é permitida a utilização de material reciclado. Diâmetro igual ao contido na descrição;

56.02.05 LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Luva para eletroduto; Proteção mecânica para instalações elétricas embutidas. Aplicação Instalações elétricas embutidas de baixa tensão, em obras prediais, comerciais e industriais, onde a solicitação dos esforços mecânicos durante a concretagem é elevada. Também aplicado nas entradas de padrões residenciais. Características Técnicas Itens da linha fabricados de PVC Antichama; Diâmetros dos eletrodutos de 4 polegadas. Roscas conforme NBR NM ISO 7-1; Normas de Referência NBR 15465 - Sistema de Eletrodutos Plásticos

para instalação Elétricas de baixa tensão. Benefícios Facilidade de instalação pois são mais leves do que os metálicos; Linha com alta resistência mecânica; Produtos imunes a elementos nocivos do solo; Produtos que não oxidam, mesmo quando expostos a ambientes agressivos;

56.02.06 CONECTOR DE ALUMÍNIO TIPO PRENSA CABO, BITOLA 1", PARA CABOS DE DIAMETRO DE 22,5 A 25 MM

Fabricado em liga de Alumínio Silício, dotado de bucha cônica elástica e arruela de alumínio. Para vedação de entradas de cabos em caixas e outros aparelhos. Bitola de 1" bps

56.02.07 CONECTOR DE ALUMÍNIO TIPO PRENSA CABO, BITOLA 3/4", PARA CABOS DE DIAMETRO DE 17,5 A 20 MM

Fabricado em liga de Alumínio Silício, dotado de bucha cônica elástica e arruela de alumínio. Para vedação de entradas de cabos em caixas e outros aparelhos. Bitola de 3/4" bps

56.02.08 ARAME GALVANIZADO 18 BWG, 1,24MM (0,009 KG/M)

Arame Galvanizado BWG – Arame de aco com baixo teor de carbono, recoberto com uma camada homogênea de zinco obtida em galvanização a fogo

56.02.09 ANTENA YAGI 17 DBI - 902 A 928 MHz

Antena direcional tipo YAGI. Ganho: 17dBi. Faixa de frequência: 890-960MHz. Polarização: Vertical ou Horizontal. Potência máxima: 120W. Impedância: 50 Ohms. Conector tipo N fêmea. Haste para suporte. Material: Alumínio. Observações: Peça de reposição. Marcas referência: Andrew, Comba, Kathrein, Terrawave, Tessco ou similar. A antena deve possuir catálogo/datasheet com estas informações e mostrar o espectro de polarização (E-plane e H-plane).56.02.10 ANTENA OMNI 8 DBI - 902 a 928 MHz

56.02.10 ANTENA OMNI 8 DBI - 902 a 928 MHz

Antena OMNI-Direcional tipo COLINEAR. Ganho: 8dBi. Faixa de frequência: 890-960MHz. Polarização: Vertical (360° na horizontal). Potência máxima: 150W. Impedância: 50 Ohms. Conector tipo N fêmea (Dipolo). Haste para suporte. Material: Alumínio. Observações: Peça de reposição. Marcas referência: Andrew, Comba, Kathrein, Terrawave, Tessco ou similar. A antena deve possuir catálogo/datasheet com estas informações e mostrar o espectro de polarização (E-plane e H-plane).

56.02.11 CONECTOR PARA RGC-213 (TIPO N)

Conector n macho, reto, pino fixo (solda) banhado a ouro, prensa cabo para cabo LCF78-50JA.

56.02.12 CAIXA ALVENARIA/REBOCO C/ TAMPA CONCRETO FUNDO BRITA 60X60X60CM

As caixas de concreto passagem são utilizadas em redes subterrâneas de eletricidade, telefone, tv, sinais, etc. Servem para facilitar a passagem e distribuição de cabos entre dois ou mais pontos. As caixas de passagem de concreto são produzidas com tampa sem fundo onde se deve colocar uma camada de brita para evitar o acúmulo de água e facilitando a infiltração no solo.

56.03 ATERRAMENTO E SPDA

56.03.01 PARA-RAIOS TIPO FRANKLIN - CABO E SUPORTE ISOLADOR

Para-raios do tipo FRANKLIN com sinalizador de obstáculo, deve ser fornecido com cabo e suporte isolador.

56.03.02 SINALIZADOR NOTURNO SIMPLES PARA PARA-RAIOS, SEM RELE FOTOELETRICO

Sinalizador simples para para-raios, sem relé fotoelétrico; as lâmpadas dos sinalizadores serão padronizadas do tipo incandescente, soquete baioneta - BA9S, com comprimento máximo de 28mm.

56.03.03 RELE FOTOELETRICO P/ COMANDO DE ILUMINACAO EXTERNA 220V/1000W - FORNECIMENTO E INSTALACAO

Controla a iluminação onde se deseja acionar a iluminação automática quando não existir mais a luz natural Sistema de retardo de aproximadamente 4 seg. antes de desligar a carga. Liga quando escurece e desliga após tempo programado. Acende automaticamente e apaga no tempo programado - 2,4,6 ou 8 horas. Os relés possuem contato NA (normalmente aberto) mantendo as lâmpadas apagadas durante o dia e a noite, no caso de defeito do relé fotoelétrico. Pinos em latão estanhado preso ao corpo por sistema de rebitagem. Faixa de temperatura opera normalmente entre -5° e +50°.

56.03.04 ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Eletroduto rígido em PVC antichama (não propagante de chama). Aplicação: Para proteção mecânica de fios e cabos de instalações elétricas embutidas ou aparentes de baixa tensão; Classe de resistência mecânica: Pesado; Cor: Preta; Atendendo à norma ABNT NBR 15465 (Norma Vigente); Roscas nas duas extremidade devem atender à norma ABNT NBR NM ISO 7-1 (Norma Vigente); Deverá vir gravado, de forma visível e indelével, no mínimo a marca do fabricante, diâmetro nominal e o número da norma. Não é permitida a utilização de material reciclado. Diâmetro igual ao contido na descrição;

56.03.05 HASTE COPPERWELD 5/8? X 3,0M COM CONECTOR

Barra de aco carbono cobreada. Utilização Sistemas de aterramento de baixa e média tensão; Material em aco carbono 1010/1020 revestido de cobre com espessura de 254 mícrons (10 mils); Aplicação em aterramento de redes de distribuição residenciais, padrão de entrada e demais sistemas de aterramento; Instalação através de martelo; proporciona segurança e confiabilidade nos sistemas de aterramento. Deve atender à NBR 13571 - 1996 - Haste de Aterramento Aco-Cobreada e Acessórios.

56.03.06 CABO DE COBRE NU 25MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO

Condutor cobre eletrolítico encordoado com formação concêntrica classe 2A até o diâmetro 50mm², para os diâmetros 70 e 95 mm² deve ser classe 3A, tempera meio duro. Deve obedecer a seguinte Norma: NBR 6524. Fios e cabos de cobre duro e meio duro com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas.

56.03.07 CABO DE COBRE NU 16MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO

Condutor cobre eletrolítico encordoado com formação concêntrica classe 2 A até o diâmetro 50mm², para os diâmetros 70 e 95 mm² deve ser classe 3A, tempera meio duro. Deve obedecer a seguinte Norma: NBR 6524 ¿ Fios e cabos de cobre duro e meio duro com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas.

56.03.08 SOLDA EXOTÉRMICA

Método de soldagem de alta temperatura (maior que 1000°C) usado na união permanente de metais e condutores elétricos como cobre, aco, inox, aco copperweld e bronze. Metais em forma de pó (basicamente óxido de cobre e alumínio) deverão ser depositados no

interior de um molde de grafite (que dura em média de 30 a 50 conexões conforme cuidado no manuseio), no qual estão inseridos os condutores a serem unidos. Em seguida dá-se ignição ao pó, ocorrendo a redução do óxido de cobre pelo alumínio (reação exotérmica ou alumino térmica) dando origem a resíduo de óxido de alumínio e cobre puro em estado de fusão que escorre sobre os condutores dentro do molde de grafite, fundindo e soldando-os entre si. O processo exotérmico dura poucos segundos (em torno de 3 a 5 seg.).

56.03.09 POSTE DE CONCRETO DUPLO T H=9M CARGA NOMINAL 300KG INCLUSIVE ESCAVAÇÃO, EXCLUSIVE TRANSPORTE - FORNECIMENTO E INSTALACAO

Os postes devem apresentar superfícies externas suficientemente lisas, sem apresentar ninhos de concretagem, armadura aparente, fendas ou fraturas (exceto pequenas trincas capilares, não orientadas segundo o comprimento do poste, inerentes ao próprio material), não sendo permitidas pintura (exceto aquelas para identificar a condição de liberação das peças), nem cobertura superficial com o objetivo de cobrir ninhos de concretagem, trincas ou exposição dos espaçadores poliméricos. Os furos destinados à fixação de equipamentos devem ser cilíndricos ou ligeiramente troncocônicos, com uma superfície tal que não dificulte a colocação das ferragens, permitindo-se o arremate na saída dos furos para garantir uma superfície tal que não dificulte a colocação de equipamentos e devem ter o eixo perpendicular ao plano da face do poste. Nos furos de configuração tronco-cônica, o diâmetro menor define o diâmetro do furo. Os furos devem ser totalmente desobstruídos sem deixar exposta nenhuma parte da armadura. Os postes a serem fornecidos devem ter vida média de 35 anos a partir da data de fabricação. Todo poste deve ser dimensionado de modo a atender o diagrama de momento fletor resultante nominal em cada direção considerada visando resistir às cargas excepcionais de instalação de componentes da estrutura no topo do poste. Na fabricação dos postes os componentes devem obedecer às seguintes normas. a) cimento - conforme prescrevem as NBR 5732, NBR 5733, NBR 5735, NBR 5736, NBR 5737, NBR 11578 ou NBR 12989; b) agregado - conforme prescreve a NBR 7211; c) água - isenta de teores prejudiciais e substâncias estranhas, conforme prescreve a NBR 15900; d) aco - as barras utilizadas devem obedecer a NBR 7480; e) os espaçadores da armadura devem ser de concreto e/ou argamassa compatível com o do poste sem agredir à mesma ou poliméricos conforme anexo 7.7; f) concreto - a resistência de ruptura à compressão deve ser igual ou maior que 300 daN/cm2 (ou 30 MPa), para controle da resistência à compressão do concreto devem ser obedecidas as NBR 5738 e NBR 5739.

Anexos

57. ANEXOS

57.1 ANEXO A

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA PROPOSTAS DE FORNECIMENTO

OBJETO:

AQUISIÇÃO DE SISTEMA DE ULTRAFILTRAÇÃO POR MEMBRANAS COM CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DE 515 L/s DE ÁGUA TRATADA A SER IMPLANTADA JUNTO À ETA “EIXÃO DAS ÁGUAS” PARA ATENDIMENTO AO SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE HORIZONTE, PACAJUS E CHOROZINHO

1. OBJETO DO FORNECIMENTO

Este documento tem por objetivo fixar as diretrizes e parâmetros/indicadores a serem atendidos para o fornecimento de um Sistema de Ultrafiltração (UF) por membranas com capacidade de produção de água potável de 515 L/s a ser implantado junto à ETA Eixão das Águas para atendimento hídrico do Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Horizonte, Pacajus e Chorozinho.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

O sistema de UF deverá apresentar tecnologias/equipamentos de alto desempenho e facilidades técnico-operacionais que permitam ao operador obter água filtrada e potável, que garanta regularidade e qualidade da água filtrada, independentemente da época do ano, com atendimento as exigências preconizadas pela legislação vigente, Portaria da Consolidação do Ministério da Saúde do Brasil Nº 5, de 28 de setembro de 2017, em seu anexo XX, e aos valores requeridos definidos na Tabela 3.0, considerando as características da água bruta descritas nas Tabelas 1.0 e 2.0.

A água bruta que alimentará o sistema de ultrafiltração, proveniente do canal “Eixão das Àguas”, passa por um sistema de gradeamento em sua captação e é encaminhada por gravidade para o reservatório apoiado de 500 m3, de onde é recalcada pela elevatória de água bruta (EEAB) até o ponto de injetamento da tubulação de recalque com a conexão de entrada da unidade de Ultrafiltração (UF).

O sistema de UF deverá atender a estas especificações. Eventuais discrepâncias entre estas especificações e a oferta do proponente deverão ser claramente descritas na proposta, estando sua aceitação sujeita à análise pela adquirente. Qualquer omissão ou equívoco poderá ser, a qualquer tempo, motivo para a desclassificação da proposta ou rompimento do contrato.

A fim de garantir o correto fornecimento do sistema, a CONTRATADA deverá anexar à sua proposta carta do fabricante das membranas, autorizando sua comercialização, com garantia de assistência técnica e validando os cálculos utilizados no dimensionamento do sistema.

A unidade de tratamento de Ultrafiltração deve buscar otimizar os processos de separação por membranas, além de garantir uma operação eficiente e uma vida útil das membranas compatível com a recomendada pelo fabricante.

A análise do sistema proposto levará em consideração os aspectos técnicos facilitadores para a operação e seu controle local e as efetivas facilidades que oferece para futura ampliação quando necessário. É imprescindível que o sistema de ultrafiltração seja dimensionado para adequar-se à área disponível constante no projeto elaborado pela Cagece.

A área destinada a implantação dos Skids das membranas deve ser dotada de um sistema de drenagem superficial que evite a formação de qualquer acúmulo de águas oriundas de precipitações pluviométricas em pontos localizados e permita o grupamento da totalidade dessas águas em um único ponto, que descarregará na drenagem da área da ETA ou outro local apropriado.

Os parâmetros que visem subsidiar a elaboração do projeto devem ser baseados na qualidade da água do manancial (**Tabela 1.0**) e através de ensaios em unidade piloto, de forma a garantir conformidade aos padrões de qualidade exigidos pela legislação vigente e assegurar robustez para atendimento de padrões de qualidade futuros.

A Contratada deverá realizar, às suas expensas, os ensaios e testes necessários para dar subsídios ao design da ETA.

A eficiência do tratamento deverá ser atestada através de medições de parâmetros de qualidade, destacando-se carbono orgânico total (COT), THMs, ácidos haloacéticos, cianotoxinas, turbidez, cor, pH, alcalinidade, metais, etc.

Todos os ensaios de laboratório serão realizados com métodos descritos no “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”, na sua versão mais atualizada.

Visando a otimização dos ajustes operacionais da Estação de Tratamento de Água a contratada deverá fornecer e executar uma planta piloto de tratamento.

A instalação Piloto deverá simular todas as operações e processo unitários da ETA, devendo ser implantada nas dependências da área da ETA, sendo de responsabilidade da contratada o fornecimento e a montagem de todos os equipamentos e materiais necessários, incluindo a completa automação. Todas as interligações, bombas, válvulas, suportes, tubulações, equipamentos de dosagens, etc., necessários à perfeita operação do sistema piloto são partes do escopo das obras da CONTRATADA.

O projeto da Estação de Tratamento dos Resíduos Gerados (ETRG) da ETA deverá atender à legislação vigente, Resolução COEMA N°02/2017. Se tais efluentes passarem por processos de desidratação, o resíduo gerado deverá receber o tratamento,

disposição e destinação adequada, conforme o estabelecido pelo órgão ambiental competente. A água recuperada deverá retornar ao início do processo de tratamento com paramêtros qualitativos iguais ou inferiores aos parâmetros da agua bruta ou deverá passar por processo de tratamento separado que a torne potável.

No caso dos efluentes das lavagens químicas, esses deverão ser previamente neutralizados e ser encaminhados para unidade de tratamento adequada. Os volumes diários e vazões instantâneas para a retrolavagem (BW) e limpezas químicas (CEB e CIP) deverão ser informados.

Deverá ser feito adensamento e desaguamento do lodo para que o teor de sólidos na torta a ser descartada seja no mínimo 20% de massa seca.

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas citadas no Item 10 (Normas), no que for aplicável. Outras normas serão aceitas desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela Cagece. Todas as normas mencionadas nesta especificação deverão ser adotadas em sua última revisão publicada.

A CONTRATADA tem a responsabilidade de agregar todo e qualquer item que julgar necessário para o correto funcionamento de todos os componentes envolvidos neste fornecimento, sem ônus adicional para a CONTRATANTE.

3. ESCOPO DO FORNECIMENTO

São de responsabilidades da contratada, referente à unidade de UF, os seguintes itens:

- Engenharia básica e detalhada de processo;
- Engenharia básica e detalhada hidráulica;
- Engenharia básica e detalhada de construção civil;
- Engenharia básica e detalhada de elétrica;
- Engenharia básica e detalhada de automação;
- Fornecimento do sistema de ultrafiltração, bem como todos os equipamentos e materiais que garantam uma boa operação do sistema de ultrafiltração;
- Suportes e estruturas metálicas dos equipamentos;
- Fornecimento de bomba reserva para cada bomba instalada envolvida no processo, caso necessário e que não estejam contempladas no projeto elaborado pela CAGECE;

- Fornecimento de bombas reserva instaladas em todas as unidades de bombeamento ou pressurização, caso necessário e que não estejam contempladas no projeto elaborado na CAGECE (não serão aceitas reservas “frias”, não instaladas). Caso não seja possível a condução do permeado até o reservatório apoiado sem bombeamento, para as bombas de processo (aquelas que retiram o permeado) será aceita somente a reserva “fria”, desde que se tenha uma bomba dedicada para cada trem de membranas;
- Fornecimento de reserva instalada em todos os equipamentos eletromecânicos de processo, como sopradores, compressores, etc.
- Operação de Interligação (incluindo mão de obra, peças e equipamentos necessários) entre o ponto final da tubulação de recalque de água bruta e a entrada da UF (barrilete de distribuição afluente de água bruta), conforme projeto elaborado pela Cagece.
- Interligação entre o ponto final da tubulação de recalque de retrolavagem com a entrada na UF (barrilete de distribuição de retrolavagem das membranas), conforme projeto elaborado pela Cagece.
- Interligação entre a tubulação do permeado do barrilete de saída da UF com a tubulação de água filtrada que alimentará o RAP de 10.000 m3, conforme projeto elaborado pela Cagece.
- Interligação entre a tubulação de água recuperada (da retrolavagem) do barrilete de saída da UF com a tubulação de água recuperada com destino ao RAP de 500 m3, conforme projeto elaborado pela Cagece.
- Inserts;
- Suportes de tubulação;
- Chumbadores;
- Talhas e monovias;
- Todos acessórios de tubulação (juntas, parafusos, etc..)
- Serviços de montagens;
- Supervisão de montagem;
- Serviços de construção civil;
- Serviços de supervisão de construção civil;
- Instrumentos necessários para uma boa operação da planta;

- Painéis completos de automação para controle e monitoramento do sistema de UF, com fornecimento de software e programação do CLP;
- Estrutura completa de comunicação via rádio, para conexão do sistema de automação ao sistema SCADA existente e pertencente à Cagece (Centro de Controle Operacional da Cagece – morro Santa Terezinha, Fortaleza);
- Quadro elétrico de força principal com as proteções necessárias e multi medidor de grandezas com comunicação ao sistema de automação;
- Quadros elétrico de força secundário necessários para o funcionamento do sistema;
- Instrumentação analítica (qualidade de água) e de processo (variáveis elétricas, pressão, nível, vazão, etc.) para o controle e monitoramento do processo, com fornecimento de certificado de calibração dos mesmos;
- Todos os materiais elétricos e de automação necessários para o perfeito do Sistema de UF;
- Motores elétricos de alto rendimento necessários para funcionamento do Sistema de UF;
- Centros de Comando de Motores;
- Ar condicionado e ventilação (com materiais de instalação) para nova sala de comando e de controle;
- Aterramento e proteção contra descargas atmosféricas;
- Sobressalentes de comissionamento e partida;
- Lubrificantes para comissionamento e partida;
- Transporte e descarregamento no local de instalação;
- Equipamentos e acessórios para permitir as operações de içamento na instalação ou desinstalação de membranas;
- Kit de reparo de membranas para a fase de comissionamento.

A contratada terá a responsabilidade de agregar todo e qualquer item que julgar necessário para o correto funcionamento e manutenção de todos os componentes envolvidos neste fornecimento, sem ônus adicional para a Cagece.

Exclusões do escopo do fornecimento pela contratada, os quais ficarão como encargos da Cagece:

- Produtos químicos durante a operação assistida;
- Disponibilizar energia elétrica até a sala de elétrica e quadro de entrada;
- Sobressalentes de operação, excluindo-se o período da operação assistida;

4. DADOS BÁSICOS DE DIMENSIONAMENTO

O dimensionamento deverá ser realizado de acordo com a capacidade, qualidade de água bruta, qualidade de água produzida (permeado) e demais requisitos descritos abaixo.

4.1 Capacidade da Instalação de Ultrafiltração

O sistema de filtração por membranas deverá ser projetado para manter a capacidade de projeto de 515 L/s (vazão firme) com um trem fora de serviço (N-1) através da compensação de vazão pelos trens remanescentes para atender a capacidade exigida mesmo em eventos de limpezas CIP (aquecidas ou não), testes de integridade de membranas (MITs) ou mesmo em eventos quando um trem estiver fora para eventos de manutenção considerando uma interrupção máxima contínua de 48 horas.

4.2 Qualidade da Água de Alimentação

A água bruta que alimentará a planta de ultrafiltração (UF) será proveniente do Canal “Eixão das Águas”.

As principais características da água bruta que alimentará a planta de ultrafiltração estão contidas na Tabela 01

Tabela 01 – Principais parâmetros físico-químico de qualidade.

PARÂMETROS	RESULTADOS	Resolução do CONAMA nº 357/05 V.M.P.	UNIDADES	METODOLOGIA DAS ANÁLISES
Turbidez	3,58	100	uT	Nefelometria
Cor Aparente	25,00	75	uH	Comparação visual
pH	9,21	6,0 a 9,5	-	Potenciometria / ISE
Alcalinidade - Hidróxidos	Ausente	NE	mg $CaCO_3$/L	Titrimetria Ácido-Base
Alcalinidade - Carbonatos	Ausente	NE	mg $CaCO_3$/L	Titrimetria Ácido-Base
Alcalinidade - Bicarbonatos	90,18	NE	mg $CaCO_3$/L	Titrimetria Ácido-Base
Dureza Total	95,71	NE	mg $CaCO_3$/L	Titrimetria / Complexometria com EDTA
Cálcio	17,55	NE	mg Ca/L	Titrimetria / Complexometria com EDTA
Magnésio	12,44	NE	mg Mg/L	Medida indireta
Condutividade	405,90	NE	uS/cm	Condutimetria
Cloreto	78,94	250	mg Cl^-/L	Titrimetria / Argentometria
Sulfato	12	250	mg SO_4^{2-}/L	Espectrofotometria
Amônia - Nesslerização	0,53	0,5	mg N-NH_3/L	Espectrofotometria / Nesslerização
Aluminio Dissolvido	ND	0,1	mg Al/L	Espectrofotometria / Eriocromo cianina
Manganês	0,01	0,1	mg Mn/L	Espectrofotometria / Persulfato
Surfactantes	0,01	NE	mg/L	Espectrofotometria / Azul de Metileno
Sólidos Dissolvidos Totais	223,24	500	mg/L	Condutimetria
Ferro Total Dissolvido	ND	0,3	mg Fe/L	Espectrofotometria / Ortofenantrolina

Legenda: NMP - Número Mais Provável. NE. - Não especificado.
V.M.P. - Valor Máximo Permitido. N.D. - Não detectado pelo método.
Metodologia de Análises baseadas no Standard Methods

As principais características hidrobiológicas da água bruta são apresentadas na Tabela 02.

Tabela 02 – Principais características hidrobiológiicas.

Parâmetro	**Unidade**	**Valor total**
Cianobactérias	Células/mL	469.495,7
Microssistinas	µg/L	0,60
Saxitoxinas	µg/L	< 0,18
Cilindrospermopsina	µg/L	<0,14

Os dados de qualidade da água bruta devem subsidiar a definição dos parâmetros de projeto da ETA, de forma a garantir que ela seja capaz de realizar o tratamento de forma eficaz mesmo nas piores condições do manancial.

4.3 Qualidade da Água Filtrada (Permeado)

A qualidade do permeado deverá atender aos parâmetros da Portaria da Consolidação do Ministério da Saúde do Brasil Nº 5, de 28 de setembro de 2017, em seu anexo XX ou outra que vier a substituí-la, associado aos limites/índices de remoção apresentados na Tabela 03.

Tabela 03 – Parâmetros de qualidade da água tratada

Parâmetro	**Valor requerido**
Turbidez	Sempre ≤ 1,0 NTU e ≤ 0,3 NTU em 95% das amostras.
Cor	≤ 5 uH
Trihalometanos total	≤ 50 µg/L
Ácidos haloacéticos total	≤ 40 µg/L
Giárdia	4 logs de Remoção
Cryptosporidium	4 logs de Remoção
Vírus	4 logs de Remoção
Coliformes totais	Ausente em 100ml
Contagem de partículas	Contagem final de partículas com tamanho maior de 2 micrometros deve dar menor que 20 partículas / mL em 95% do tempo ou mais.
Número de células de fitoplâncton	<10/ml

4.4 Características do sistema de UF

O sistema de filtração por membranas deverá ser projetado para manter a capacidade de projeto com um trem fora de serviço (N-1) através da compensação de vazão pelos trens remanescentes para atender a capacidade exigida mesmo em eventos de limpezas CIP (aquecidas ou não), testes de integridade de membranas (MITs) ou mesmo em eventos quando um trem estiver fora para eventos de manutenção considerando uma interrupção máxima contínua de 48 horas.

A unidade de tratamento de Ultrafiltração deve buscar otimizar os processos de separação por membranas, além de garantir uma operação eficiente e uma vida útil das membranas compatível com a recomendada pelo fabricante.

O sistema deverá utilizar membrana em PVDF (Polyvinylidene difluoride) de parede dupla (fibras ocas) ou em PES (Polyethersulfone), composto de um material polimérico capaz de passar por testes de integridade de acordo com a USEPA Long Term 2 Enhanced Surface Water Treatment Rule (LT2ESWTR), em sua última versão. Será admitido outro tipo de material com características comprovadamente iguais ou superiores, após análise e aprovação da CAGECE.

O sistema de UF deve ser configurado por conjuntos de módulos de UF (skids) fisicamente independentes entre si. A CONTRATADA deverá apresentar em projeto as configurações de operação do sistema de ultrafiltração a ser instalado e sujeito à aprovação do ENGENHEIRO, respeitando as condições físicas da área para implantação e a vazão constante de produção de água tratada, independentemente do tempo de parada para a retrolavagem e lavagens químicas. O sistema deverá ser configurado por “N” conjuntos de módulos de ultrafiltração fisicamente independentes entre si. O número “N” de conjuntos fica a critério da CONTRATADA, respeitando as condições físicas da área. A fim de permitir operação constante na produção de água sem sobrecarregar os conjuntos com uma maior taxa durante retrolavagem ou limpeza química, as membranas devem ser dimensionadas com uma "folga" operacional tal que quando um conjunto for retirado de operação os demais possam absorver o acréscimo de vazão (“N-1”). As membranas devem ser dimensionadas para suportar operação na condição “N-1” por, no mínimo, 02 (dois) dias consecutivos.

Será exigida a capacidade hidráulica / fluxo da membrana. O método de operação do sistema de ultrafiltração deverá ser de fluxo constante, quando todos os conjuntos de membranas estiverem em operação.

O processo de limpeza envolvendo retrolavagem (com e sem produtos químicos) se dará por tempo ou quando atingindo o diferencial de pressão máximo (TMP – *transmembrane pressure*), de maneira automática. Os módulos deverão permitir individualmente a verificação de sua integridade ao longo do tempo, bem como a realização do teste diário de integridade. O isolamento de um módulo não poderá estar condicionado a não operacionalidade de todo o conjunto no qual o mesmo se situa, ou seja, uma vez um módulo isolado, todos os demais módulos do conjunto deveriam estar aptos a voltar à operação. Essa facilidade deve ser considerada pela CONTRATADA em sua proposta.

O sistema de ultrafiltração deverá ser fornecido em estruturas compatíveis com as pressões de serviço da solução proposta e com as condições de durabilidade e resistência necessárias ao processo:

- O sistema de ultrafiltração deverá ser pressurizado.

- O módulo deverá ser vertical ou horizontal ficando a critério da CONTRATADA a escolha da área filtrante ativa do módulo, respeitadas as restrições de área disponível e passando por aprovação da CAGECE.
- As fibras dos módulos deverão ser em PVDF de parede dupla (fibras ocas) ou em PES. Será admitido outro tipo de material com resistência igual ou superior comprovada.
- Os poros das fibras deverão ser iguais ou menores a 0,04 µm (micrometros) nominal.
- Resistência química pH entre 2 a 12 durante lavagem química.

Caberá a contratada garantir sempre a uniformidade e igualdade na produção de vazão entre os conjuntos de módulos de ultrafiltração, seja hidraulicamente, através de bombas individuais, ou através de válvula de controle.

A turbidez dever ser medida em um intervalo mínimo de 15 minutos por um período contínuo de pelo menos 24 horas. Turbidímetros do tipo laser, de baixo range, deverão ser providos na linha de cada conjunto de membrana para medir a turbidez.

5. DESCRIÇÃO DO FORNECIMENTO

A ETA com tecnologia de ultrafiltração (UF) por membranas deverá ser dimensionada, fornecida, montada e comissionada em local determinado pela CONTRATANTE para produzir vazão constante de água tratada de 515L/s, tendo por base a qualidade da água bruta conforme exposto no Item 4.2 (Qualidade da Água Bruta), os indicadores e características da água tratada especificados no Item 4.3 (Qualidade de Água Tratada) e os demais elementos descritos nas Especificações Técnicas.

Deverão ser fornecidas membranas de um só tipo de fabricação (modelo e fabricante) tendo em vista que o sistema de UF deverá ser constituído de forma padronizada para um único tipo de membranas.

A qualidade da água tratada pelo sistema de UF deverá obedecer aos parâmetros de potabilidade da água, informados ao longo do presente termo de referência, de acordo com a Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde

5.1 Dimensionamento

O dimensionamento do Sistema de Ultrafiltração por membranas, deverá ser elaborado e fornecido pela contratada, conforme as especificações constantes normas ABNT e demais normas internacionais, no que for aplicável, e devidamente aprovado pela Cagece. A contratada deverá estudar e adotar a solução que apresentar a maior eficiência energética e de processo, considerando a adequação das instalações existentes e sua implantação.

Somente após a aprovação final, dos desenhos de instalação (liberado para execução), por parte da Cagece é que a contratada poderá dar início efetivo aos fornecimentos/implantação do sistema

5.2 Critérios Técnicos

A contratada deverá obedecer aos critérios técnicos, descritos de forma sucinta a seguir, relativos a: pré-tratamento; ultrafiltração; limpeza química; retrolavagem e tratamento dos efluentes; dosagem química; integridade das membranas; destinação do efluente de retrolavagem.

5.2.1 Pré-tratamento

A definição do pré-tratamento, etapa que precede as membranas de ultrafiltração, deve garantir o prolongamento da vida últil das membranas, melhorar a qualidade do permeado com eficiência comprovada e ainda reduzir a necessidade de limpezas químicas, bem como avaliar a necessidade de implementação de processos adicionais para remoção de cor, gosto, odor e cianotoxinas da água.

O pré-tratamento deverá ser realizado por etapas: retenção de particulados acima de 1 mm (grades), se necessário; uso de filtros finos auto-limpantes (malha não superior a 250 µm); pré-condicionamento da água bruta (coagulação/ floculação, oxidação), se necessário ao processo proposto.

A contratada deverá avaliar a necessidade de cada etapa do sistema de pré-tratamento para proteção das membranas de ultrafiltração. As unidades de pré-tratamento recomendadas deverão ser totalmente auto-limpantes e automatizadas. Não será aceita construção em concreto armado para unidades de pré tratamento.

5.2.2 Ultrafiltração

O sistema de Ultrafiltração deverá ser fornecido em skids com estruturas de sustentação em aço inox 316L, e seguir as características definidas abaixo, respeitando os limites de fluxo definidos no Termo de Referência:

- Produção de cada módulo a critério da contratada.
- Quantidade de módulos a critério da contratada.
- A produção de 515 L/s (44.496 m3/dia.), deve ser garantida independente dos processos de retrolavagens ou limpeza químicas e manutenções de rotina previstas na planta.
- Recuperação global produzida deve ser maior que 95%. Entende-se por recuperação global a relação entre a vazão de água ultrafiltrada líquida produzida (descontando a vazão para alimentação do tanque de retrolavagem) dividido pela vazão de água bruta que alimenta a planta de UF.
- Fluxo de Operação deverá ser menor que 45 LMH em condições “N-1”, quando 1 trem estiver fora de operação. Entende-se por fluxo operacional a relação entre a vazão de alimentação dos conjuntos de ultrafiltração dividida pela área ativa de filtração dos módulos.

O sistema de ultrafiltração deverá ser fornecido e instalado pela CONTRATADA em local determinado conforme design. Caberá à CONTRATADA adequar o layout dos equipamentos na área disponível, conforme dimensionamento efetuado.

Não será aceita construção em concreto armado para unidades de ultrafiltração.

Todo o sistema de ultrafiltração deverá ser caracterizado por tecnologia de alto desempenho com eficiência energética comprovada e pressões mínimas requeridas pelo processo, bem como todos os equipamentos necessários aos processos de retrolavagem e limpezas químicas. O fornecimento deverá contemplar a estrutura civil e todas as demais infraestruturas de apoio - hidráulica, elétrica, instrumentação, automação e mecânica, bem como o sistema de dosagem de produtos químicos, para a correta operação do sistema de ultrafiltração, de acordo com as especificações técnicas contidas nesse documento.

Para ser implantado, o sistema de ultrafiltração deverá ser fornecido e montado pela contratada em local determinado, conforme projeto elaborado pela Cagece. caberá à

contratada adequar o layout dos equipamentos na área disponível, conforme projeto elaborado pela Cagece e dimensionamento efetuado para apresentação de sua proposta enquanto licitante.

Deverá ser ofertado o sistema de ultrafiltração que melhor se ajuste as condições propostas, com a utilização de módulos de fibra oca (pressurizadas) sendo o sistema composto por todos os acessórios solicitados (limpeza química, retrolavagem, sistema de sobrepressão, sistema para realização de testes diário de integridade, etc.) e atendidos todos os requerimentos de produção e recuperação e de garantias (mecânica, de desempenho e de processo).

Os módulos ou tanques do sistema de ultrafiltração deverão ser fornecidos em estruturas compatíveis com as pressões de serviço da solução proposta e com as condições de durabilidade e resistência necessárias ao processo, inclusive quanto aos procedimentos de lavagens (retrolavagens e lavagens químicas).

A contratada deve garantir que o fornecimento de todos os equipamentos associados ao processo de ultrafiltração (sopradores de processo, difusores de ar, bombas de permeado, sopradores das membranas, instrumentos, válvulas automatizadas, equipamentos de limpeza, etc) sejam compatíveis com o tipo de membrana ofertada, preferencialmente na forma de equipamentos pré-projetados e pré-montados (plataformas skids quando possível).

A contratada também obter a aprovação do fornecedor de membranas para todos os equipamentos associados ao processo de ultrafiltração, no design. Deste modo, garante-se que a engenharia e equipamentos necessários - particulares e intrínsecos de um tipo específico de membrana de um fornecedor específico - serão integralizados no fornecimento da planta, evitando-se, assim, potenciais problemas de não conformidade com os padrões de engenharia e operação do fornecedor específico das membranas.

A CONTRATADA deverá fornecer garantia mínima das membranas de 84 (oitenta e quatro) meses, a partir do início da operação assistida.

É recomendado ao licitante a visita à área para verificação de interferências e a confirmação das coordenadas exatas de instalação do sistema, dados de sondagem do solo, bem como, as disponibilidades de utilidades.

O Sistema de Ultrafiltração por Membranas deverá ser revisado no tocante à proposta ofertada enquanto licitante vencedora, visando confirmação final do dimensionamento efetuado bem como da adequação do layout ao local disponível.

A contratada deverá fornecer desenhos certificados tipo “as built” de toda a planta da UF, após a sua implantação e período de comissionamento.

5.2.3 Limpeza Química

Será de responsabilidade da contratada fornecer equipamentos (bombas, tanques, válvulas), materiais e dispositivos necessários para limpeza das membranas de ultrafiltração, que não estejam contemplados no projeto elaborado pela CAGECE.

Os produtos químicos e respectivos consumos médios (m^3/ano) para as limpezas químicas “*Cleaning in Place”* (CIP) e “*Chemically Enhanced Backwash*” (CEB) deverão ser informados.

A limpeza química deve ser totalmente automática, sem a necessidade da intervenção de operadores (exceto CIP, podendo essa ser semi automática). Entretanto, deve ser prevista a opção de acionamento pelo operador (local ou remoto). Quando o processo de limpeza terminar, o sistema retorna automaticamente para a operação normal.

Em condições de sobrecarga, o processo de limpeza deve ser automaticamente interrompido e o conjunto retorna para o modo de produção.

Utilizar um período de 48 horas como o tempo máximo, para retirada de operação de um conjunto de membranas para limpeza química, inspeção ou manutenção do sistema. Durante este tempo, a planta deverá manter a produção total necessária de permeado com os conjuntos de membranas que permanecerem em operação, sem perda de qualidade da água produzida e com vazão constante de 515 L/s.

Alternativamente ao sistema de recirculação do CIP, a contratada poderá optar por dosagens em linha dos produtos químicos diretamente na tubulação de retrolavagem das membranas. Este sistema será aceito se forem garantidas as dosagens e concentrações necessárias a uma adequada limpeza. Havendo necessidade de tanque CIP, o mesmo deverá ter dreno de fundo (fundo cônico) a fim de garantir toda remoção da solução de limpeza. O volume do tanque deverá ser de, no mínimo, 15% maior que o volume necessário para encher todos os vasos, além das linhas de ida e volta. Deverá ser contemplado para o tanque de CIP, um pH metro, bem como suas instrumentações associadas para automação. A instalação de um aquecedor no tanque de CIP é opcional. O tanque CIP deverá estar apto para garantir a correta homogeneização da solução de limpeza seja por recirculação da solução ou por misturador.

Os produtos utilizados deverão ser compatíveis com o material da membrana e garantir a sua integridade.

Dentre os produtos químicos a serem aplicados para a remoção de material orgânico da superfície das membranas avaliar o hipoclorito de sódio e soda cáustica. Para remoção de sais, óxidos e demais materiais inorgânicos, recomenda-se o uso de solução de ácido cítrico, podendo ser, circunstancialmente, complementada por um ácido forte (sulfúrico ou clorídrico). A frequência e concentração das soluções de limpeza ficam a critério do fornecedor do sistema de membranas, sendo que a garantia proposta e exigida do fornecedor já deverá levar em consideração estes fatores. A contratada deverá prover todos os intertravamentos e dispositivos de segurança a fim de evitar, sob qualquer circunstância, a mistura do hipoclorito de sódio e soluções ácidas, sob risco de formação de gás cloro altamente tóxico. A contratada deverá estabelecer um procedimento adequado de neutralização da solução de limpeza química, de modo que não afete a qualidade do permeado produzido. Todas as etapas da neutralização deverão ser feitas de modo automático e em tanque separado de responsabilidade da contratada.

O sistema de controle (CLP) e armazenamento de dados deverá registrar os valores de pressão transmembrana / permeabilidade das membranas antes e depois do processo de limpeza química, avaliando a eficiência da limpeza em termos de restauração da permeabilidade das membranas.

5.2.4 Retrolavagem e Tratamento de Efluentes

O tratamento dos efluentes gerados no processo de tratamento de água deverá ser feito em uma unidade de processo específica denominada Estação de Tratamento dos Resíduos (ETRG). A CONTRATADA deverá fornecer a melhor solução para disposição dos efluentes produzidos na ETA. O tratamento dos rejeitos deverá atender a legislação vigente, incluindo a resolução COEMA N° 02/2017.

A contratada deverá fornecer a melhor solução para disposição dos efluentes produzidos durante as lavagens das membranas, seja retrolavagem ou limpeza química (CIP).

O efluente da lavagem química deverá ser neutralizado em tanques apropriados para o tratamento e destinação adequada e encaminhados para uma Elevatória de Rejeitos Químicos (ERQ).. O efluente oriundo da retrolavagem das unidades de filtração deverá ser tratado em separado, conforme descrito a seguir, ou poderá ser recirculado ao início do tratamento, desde que não interfira no desempenho do processo de tratamento. Será de responsabilidade da CONTRATADA fazer a instalação e interligação da tubulação do efluente da retrolavagem até a entrada de água bruta. A instalação da tubulação pela CONTRATADA deve incluir

suportes, construção civil materiais e montagens, tudo necessário ao seu funcionamento, incluindo . Se necessário ao processo de transferência, bombas e tanques serão também de responsabilidade da CONTRATADA.

Cabe a contratada adotar a melhor opção para o direcionamento do efluente das retrolavagens com foco em redução de custos com tratamento e disposição dos efluentes da UF, reduzindo as perdas de água no processo e incluindo reaproveitamento de água quando possível. A solução proposta deverá ser avaliada e aprovada pela Cagece.

Caso a solução apresentada pela contratada necessite de unidades e equipamentos específicos ao tratamento dos efluentes e resíduos decorrentes da retrolavagem, o fornecimento e instalação de todos os equipamentos (bombas, tanques, válvulas) será de responsabilidade da contratada. Deverá ser prevista uma unidade de adensamento para permitir a concentração da fase sólida, que deve ser desidratada em equipamentos adequados. A desidratação deve atingir a concentração mínima de 20% na torta de lodo resultante. O rejeito liquido resultante da desidratação deverá ter o tratamento e a destinação adequada, podendo ser encaminhado para a ERQ.

Deverá ser apresentada, durante a elaboração do Projeto Executivo, plano de negócio para os resíduos sólidos gerados (lodo e areia) na ETRG.

O sistema de retrolavagem deverá estar dimensionado para a situação mais crítica.

Os volumes diários e vazões instantâneas para a retrolavagem deverão ser informados na fase de elaboração do Projeto Executivo.

5.2.5 Sistema de Dosagem dos Produtos Químicos

Deverão ser fornecidos todos os equipamentos, materiais e dispositivos necessários para as dosagens de produtos químicos para o sistema de ultrafiltração, que não estejam contemplados no projeto elaborado pela Cagece. As bombas de dosagem de produtos químicos serão: i) bombas peristálticas para ácidos e coagulantes; ii) Bombas helicoidais para cal em suspensão.

As caracteristicas técnicas mínimas das bombas do tipo peristálticas são: pressão mínima de 2 bar e precisão de ± 1%, repetibilidade de ± 0,5%, controle de velocidade digital e incremento de 0,1 em 0,1 rpm sem a necessidade de válvulas ou equipamentos para auxiliar na precisão da bomba, com sensor de ruptura do mangote para desligamento automático da bomba, função auto restart, da qual a bomba retorna à operação normal quando da queda de energia. Alimentação 110/220cv,monofásico e

proteção IP66. As bombas dosadoras deverão possuir entrada analógica proporcional de 4 a 20 mA, a fim de possibilitar o controle Proporcional Integral Derivativo (PID) a partir de malhas de controle executadas pelos analisadores dos parâmetros físico-químicos do tratamento.

Para a dosagem de cada produto químico deverão ser fornecidas e instaladas no mínimo duas bombas dosadoras sendo uma em operação e outra reserva.

Os tanques de armazenagem dos produtos químicos deverão possuir sensores de nível individuais compatíveis para transmissão ao sistema supervisório. O controle de dosagem automatizado, será a partir de um ponto de amostragem, a qual passará pelos analisadores dos parâmetros físico-químicos do tratamento a serem fornecidos e instalados pela CONTRATADA (ver especificação da automação).

5.2.6 Integridade

O sistema fornecido deverá oferecer proteção contra sub e sobrepressão nas membranas por meio de intertravamento sensoreado, assegurando a integridade física das membranas.

A fim de detectar eventuais rupturas na estrutura das membranas, o sistema fornecido deverá possibilitar a realização de testes diários de integridade nas fibras/membranas e a identificação do componente a ser eventualmente isolado ou substituído. Estes testes deverão realizar-se automaticamente e com periodicidade programável. Para realização do teste de integridade, deverá ser tomada como referência a norma "*USEPA Long Term Enhanced Surface Water Treatment Rule* (LT2ESWTR)", publicada em 5 de janeiro de 2006, ou norma equivalente, desde que previamente aprovada pela Cagece.

Cada conjunto de membrana será submetido a um teste diário automatizado de integridade das membranas (como previsto na USEPA LT2ESWTR), realizada a uma pressão suficiente para detectar violações de 3 micrômetros ou maiores. A taxa de decaimento da pressão medida deve ser correlacionada com um valor de remoção de LRV (*Log Removal Value*), para Giárdia e Cryptosporidium, feito pelo CLP para demonstrar que o sistema de membrana fornecido é capaz de manter a eficiência de remoção igual ou maior que 4 log. Se a LRV calculada cair abaixo do nível garantido de 4 log, o conjunto de membrana deve ser automaticamente retirado de serviço até que correções no sistema sejam providenciadas (por exemplo, a reparação das membranas danificadas). Após os devidos reparos, o conjunto de membrana deverá novamente ser submetido ao teste de integridade e, atendida a exigência mínima do teste, o conjunto

poderá ser recolocado em operação. O teste de integridade deverá ser automaticamente acionado caso a turbidez do permeado supere 0,15 NTU durante 15 minutos.

5.2.7 Tubulação de Efluente de Retrolavagem

Se necessário, o efluente de retrolavagem poderá retornar ao início do tratamento. Será de responsabilidade da contratada fazer a instalação e interligação da tubulação do efluente da retrolavagem até a tubulação de entrada de água bruta constante no projeto elaborado pela Cagece. A instalação da interligação pela contratada deve incluir suportes, construção civil (se necessário), materiais e montagens. Se necessário ao processo de transferência, bombas serão também de responsabilidade da contratada.

5.2.8 Correção de pH

A contratada deverá fornecer um sistema de armazenamento e dosagem de cal em suspensão concentração de 20% a 30% de Ca(OH)2, automatizado, para o controle do pH da água na saída do reservatório/tanque de contato. O sistema deverá ser capaz de manter o pH da água na saída do reservatório na faixa de 6,0 a 9,0, conforme recomendação da Portaria 2914/2011. O sistema deverá ter autonomia mínima de 20 dias, operando 24 horas de forma contínua, compatível com produção constante de 180 L/s de água tratada. Assim, a contratada deverá fornecer e instalar no mínimo dois tanques, cada um com autonomia mínima de 10 dias. Os tanques devem ter perfil vertical, formato cilíndrico com fundo elíptico, contendo pés para permitir altura livre do solo de pelo menos 0,50 metros, e agitação mecânica. Deverão possuir sensores de nível individuais compatíveis para transmissão para o sistema supervisório. Para a dosagem do produto deverão ser fornecidas e instaladas no mínimo duas bombas tipo helicoidal, sendo uma em operação e outra reserva. O controle de dosagem automatizado, será a partir de um ponto de amostragem derivado da tubulação de saída do reservatório/tanque de contato, a qual passará por um analisador de pH, a ser fornecido e instalado pela contratada.

5.2.9 Reservatório

A contratada deverá usar o reservatório apoiado de 10.000 m3 do projeto elaborado pela Cagece e adequar internamente o tempo de contato, além de aplicar acabamento de proteção resistente à água clorada, para recebimento de água tratada. Deverão ser instalados sensores de nível para transmissão de dados para o sistema supervisório, interligado com a elevatória de água tratada do projeto elaborado pela Cagece.

5.3 Sistema de Automação

O sistema de automação implantado deverá controlar e supervisionar todas as unidades/skids. O sistema deverá permitir a operação nos seguintes modos de operação: Remoto-Automático – via CLP sem a intervenção remota do operador humano do centro de controle ou do operador humano local; Remoto-Manual – via CLP com a intervenção remota do operador humano do centro de controle; e Local – somente através das botoeiras e chaves de comando e/ou Interfaces Homem-Máquina (IHM) com acesso pelo operador humano local, sem a intervenção remota do operador humano do centro de controle. A seleção do modo operação Remota ou Local será feita através de chave seletora disponível na porta do painel de automação.

O projeto do sistema de automação deverá ser aprovado previamente pela Cagece e deverá vir acompanhado de ART.

O sistema deverá ser operado, nos modos: Remoto e Local, através de CLP (Controlador Lógico Programável), sistema de supervisão e aquisição de dados (SCADA – existente e pertencente à Cagece) e IHM (Interface Homem Máquina), de fornecimento e instalação da contratada. O modo Remoto será selecionável para os sub-modos de operação Remoto-Automático e Remoto-Manual, conforme parágrafo supra;

Deverá ser fornecido software de programação e configuração do CLP, com todas as licenças necessárias para uso irrestrito (de toda a funcionalidade do software), sem ônus para a Cagece.

Deverá ser fornecida estação de operação com monitor de vídeo de no mínimo 27 polegadas. As telas Sinóticas de supervisão e relatórios do sistema de automação devem ser aprovadas previamente pela Cagece, e integradas ao atual sistema SCADA (Elipse E3) do Centro de Controle Operacional de Fortaleza (CECOP). O SCADA pertencente à Cagece possui “tags” ilimitados e aplicativo de criação de telas sinóticas, sendo a contratada responsável pela elaboração das telas sinóticas de supervisão e controle e integração com o SCADA existente, fornecimento de drivers de comunicação (se necessário), e 2 (duas) licenças de operação remota (Elipse E3 Viewer).

O CLP deverá ser capaz de se interligar diretamente com o CECOP (Centro de Controle Operacional da Cagece) através de rede de comunicação, utilizando sistema de rádio a ser fornecido e instalado pela contratada.

O CLP deverá atender as seguintes características técnicas mínimas:

- O equipamento deverá atender a IEC 61131-2 (requisitos de hardware), IEC 61131-3 (linguagens de programação) e IEC 61131-S (comunicação).
- O CLP terá, no mínimo, 2 (duas) portas seriais RS-485 MODBUS-RTU (sendo 1 [uma] delas configurável como mestre) e 1 (uma) porta Ethernet 10/100 MBPS configurável para MODBUS-TCP/IP, integradas ou expansíveis à CPU;
- O CLP deverá ser dimensionado para uma capacidade de processamento e memória que possibilite uma expansão de 30% (trinta por cento) no número de pontos de E/S instalados.
- Os programas desenvolvidos para as CPUs dos CLPs deverão ser gravados em memória não volátil. Deverão ser fornecidos todos os programas desenvolvidos para os CLPs, em versão digital, editável e desbloqueados.
- A CONTRATADA deverá fornecer os códigos fontes (programas) desenvolvidos para os CLPs;
- Os CLPs deverão estar abertos para upload e download de programas, sem senha de acesso.
- Todos os cartões de E/S do CLP deverão permitir a sua substituição sem a necessidade de alteração de fiação;
- Em todos os pontos de entradas e saídas analógicas devem ser instalados protetores óticos e protetores contra surtos e sobretensões de classe III;
- Deverão ser fornecidos os drivers de comunicação do CLP para o supervisório SCADA instalado no CECOP, utilizado na CAGECE;

Deverão ser considerados, no mínimo, os seguintes instrumentos de controle:

- 01 Analisador / Transmissor de pH na água de alimentação do sistema de UF;
- 01 Analisador / Transmissor de pH na água de recirculação, caso haja linha de recirculação, para a entrada do sistema de UF;
- 01 Analisador / Transmissor de pH na água tratada (permeado);
- 01 Analisador / Transmissor de pH na água de saída do reservatório/tanque de contato.
- 01 Analisador / Transmissor de Turbidez na água de alimentação; 01 Analisador / Transmissor de Turbidez na água recirculação, caso haja linha de recirculação, para a entrada do sistema de UF;

- 01 Analisador / Transmissor de Turbidez na água tratada (permeado);
- 01 Analisador / Transmissor de Turbidez na água de saída do reservatório/tanque de contato;
- 01 Analisador / Transmissor de Cloro na água de saída do reservatório/tanque de contato;
- 01 Analisador / Transmissor de Flúor na água de saída do reservatório/tanque de contato;
- 01 Transmissor de vazão por skid de ultrafiltração, na linha água de tratada;
- 01 Transmissor de vazão (Para a alimentação do sistema de UF);
- 01 Transmissor de vazão (Na água de recirculação, caso haja linha de recirculação, para a entrada do sistema de UF);
- 01 Transmissor de pressão por skid de ultrafiltração, na linha de água de alimentação;
- 01 Transmissor de pressão, na linha de água tratada (header);
- 01 Transmissor de nível para cada tanque de dosagem química ou limpeza química;
- Válvulas de alívio por bomba dosadora;
- Válvulas de alívio por bomba de deslocamento positivo;
- Válvulas que garantam operação automática de qualquer tipo de lavagem no sistema de ultrafiltração;
- Conjunto de válvulas/comportas para regulagem de vazão;
- Indicadores de pressão para todas as bombas centrifugam e helicoidais;
- Transmissor de pressão para o monitoramento dos filtros do pré-tratamento;
- Fornecimento de software e respectivas licenças.

Os instrumentos deverão ter conectividade com o sistema de automação através de saída analógica de corrente (4-20 mA) ou através de protocolo de comunicação serial MODBUS-RTU, ou ethernet MODBUS-TCP. No caso de conectividade com MODBUS-TCP a contratada deverá fornecer os switches necessários para conexão com as CPUs, sem ônus para a Cagece.

Faz parte do escopo do fornecimento a montagem de um sistema irradiante composto de torre, sistema de proteção contra descargas atmosféricas, sistema de proteção contra surtos de tensão, sistema de aterramento, cabo coaxial, antena Yagi Direcional,

conectores e rádio modem, a fim de implementar o link via rádio entre a ETA e o CECOP. O rádio modem fornecido deverá operar na faixa livre de licença e ser, além de homologado pela Anatel, compatível com os rádios modem da rede existente do CECOP, isto é, o rádio MDS-TRANSNET-900 de fabricação da General Electric. Para tanto, o estudo de rádio enlace deverá fazer parte do projeto de automação a ser elaborado e apresentado pela CONTRATADA para apreciação da Cagece.

O sistema de automação deverá realizar o controle do processo considerando as descrições contidas no item 4.4;

O material de instalação (cabos, bandejas, conduletes, etc.) de interligação de automação será de responsabilidade da contratada;

As seguintes Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho deverão ser atendidas na elaboração e execução do projeto de automação:

- NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade;
- NR-12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos;
- NR-17 – Ergonomia;
- NR-26 – Sinalização de Segurança.

Os equipamentos fornecidos para automação do sistema deverão possuir certificado de garantia mínimo de 12 meses com assistência técnica local;

A contratada deverá comprovar a existência de assistência técnica, no Brasil, para todos os equipamentos fornecidos.

Todo o sistema de automação deverá ser entregue comissionado;

Após o comissionamento, deverão ser fornecidos os manuais de operação do sistema de UF em língua portuguesa, bem como Documentação Técnica completa dos equipamentos fornecidos;

Deverão ser fornecidos diagramas *as built* (como construído) dos painéis de automação.

5.4 Sistema Elétrico

Na entrega e execução do projeto elétrico, a contratada deverá atender aos critérios técnicos listados abaixo:

O projeto elétrico e execução do sistema de UF deverão atender à NBR 5410 na sua versão mais atualizada;

Os quadros, centros de comando de motores e painéis elétricos devem atender às normas NBR IEC 60439 e IEC 61439;

Os motores utilizados deverão ser de alto rendimento, devendo estar de acordo com as normas NBR 17094-1 (IR3) e IEC 60034-30 (IE3).

Os níveis de tensão fornecidos pela Cagece serão 380 VCA trifásico e 220 VCA fase-neutro monofásico, 60Hz.

O projeto elétrico executivo do sistema de instalação elétrica deverá ser aprovado previamente pela Cagece, estes deverão estar de acordo com as normas vigentes da Companhia.

O Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) e Aterramento deverão de acordo com a NBR 5419 na versão mais atualizada;

Todos os acionamentos de motores deverão ser realizados por inversores de frequência, estes devem ser vetoriais e dimensionados com 20% de folga em relação à corrente nominal do motor acionado;

Os inversores deverão ser comandados e controlados pelo sistema de automação através de interface digital com protocolo EthernetIP ou Profinet;

Os displays dos inversores deverão ser instalados nas portas dos painéis elétricos (CCMs);

O CCM deverá possuir proteção contra falta de fase;

O CCM deverá possuir ventilação forçada;

Será de responsabilidade da contratada fornecer e instalar todos os materiais elétricos (cabos, bandejas, eletrodutos, conduletes, entre outros) necessários para interligação dos motores com os painéis elétricos, quadros elétricos de força e todas as demais ligações necessárias para o perfeito funcionamento do Sistema de UF

A contratada deverá fornecer Iluminação interna e externa de pátios e equipamentos, bem como Iluminação de Emergência;

Deverá ser avaliado se a instalação elétrica atualmente existente na ETA possui capacidade de atender à demanda de potência elétrica gerada pela UF. Caso não possua, deverá ser fornecida subestação rebaixadora para 380V, de acordo com normas técnicas da Enel, com potência adequada ao atendimento da demanda da Estação de Tratamento e da Elevatória de Água Tratada;

Todo o sistema de sinalização e controle dos painéis deverá ser alimentado por nobreak;

A contratada deve fornecer e instalar um gerador emergencial com capacidade suficiente para suprir procedimentos que garantam a vida útil das membranas (manutenção, aeração, entre outros);

As seguintes Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho deverão ser atendidas na elaboração e execução do projeto elétrico:

- NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade;
- NR-12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos;
- NR-17 – Ergonomia;
- NR-26 – Sinalização de Segurança.

Os equipamentos elétricos do sistema deverão possuir certificado de garantia mínimo de 12 meses com assistência técnica local;

Todo o sistema elétrico deverá ser entregue comissionado;

Após o comissionamento, deverão ser fornecidos os manuais de operação do sistema de UF em língua portuguesa, bem como Documentação Técnica completa dos equipamentos fornecidos;

Deverão ser fornecidos os diagramas *as built* (como construído) dos painéis elétricos e CCMs;

5.5 Revestimento e Pintura

Será de responsabilidade da contratada fornecer todos equipamentos e materiais revestidos de acordo com a necessidade de proteção. Todas as especificações e padrões de pintura devem ser fornecidas à Cagece. Todas as estruturas devem possuir pintura de proteção.

A contratada deverá garantir os serviços de revestimento e pintura de todos e equipamentos e dispositivos por, no mínimo, 24 meses. As cores das tubulações deverão seguir a NBR 6493 e 7195.

5.6 Fornecimento dos Materiais, Equipamentos e Serviços de Implantação

Os fornecimentos de materiais e equipamentos, conforme especificação engloba a inspeção, ensaios, embalagem, transporte e descarga, testes de fábrica, todos os acessórios para montagem e manuais.

Os serviços de implantação, conforme especificação engloba a adequação dos desenhos de instalação para o Sistema de Ultrafiltração por membranas, montagem

(compreendendo a instalação dos equipamentos, aplicação dos materiais e infraestrutura civil), testes, partida, operação assistida e os treinamentos.

Será de responsabilidade da contratada elaborar os desenhos do Sistema de Ultrafiltração por Membranas.

5.6.1 Montagem - Equipamentos

Será de responsabilidade da contratada fornecer os serviços de instalação (montagens) completa da planta (mecânica / hidráulica / elétrica / automação), bem como criar toda infraestrutura necessária aos serviços de montagens.

5.6.2 Montagem – Construção Civil

Será de responsabilidade da contratada a execução dos serviços necessários e construção civil das bases, coberturas, dispositivos e tanques para instalação do sistema de ultrafiltração, que não estejam contemplados no projeto elaborado pela Cagece.

6. ENSAIOS DE RECEBIMENTO

Todos os ensaios e inspeções na UF serão coordenados pela contratada e fiscalizados pela Cagece.

Ensaios e inspeções aplicáveis a cada equipamento em particular, deverão ser indicados nas respectivas Especificações Técnicas.

A indicação dos ensaios e inspeções, a seguir definidas, é orientativa, podendo a Cagece, caso os resultados dos ensaios iniciais sejam insatisfatórios ou inconclusivos, solicitar uma extensão ou outros tipos de ensaios ou inspeções além dos indicados, para verificar a qualidade ou desempenho dos subsistemas e equipamentos, desde que tais ensaios não afetem as suas características principais.

Estes ensaios adicionais serão feitos mediante prévio acordo entre a Cagece e a contratada.

Durante os ensaios deverão ser feitas observações para detecção de qualquer defeito no equipamento. Qualquer defeito observado deverá ser corrigido por conta da contratada e os ensaios serão repetidos até que sejam obtidos resultados satisfatórios.

Se a contratada não for capaz de demonstrar à Cagece que o equipamento desempenhará satisfatoriamente o serviço para o qual foi projetado, o equipamento poderá ser rejeitado e a contratada deverá então desmontar e retirar o equipamento, às suas próprias custas e reparar ou substituir os componentes defeituosos. Após os reparos

o equipamento deverá ser remontado e uma nova série de ensaios deverá ser executada até que o equipamento esteja em condições de ser aceito.

6.1 Ensaios de Recebimento Provisório

Todos os equipamentos, após montados na obra, serão submetidos a ensaios de funcionamento, em vazio, com carga nominal e com sobrecarga, quando especificado ou exigido por norma técnica aplicável.

Serão comprovadas as características de funcionamento exigidas nas especificações técnicas e as fornecidas pela contratada nos memoriais de cálculo, desenhos, manuais de montagem, manuais de operação e manutenção e nos catálogos de equipamentos ou de seus componentes. Será verificado se todos os componentes mecânicos ou elétrico do equipamento trabalham sob condições normais de operação definidas nesses documentos ou em normas técnicas aplicáveis.

Será verificado o perfeito funcionamento de todos os dispositivos de comando, proteção, sinalização e automação.

Durante a instalação do equipamento e execução dos ensaios de recebimento provisório, a Cagece definirá as pessoas que serão instruídas para a operação e manutenção apropriada do equipamento. A contratada deverá instruir satisfatoriamente tais pessoas designadas.

6.2 Ensaios de Recebimento para Operação

Os ensaios de recebimento para operação serão efetuados assim que condições de operação reais se apresentem para equipamentos que, pela sua função devam ter o seu desempenho comprovado nessa situação, a fim de serem considerados aptos a entrar em fase de operação.

Os ensaios de recebimento provisório poderão para todos os efeitos, ser considerados como sendo os ensaios de recebimento para operação, desde que tenham sido verificados e atingidos os parâmetros operacionais nessa ocasião.

6.3 Ensaios de Recebimento Definitivo

Antes do término do período de garantia a Cagece terá o direito de realizar na presença da contratada os ensaios e inspeções aplicáveis e definidos nesta seção, ou outros que julgar necessários, podendo, inclusive quando o tipo de ensaio o exigir, desmontar parte do equipamento para verificações.

Sendo constatadas alterações nas características de operação, divergências inaceitáveis em relação aos ensaios anteriores, ou em relação às especificações técnicas, a contratada fará as verificações de projeto para determinar as causas das irregularidades, bem como as devidas modificações e/ou correções no equipamento, suportando todos os custos decorrentes, desde que as irregularidades não sejam devidas ao uso incorreto do equipamento, e em seguida, repetirá seus ensaios, até que as irregularidades estejam corrigidas.

Tendo sido satisfatórios os resultados destes ensaios, será emitido o certificado de recebimento definitivo.

7. EMBALAGENS

Os equipamentos e materiais, uma vez aceitos na fábrica pela inspeção, deverão receber embalagens adequadas, de acordo com seu tipo, meio de transporte e destino.

Todas as partes sujeitas a vibração ou pancadas durante o transporte deverão ser travadas ou de outra maneira protegidas de forma a evitar danos ao equipamento durante o transporte.

As partes móveis de qualquer instrumentação também deverão ser travadas a fim de evitar danos durante o transporte.

Os flanges deverão ser protegidos por discos de madeira.

Todas as partes móveis deslizantes de metal deverão ser lubrificadas e protegidas antes do embarque. A lubrificação e a embalagem devem proporcionar uma proteção efetiva contra eventual corrosão resultante de condições climáticas adversas, tendo em vista que o equipamento poderá ficar em pátio, a céu aberto, até a montagem final.

Cada embalagem deverá trazer claramente marcada, porém não se limitando, as seguintes informações:

- Nome do equipamento;
- Número do contrato;
- Item da lista de materiais;
- Número da peça;
- Peso bruto;
- Destino.

8. DOCUMENTAÇÃO

Todos os documentos e correspondências serão redigidos em português. Caso contrário os documentos originais deverão ser acompanhados da respectiva tradução.

Em casos particulares, como, por exemplo, no caso de catálogos e publicações técnicas, a Cagece poderá declinar dessa exigência aceitando textos em inglês, ficando, porém, com direito de exigir a tradução de qualquer texto que julgue importante.

As unidades de medida do Sistema Métrico deverão ser usadas para todas as referências, inclusive descrição técnica, especificações, desenhos e quaisquer documentos ou dados adicionais.

A contratada obriga-se a atender a todas as condições e exigências dos documentos conforme especificado.

Um parecer favorável da Cagece sobre os documentos apresentados pela contratada não isenta este último de cumprir com todas as obrigações contratuais e não lhe tira a responsabilidade do correto desempenho do equipamento ou outra responsabilidade qualquer.

Em todos os documentos, os equipamentos deverão ser identificados através do código correspondente, indicado na lista de equipamentos.

8.1 Desenhos, Listas de Materiais e Memórias de Cálculo

8.1.1 Condições de Elaboração dos Desenhos

Os desenhos deverão ser elaborados de acordo com as normas ABNT NBR 5984 (antiga NB-8) e NBR 6402 (antiga NB-13).

Todos os desenhos deverão apresentar legenda onde se lerá, claramente, entre outras, as seguintes informações:

- Nome da Cagece;
- Nome da obra a que se destina;
- Título específico do desenho, identificando o equipamento através do código e nome.

Em todos os desenhos deverá haver um espaço quadrado em branco, de no mínimo dez centímetros de lado, destinados ao carimbo da Cagece.

Todas as revisões dos desenhos deverão aparecer claramente assinaladas por uma letra, data e assunto da revisão, em espaço conveniente no próprio desenho.

Os desenhos de conjunto geral dos subsistemas ou equipamentos deverão indicar em destaque as características operativas dos mesmos tais como: capacidades, velocidades, cursos, vazões, etc., assim como as dimensões principais, pesos, pormenores de montagem, acabamentos, folgas e demais informações a eles pertinentes.

As dimensões principais que afetarão a instalação, tais como locação das ancoragens, locação de tubulações, tomadas de corrente, etc., deverão ser obrigatoriamente indicadas.

Os desenhos deverão mostrar em destaque e em sequência, todas as ligações e/ou alterações que serão executadas nas obras quando da montagem dos equipamentos. A especificação dos eletrodos, para a execução de soldas, constará nos desenhos.

Cada equipamento terá todos os seus desenhos devidamente relacionados em listas de formato A-4 (210 x 297 mm), nas quais estará indicados o número de cada desenho, o número de revisão, a denominação do desenho e da data de emissão da lista.

O desenho de conjunto geral será acompanhado de lista que identificam quais são os conjuntos parciais que a constituem.

Cada conjunto parcial será acompanhado de sua lista, tendo nela identificados os desenhos dos pormenores que se referem a cada subconjunto.

8.1.2 Condições de Elaboração das Listas de Materiais

As listas de materiais serão elaboradas para grupos de desenhos de um subconjunto ou conjunto.

As listas de materiais deverão conter:

- Discriminação do material aplicado;
- Quantidades por peça e/ou por conjunto;
- Norma marca e/ou código do material;
- Referência, fabricante, catálogo, folheto, etc.

As quantidades indicadas nas listas de materiais serão líquidas, sem acréscimos para perdas. A contratada será responsável pelo fornecimento dos materiais nas quantidades necessárias a instalação e funcionamento do objeto do fornecimento, considerando perdas, substituições, etc.

8.2 Manuais de Operação e Manutenção

Cada via dos manuais definitivos deverá ser montada em pastas resistentes ao manuseio e revestidas de material plástico impermeável.

A capa do manual trará as seguintes informações:

- Nome: Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CAGECE;
- Nome da obra: Planta de Ultrafiltração – ETA “EIXÃO DAS ÁGUAS”;
- Nome e código da unidade ou do equipamento e sua localização dentro da obra;
- Nome do fabricante.

O Manual de Operação e Manutenção conterá descrições e instruções completas e pormenorizadas para a operação e manutenção dos subsistemas e dos equipamentos, tendo sempre em vista o melhor desempenho e a máxima segurança do pessoal.

Esse manual incluirá também o que se segue:

- Determinação dos ciclos de operação com recomendação quanto a testes, calibragem, alteração ou substituição de partes funcionais ou não funcionais dos subsistemas e equipamentos, de acordo com um programa de manutenção periódica;
- Tabela de lubrificação periódica com indicação dos tipos de lubrificantes recomendáveis, com seus equivalentes de diversos fornecedores;
- Listas de todas as peças dos equipamentos, com números de catálogos e outras informações necessárias à recomendação de peças de reposição.

8.2.1 Quantidade e tramitação de documentos técnicos

Os documentos principais dos equipamentos eletromecânicos deverão ser submetidos à aprovação da Cagece antes da efetiva aquisição.

Os equipamentos somente poderão ser liberados para fabricação após aprovação da Cagece.

A contratada deverá apresentar, salvo indicação contrária da fiscalização e/ou Edital, os documentos técnicos nas quantidades a seguir discriminadas:

a. 5 (cinco) vias dos projetos de implantação, fabricação e montagem para aprovação, sendo uma em arquivo digital;
b. 5 (cinco) vias dos projetos anteriores aprovados, sendo uma via em arquivo digital;
c. 5 (cinco) vias dos manuais de operação e manutenção;

d. 5 (cinco) vias de relatórios finais de todos os ensaios realizados;

e. 5 (cinco) vias dos certificados de todos os ensaios e testes;

f. 3 (três) vias da Lista de Documentos do fornecedor, sendo possível uma cópia em meio digital;

g. 3 (três) vias da Lista de Peças Sobressalentes para período mínimo de 2 anos;

h. 3 (três) vias do Roteiro de Inspeção;

i. 3 (três) vias do Plano de Pintura;

j. 3 (três) vias da Lista de Equipamentos;

k. 3 (três) vias dos Catálogos, Folhetos e Curvas do Equipamento;

l. 3 (três) vias da Folha de Dados dos Equipamentos e Instrumentos;

m. 3 (três) vias dos Desenhos Dimensionais dos conjuntos para aprovação;

n. 3 (três) vias dos Desenhos Definitivos Dimensionais do conjunto;

o. 3 (três) vias dos Desenhos Definitivos em Corte do Equipamento, com indicação das peças componentes;

p. 5 (cinco) vias dos Manuais de Instrução para Instalação, Operação e Manutenção do conjunto;

q. 3 (três) dos Relatórios de Testes, sendo 1 (uma) via em arquivo digital.

9. GARANTIAS

As garantias devem abranger aspectos mecânicos dos equipamentos, de desempenho e de processo, detalhados a seguir.

9.1 Garantia Mecânica

Todos os equipamentos e componentes que fazem partes constituintes do fornecimento em referência deverão ser garantidos pelo fabricante pelo prazo de 12 meses após o término da montagem e comissionamento.

O fabricante deverá apresentar estes Termos assinados por pessoa credenciada, juntamente com as propostas.

Dentro do período desta garantia, as peças defeituosas terão as substituições gratuitas.

Casos os danos sejam irreparáveis, a contratada estará obrigada a substituir as partes afetadas por outras inteiramente novas, sem quaisquer ônus para a Cagece e para as quais deverá haver garantias idênticas as anteriores.

9.2 Garantia de Desempenho

Considera-se operação satisfatória desde que todos os componentes sem nenhuma exceção, funcionem por 30 (trinta) dias consecutivos sem nenhum problema, salvo quando indicado contrário na especificação de cada equipamento, tendo sido feitas todas as medições de campo. Portanto, a contratada deverá solicitar à Cagece um documento informando a data de entrega em operação, e após, o certificado de operação satisfatória.

Durante o período de garantia a contratada deverá repor às suas expensas, qualquer componente que porventura sofrer avaria, podendo utilizar as novas peças sobressalentes, desde que se comprometa a repor por escrito e por um prazo definido.

O fabricante deverá prorrogar o prazo de garantia por 12 (doze) meses, toda vez que um componente venha a sofrer avaria durante o prazo de garantia vigente.

Como garantia de desempenho a contratada deverá atender o solicitado nas Especificações Técnicas de cada item, mas de modo geral deverão ser garantidos os seguintes itens:

a. Para bombas deverão ser garantidos os pontos de vazão e altura manométrica solicitada;

b. Para equipamentos como pontes rolantes, monovias, talhas, deverá ser garantida a capacidade de carga dos mesmos;

c. Para esteiras transportadoras, deverá ser garantida a capacidade de transporte.

d. Para as membranas de Ultrafiltração o CONTRATADO deverá garantir contra quebra de fibras por um período mínimo de 84 (oitenta e quatro) meses sendo os 24 meses iniciais de garantia total e os demais meses na modalidade pró-rata, incluindo falha no módulo com limite de quebra de fibras identificadas através do teste de integridade diário.

A falha do módulo significa uma situação em que, como resultado de materiais defeituosos ou mão de obra, os módulos de membrana falham para produzir permeado que atenda às especificações de qualidade da água descritas na garantia de processo.

A garantia exigida é no máximo de dez (10) quebras de fibra por módulo por ano e um máximo de trinta (30) quebras de fibra por módulo ao longo do período de garantia (84 meses) do módulo de membrana. Uma ruptura de fibra é definida como uma fibra de membrana que exibe grandes bolhas contínuas durante um teste de bolha onde o ar pressurizado (inferior a 50 kPa) é introduzido no lado de alimentação do módulo. Testes de bolhas devem ser realizados em módulos individuais após um teste LRV / PDT. A equipe de operação e manutenção deve ser treinada na fixação de fibras e é responsável por esse trabalho. O período de garantia de ruptura de fibra começa após a inicialização bem-sucedida, e o comissionamento concluído.

Demais garantias de desempenho deverão estar na faixa de aceitação explícitas na proposta, como garantia contra cavitação, ruído, vibração etc.

10. NORMAS

Todos os materiais, componentes e acessórios utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pela Cagece.

Como alternativas às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), serão consideradas as normas das seguintes entidades:

DIN	Deutsche Institut für Normung
AISC	American Institute of Steel Construction
AWS	American Welding Society
AISE	Association of Iron and Steel Engineers
ANSI	American National Standards Institute
AISE	Association of Iron and Steel Engineers
ASME	American Society of Mechanical Engineers
JIS	Japanese Industrial Standard
AWWA	American Water Works Association
FEM	Federation Europeenne de la Manutetion
AGMA	American Gear Manufactures Association
NEMA	National Electrical Manufactures Association

NEC National Electrical Code

EEI Edison Electric Institute

ISA The Instrumentation, System and Automation Society

A contratada deverá especificar na proposta as normas e padrões que adotará na fabricação e fornecimento, para ciência e aprovação da Cagece.

Caso pretenda utilizar normas e padrões que não figurem na relação acima, deverão ser fornecidos dados a respeito e em quantidade suficiente para compreensão e julgamento da proposta.

Poderão ser propostos materiais construtivos de qualidade comprovada igual ou superior ao material especificado.

11. PRAZO DE FORNECIMENTO

O prazo é de até 8 meses para implantação a partir da assinatura do contrato.

12. ENTREGA DE PRODUTOS / REGULAMENTAÇÃO DE PREÇOS

Os serviços serão remunerados de acordo com os preços ofertados, conforme planilha apresentada na proposta comercial da CONTRATADA vencedora, e com base na regulamentação de preços e critérios de medição.

Os orçamentos deverão ser apresentados contemplando as seguintes componentes:

- Projeto Executivo;
- Fornecimento;
- Civil;
- Montagem;
- Comissionamento
- Start-Up
- Operação Assistida
- Projeto As-Built.

57.2 ANEXO B

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

DO OBJETO: Aquisição de Conjuntos Motobomba para as Estações Elevatórias de Água Bruta, Tratada e de Retrolavagem das Membranas e Serviço de Comissionamento dos Mesmos, de acordo com as especificações e quantitativos previstos neste documento.

1. DAS ESPECIFICAÇÕES E QUANTITATIVOS

1.1. DO GRUPO 1: é composto pelos conjuntos motobomba e serviço de comissionamento dos mesmos.

GRUPO 1			
ITEM	**ESPECIFICAÇÃO**	**UNIDADE**	**QUANTIDADE**
1	CONJUNTO MOTOBOMBA CENTRÍFUGA HORIZONTAL BIPARTIDA Q = 300 L/s; H = 33 MCA; P=175 CV /60 Hz	CJ	02A+01R
2	CONJUNTO MOTOBOMBA CENTRÍFUGA HORIZONTAL BIPARTIDA Q = 190 L/s; H = 25 MCA; P=100 CV /60 Hz	CJ	01A+01R
3	CONJUNTO MOTOBOMBA CENTRÍFUGA HORIZONTAL BIPARTIDA Q = 86,72 L/s; H = 76,13 MCA; P=130 CV /60 Hz	CJ	02A+01R
4	CONJUNTO MOTOBOMBA CENTRÍFUGA HORIZONTAL BIPARTIDA Q = 158,78 L/s; H = 65,74 MCA; P=200 CV CV/60 Hz	CJ	02A+01R

1.2. DAS ESPECIFICAÇÕES

1.2.1. DAS GENERALIDADES

1.2.1.1. Todas as unidades de bombeamento deverão ser projetadas para operar continuamente em qualquer ponto dentro do seu campo de operação, sem que haja cavitação, sobreaquecimento, vibração ou esforços excessivos, necessitando somente de manutenções preventivas de rotina dentro de seu campo de operação.

1.2.1.2. O projeto dos Conjuntos Motobomba (CMB´s), bem como a adequada seleção dos materiais de construção será de inteira responsabilidade do fornecedor. Esta especificação fixa somente aspectos mínimos.

1.2.1.3. No caso de impossibilidade de atender aos detalhes das especificações, devido a

técnicas de fabricação diferentes, o Licitante deverá descrever completamente esses aspectos que estão em desacordo com as especificações e submeter à aprovação da CAGECE a especificação que se propuser a usar.

1.2.1.4. O fornecedor dos CMB deverá ter todos os acessórios, dispositivos ou equipamentos de testes/ensaios requeridos e/ou deverá ter acesso à Instituição Oficial ou Laboratório de testes reconhecidos pelos órgãos nacionais competentes, de modo a cumprir os requisitos desta especificação.

1.2.1.5. Os ônus decorrentes da aquisição, adequação, aluguel ou subcontratação de instrumentos, dispositivos, equipamentos, serviços e bancadas de teste, para execução dos ensaios previstos nesta especificação e emissão dos respectivos laudos são de responsabilidade exclusiva do fornecedor.

1.2.1.6. O fornecedor deverá garantir o fornecimento de peças de reposição para os equipamentos (bombas e motores) fornecidos por no mínimo 10 anos a partir da data de fornecimento dos mesmos, de modo a evitar sua obsolescência prematura, excetuando-se motivo de força maior.

1.2.1.7. Os conjuntos deverão atender as normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e outras normas citadas neste termo. Como toda Norma está sujeita a revisão deve-se usar as edições mais recentes das Normas citadas, sem custos para a CAGECE.

1.2.1.8. O fornecedor poderá oferecer equipamentos conforme normas em uso no país de fabricação, desde que justifique sua perfeita equivalência nos itens correspondentes das normas citadas, nas suas mais recentes revisões.

1.2.2. DAS ESPECIFICAÇÕES DETALHADAS:

1.2.2.1. DO CONJUNTO MOTOBOMBA

1.2.2.1.1. Os conjuntos motobomba deverão ser balanceados estática e dinamicamente, de modo que, quando operado nas condições de trabalho, a amplitude de vibração não exceda as normas ABNT NBR 60034-14:2011 (motor elétrico) e ANSI/HI 9.6.4 – 2009 (bomba centrífuga). Além disso, para nenhum componente do conjunto será aceita medição de vibração aos patamares superiores aos prescritos na norma ISO 10816-3:2009.

1.2.1.1.2. Deverá ser previsto e fornecido junto a cada CMB um concentrador/supervisor de sinais de temperatura com IHM, para no mínimo 10 canais, que será montado em quadro à parte da carcaça do motor para ser instalado na parede, a uma distância de até 30 metros do conjunto e que receberá os quatro sinais de temperatura dos mancais (motor e bomba) e os seis sinais de temperatura dos enrolamentos do motor. Os canais deverão permitir

entrada de sinais em formato 4-20mA. Deve possuir porta de comunicação com protocolo PROFIBUS-DP “slave” integrado e no mínimo 4 (quatro) saídas a relé (250VAC-3A) para a programação de alarmes, que serão enviados ao inversor (sendo dois sinais de alarme, para alarme de sobretemperatura nos mancais e alarme de sobretemperatura nos enrolamentos e dois sinais de *trip*, para *trip* por sobretemperatura nos mancais e *trip* por sobretemperatura nos enrolamentos.

1.2.2.1.3. O acionamento dos CMB será realizado através de inversores de frequência.

1.2.2.1.4. Deverá ser apresentado pelo licitante na proposta comercial as rotações máxima e mínima limitadas pela corrente do motor e pela hidráulica da bomba.

1.2.2.1.5. O rotor deverá ser ajustado para atender ao ponto de aplicação principal em rotação plena (quando funcionando em partida direta), outros pontos do sistema serão atendidos através do uso do inversor de frequência.

1.2.2.1.6. A base para o CMB deverá ser única, projetada e construída de maneira a garantir o não desalinhamento do conjunto e abreviar o tempo de montagem e partida. Serão destinadas a sustentar, alinhar e propiciar rigidez ao CMB.

1.2.2.1.7. O CMB será montado e alinhado na fábrica em estrita observância aos requisitos de alinhamento previstos pelo HIS.

1.2.2.1.8. Na determinação das velocidades críticas do CMB ofertado deverão ser considerados os seguintes mandatórios:

- Nenhuma das peças rotativas deverá ser desprezada nos cálculos.
- Elaborar cálculo independente para o motor e para a bomba, no caso de acoplamento flexível e verificação para o conjunto.
- As primeiras velocidades críticas não deverão ser inferiores a 150% da velocidade de projeto do equipamento.

1.2.2.1.9. A Contratada deverá apresentar memórias de cálculo detalhadas da velocidade crítica ou laudos de simulações numéricas junto aos *databook´*s de cada equipamento fornecido. Tais documentos devem indicar os parâmetros e critérios adotados para a determinação das velocidades críticas, de modo a garantir os requisitos do item 4.2.2.1.8.

1.2.2.1.10. Os CMB's serão providos de mancais de rolamento, cujo tipo dependerá do projeto específico do fornecedor. Os rolamentos dos mancais deverão ser montados em caixas à prova de poeira e de vazamento, serão equipados com anéis de selagem e deverão ser arranjados para receber graxa como meio de lubrificação, de tipo disponível no mercado nacional, sendo providos de conexões do tipo pino graxeiro ou outra solução

apontada pelo fabricante.

1.2.2.1.11. O rolamento deverá ser montado em perfeito alinhamento entre o mancal e o eixo.

1.2.2.1.12. O mancal deverá possuir uma torneira de alívio para evitar o superaquecimento, em função da operação da unidade com excesso de graxa nos mancais.

1.2.2.1.13. Os mancais deverão ser projetados para, no mínimo, 100.000 horas de serviço.

1.2.2.1.14. Em todos os mancais (motor e bomba) deverão ser previstos transdutores de temperatura, com medição através de PT100 (faixa de temperatura de compreenda a 0-200°C), com transdutor para saída de 4 a 20mA.

1.2.2.1.15. No caso do motor elétrico possuir folga axial no eixo, o acoplamento motobomba deverá prever a absorção desse deslizamento controlado por batentes, de maneira a permitir ao motor trabalhar em seu ponto de equilíbrio eletromagnético. Caso o projeto dos mancais do motor elétrico não preveja folga axial, deverá ficar claro que o motor não trabalhará fora do seu equilíbrio magnético, acarretando sobrecarga dos mancais.

1.2.2.1.16. Os níveis de ruídos emitidos pelo CMB não devem ultrapassar aqueles limites previstos na norma VDI 3743:2009.

1.2.2.2. DO ACOPLAMENTO MOTOR E BOMBA

1.2.2.2.1. A ligação entre o motor e a bomba deverá ser executada por meio de acoplamento direto torcionalmente flexível, apto a absorver parcialmente desalinhamentos, choques em um dos eixos e amortecer vibrações torcionais.

1.2.2.2.2. A proposta deverá conter o tipo de acoplamento adotado, ficando sujeito à aprovação por parte da CAGECE.

1.2.2.2.3. O acoplamento deverá funcionar como fusível mecânico, estando apto para proteger o conjunto motor-bomba de danos provenientes de sobrecargas transmitidas pelo eixo da bomba para o motor e vice-versa. Ao se “romper”, o elemento fusível desacoplará o conjunto.

1.2.2.2.4. O acoplamento deverá isolar eletricamente o eixo da bomba em relação ao eixo do motor, de modo a evitar a chegada de correntes parasitas do motor ao mancal da bomba.

1.2.2.2.5. O acoplamento deverá ser isento de lubrificação.

1.2.2.2.6. O acoplamento especificado deverá ser de construção tal que permita o desacoplamento do conjunto e/ou substituição de seu elemento fusível mecânico sem desalinhar os eixos do motor e da bomba.

1.2.2.2.7. O elemento fusível deverá ser construído em material polimérico termoplástico ou elastomérico. Outra opção oferecida deverá ser avaliada pela CAGECE.

1.2.2.2.8. O acoplamento especificado deverá ser de fácil manutenção e possuir peças de reposição acessíveis no mercado nacional.

1.2.2.3. DA BOMBA

1.2.2.3.1. Para a definição do sentido de giro da bomba, deverá ser observada a posição de instalação prevista no projeto, a ser fornecido após contratação, a pedido do fornecedor.

1.2.2.3.2. A bomba deverá ser projetada de modo a suportar a potência do motor, embora esta seja superior à potência absorvida no ponto de aplicação.

1.2.2.3.3. A bomba é do tipo centrífuga, de carcaça bipartida num plano horizontal sem secções flangeadas, com eixo horizontal, de simples estágio, rotor com dupla sucção em aço inoxidável disposto entre mancais, voluta bipartida tendo em vista os esforços hidráulicos, orifícios da sucção e recalque dispostos perpendicularmente ao eixo de rotação 1 com flanges no plano vertical.

1.2.2.3.4. Junto a cada bomba deverá ser fornecida uma placa de identificação em aço inoxidável, fixada em local visível, em tamanho mínimo de 150 x 150 mm, com dizeres gravados em baixo-relevo e em português e contendo como mínimo os dados abaixo:

a) Nº do Contrato CAGECE

b) Nome e endereço do fornecedor;

c) Ano de fabricação;

d) Número de série da bomba;

e) Modelo ou referência do fornecedor;

f) Altura manométrica total de projeto do CMB para o ponto de operação definido;

g) Vazão do CMB para o ponto de operação definido;

h) Rotação;

i) Potência efetiva;

j) Temperatura de operação;

k) Pressão do teste hidrostático.

1.2.2.3.5. Para o conjunto da bomba, nos pontos sujeitos a frequentes ajustes ou desmontagens, ou em contato com a água, os materiais utilizados para porcas e parafusos serão em aço inoxidável.

1.2.2.3.6. O fornecedor deverá indicar a porcentagem para mais e para menos da vazão nominal em que a bomba poderá funcionar satisfatoriamente.

1.2.2.3.7. Qualquer força axial, no eixo, em ambos os sentidos, proveniente de assimetria hidráulica dentro da bomba ou eventualmente dos campos magnéticos no motor, será suportada por um mancal de escora localizado no lado da bomba, oposto ao lado do motor.

1.2.2.3.8. As superfícies de assentamento das porcas nos flanges de sucção, recalque e ligação dos dois setores da carcaça deverão ser usinadas de modo a permitir perfeita distribuição de esforços das porcas aos flanges.

1.2.2.3.9. Os flanges de sucção e recalque do CMB deverão ser executados conforme norma ABNT NBR 7675:2005, de acordo com a Pressão Nominal (PN) adequada à pressão do projeto do sistema no qual o conjunto motobomba funcionará e da sua própria pressão.

1.2.2.3.10. A bomba centrífuga deverá ser fornecida completa, com todos os acessórios necessários para uma montagem, instalação e operação adequada.

1.2.2.3.11. O fornecedor deverá indicar a temperatura máxima de operação dos mancais.

1.2.2.3.12. Os mancais da bomba deverão ser do tipo bipartido em um plano com a união devidamente parafusada. Esta construção permitirá acesso ao rolamento visando sua inspeção periódica, limpeza e lubrificação, dentre outras manutenções.

1.2.2.3.12.1. Poderão existir pinos guias para facilitar a montagem corretamente alinhada e concêntrica das seções.

1.2.2.3.12.2. A exigência deste seccionamento não limita outras características de projeto dos mancais do fabricante da bomba, ficando a seu critério e das boas práticas de projeto exceto quando requisitadas e mandatórias neste Termo de Referência, como bem resguarda o seu item 4.2.1.6.

1.2.2.3.12.3. A união das partes deverá ser estanque, não permitindo vazamento de lubrificante nem contaminação do mesmo com intempéries e partículas existentes no ambiente.

1.2.2.3.12.4. Os parafusos de união das seções deverão ser em aço inoxidável.

1.2.2.3.12.5. Os berços dos rolamentos nas seções deverão ser corretamente usinados, alinhados e concêntricos, de modo a permitir satisfatórios assentamento e performance dos mesmos.

1.2.2.3.13. A temperatura interna dos mancais, para operação contínua da bomba em local com temperatura ambiente de aproximadamente 40ºC, não deverá exceder 80ºC.

1.2.2.3.14. Os rolamentos deverão possuir ajuste uniforme em toda a superfície do assentamento do mancal, sendo inaceitáveis pontos com ajuste irregular que prejudiquem sua vida útil.

1.2.2.3.15. A carcaça da bomba será disposta de tal maneira que todas as partes rotativas possam ser removidas sem necessidade de desacoplar as tubulações de sucção e recalque ou de desmontar o motor elétrico.

1.2.2.3.16. A carcaça da bomba será provida de alças ou olhais de movimentações convenientemente localizadas de modo a permitirem seu fácil transporte por içamento.

1.2.2.3.17. A sucção e o recalque das bombas deverão ser perfurados para instalação de manômetros (diâmetro Ø1/2”, rosca BSP).

1.2.2.3.18. Na superfície da carcaça deverá haver uma flecha gravada em relevo, indicando o sentido de rotação da bomba.

1.2.2.3.19. A carcaça da bomba deverá conter caixas de gaxeta facilmente acessíveis, com anéis de gaxeta devidamente dimensionados, anel distribuidor do selo hidráulico em bronze (anel cadeado) e sobreposta.

1.2.2.3.20. A caixa de gaxeta deverá estar ligada com o recalque da bomba para permitir o selo de água. Essas ligações deverão ser feitas através de tubulações rígidas e devem conter válvulas para regulagem da vazão de água para a caixa de selagem. Caso a qualidade da água não seja adequada ao selo hidráulico, a Licitante deverá mencionar a necessidade de fonte externa de abastecimento de água tratada, indicando as características de vazão e pressão necessárias. Os materiais de construção das tubulações, conexões e acessórios devem ser resistentes à água tratada, cuja especificação consta no item 8.14 deste anexo.

1.2.2.3.21. A carcaça da bomba deverá ter um reservatório com calhas de escoamento e dreno, ou conexão de drenagem da caixa de gaxetas.

1.2.2.3.22. A carcaça da bomba deverá ter um ponto para conexão de registro de escorva (“orifício rosqueado vedado com bujão sextavado com diâmetro mínimo de 3/4”) em sua parte superior.

1.2.2.3.23. A carcaça da bomba deverá ter um ponto para conexão de drenagem (“orifício rosqueado vedado com bujão sextavado com diâmetro mínimo 3/4”) em seu ponto mais baixo.

1.2.2.3.24. A carcaça da bomba deverá ser provida de anéis de desgaste rigidamente fixados à mesma e de modo a obedecerem aos seguintes requisitos:

a) Estarem concentricamente dispostos em relação ao eixo;

b) Não devem comunicar vazamentos entre sucção e recalque;

c) Não devem ser passíveis de rotação ou deslizamento.

1.2.2.3.25. Se necessário, para facilidade de manutenção (montagem/desmontagem), a carcaça deverá ser provida de pinos centralizadores (*Dowell*) e de parafusos espaçadores (*Jack Screw*).

1.2.2.3.26. O rotor da bomba deverá ser do tipo fluxo fechado, da dupla sucção, balanceado estática e dinamicamente após montagem no eixo.

1.2.2.3.27. Os rotores da bomba deverão ser providos de anéis de desgaste fabricados em aço inoxidável, com dureza definida pelo fabricante.

1.2.2.3.28. O rotor da bomba deverá ser assentado sobre o eixo, firmemente fixo por chaveta, com duas buchas de proteção montadas em ambos os lados do rotor e duas porcas de compressão das buchas. Qualquer outro método deverá ser submetido a aprovação.

1.2.2.3.29. Outros projetos de fixação do rotor, baseados em conexão rosqueada entre o eixo da bomba e o rotor, não serão aceitos.

1.2.2.3.30. O eixo deverá ser maciço e ter diâmetro suficiente para transmitir com segurança o máximo torque do acionamento do motor.

1.2.2.3.31. A deflexão lateral do eixo, calculada na linha de centro da bomba, deverá respeitar as tolerâncias permitidas pelos rolamentos dos mancais, não comprometendo a vida útil dos mesmos e nem qualquer outro componente da bomba.

1.2.2.3.32. O eixo deverá ser retificado precisamente junto à pista de rolamento, junto às buchas de proteção, no acoplamento e junto ao cubo do rotor. As superfícies dos eixos em contato com materiais não metálicos de selagem dos mancais deverão ser retificados suavemente ou polidos.

1.2.2.3.33. O eixo deverá ser protegido por buchas de desgaste nos pontos em contato com a água. Tais buchas deverão ter acabamento interno sob tolerâncias adequadas e fixas positivamente ao eixo de modo a evitar rotação relativa.

1.2.2.3.34. A passagem de água da carcaça entre o eixo e a bucha deverá ser evitada por um anel de borracha sintética *(o'ring)* ou outro dispositivo eficaz.

1.2.2.3.35. O eixo e a bucha de proteção devem ser usinados e montados de tal modo que executem rotação concêntrica. Após a montagem do eixo, rotor, buchas e porcas de

compressão, o conjunto rotativo deverá ser balanceado estática e dinamicamente. As porcas de compressão das buchas devem ser feitas de material resistente à corrosão em água tratada.

1.2.2.3.36. O fornecedor deverá indicar o diâmetro do eixo da bomba na altura dos mancais, do cubo do acoplamento, das buchas de proteção e do cubo do rotor.

1.2.2.4. DA BASE METÁLICA DO CONJUNTO MOTOBOMBA

1.2.2.4.1. A base de cada conjunto motobomba deverá ser única, projetada e construída de maneira a garantir o não desalinhamento do conjunto e abreviar o tempo de montagem e partida.

1.2.2.4.2. Serão destinadas a sustentar, alinhar e propiciar rigidez ao conjunto motobomba.

1.2.2.4.3. A contratada deverá fornecer o desenho dimensional com a especificação do material utilizado para confecção da base, bem como o dimensional da base e conjunto motobomba para permitir que a Contratante execute a fundação para recebimento dos conjuntos motobomba.

1.2.2.5. DO MOTOR ELÉTRICO

1.2.2.2.1. Os motores elétricos serão utilizados para o acionamento das bombas centrífugas. Os motores serão fornecidos completos, com os acessórios necessários para a montagem, instalação, operação e proteção adequada.

1.2.2.2.2. O acionamento será feito, preferencialmente, através de inversor de frequência de média tensão, e, no mínimo, 24 pulsos. Esporadicamente, em caso de falha do inversor, o motor será acionado através de partida direta com o registro de recalque do conjunto fechado.

1.2.2.2.3. Em nenhuma hipótese deverá ser utilizada ventilação forçada no motor, mesmo quando acionado através de inversor.

1.2.2.5.4. Os motores elétricos deverão ser de alto rendimento, horizontais, de indução, com rotor em gaiola, assíncronos, trifásicos, projetados e construídos de acordo com a norma NBR 17094-1:2013, para regime contínuo (S1).

1.2.2.5.5. Os motores deverão ser dimensionados prevendo a possibilidade de rotação nos dois sentidos, horário e anti-horário.

1.2.2.5.6. Os motores devem suportar partidas sucessivas, sob as condições específicas abaixo, sem efeitos prejudiciais como se segue:

- Com o motor à temperatura ambiente (40ºC), quatro partidas sucessivas num

intervalo de uma hora;

- Duas partidas sucessivas num intervalo de uma hora com o motor a uma temperatura inicial não superior à estabelecida para regime contínuo (S1) em carga nominal.

1.2.2.5.7. Os motores elétricos deverão apresentar rendimento mínimo de 95% para qualquer condição de carga e fator de potência mínimo na ordem de 0,85 / 0,81 / 0,71, a 100% / 75% / 50% de carga nominal, respectivamente.

1.2.2.5.8. A Fabricante deverá informar a corrente com o rotor bloqueado. Entretanto, essa corrente não deverá exceder a 600% da corrente de plena carga.

1.2.2.5.9. A Fabricante deverá informar o tempo permissível com o rotor bloqueado. Entretanto, esse tempo não poderá ser inferior a 15 segundos.

1.2.2.2.10. A corrente de partida a plena tensão não deverá ser superior a 600% da corrente nominal.

1.2.2.2.11. A elevação máxima de temperatura nos enrolamentos do estator, com o motor trabalhando com temperatura de ar de resfriamento não superior a 40 ºC e potência, tensão, fator de potência e frequência nominais, não deve exceder os valores estabelecidos na norma ABNT, para isolamento classe F.

1.2.2.2.12. O fornecedor deverá empregar materiais explicitamente mencionados pela norma para classe F (ABNT) de elevação de temperatura. A isolação dos motores deverá ser executada em material não higroscópico e adequado para uso em clima tropical.

1.2.2.2.13. O sistema de isolação deverá ter sua vida média prevista para no mínimo 80.000 horas.

1.2.2.2.14. O enrolamento do estator deverá ser constituído de bobinas pré-formadas encapsuladas ou impregnado a vácuo, curadas em estufa.

1.2.2.2.15. Para a definição da posição da caixa de proteção e alimentação do motor deverá ser observada a posição de instalação prevista no projeto, a ser fornecido após contratação, a pedido do fornecedor.

1.2.2.2.16. O motor deverá ser equipado com supressor de surto de tensão acoplado, na caixa terminal do motor (incluir todos os materiais necessários ao acoplamento com terminais do motor).

1.2.2.2.17. Os supressores de surto (capacitores para-raios) deverão ser fornecidos, porém ficarão desconectados quando da partida com inversor de frequência.

1.2.2.2.18. O peso máximo por motor não poderá exceder a 10.000 (dez mil) quilogramas.

1.2.2.2.19. Junto a cada motor deverá ser fornecida uma placa de identificação, fixada em local visível, confeccionada em metal inoxidável, medindo no mínimo 150 x 150 mm, com dizeres gravados em baixo-relevo e caracteres legíveis em português, contendo como mínimos os dados abaixo:

a) Nº do contrato CAGECE

b) Nome e endereço do fabricante;

c) Modelo ou tipo de fabricante;

d) Número de série;

e) Categoria;

f) Potência nominal;

g) Tipo de regime;

h) Classe de isolamento;

i) Rotação;

j) Frequência;

k) Número de fases;

l) Tensão;

m) Corrente;

n) Elevação de temperatura;

o) Fator de serviço;

p) Mês/ano de fabricação;

q) Fator de potência (cos Ø);

r) Peso do motor.

1.2.2.2.20. O fechamento das bobinas deverá ser localizado na caixa de terminais do motor.

1.2.2.2.21. Os motores deverão ser construídos em carcaça com classe de proteção mínima IP-24 da ABNT e providos de dispositivo para drenagem de água eventualmente condensada no seu interior.

1.2.2.2.22. Cada motor deverá possuir no mínimo dois aquecedores de parada monofásicos de 220Vca, com potência a ser definida pelo fabricante.

1.2.2.2.23. Em todos os mancais deverão ser previstos transdutores de temperatura, com medição através de PT100 (faixa de temperatura de compreenda a 0-200°C), com

transdutor para saída de 4 a 20mA. Esses sinais deverão ser disponibilizados no concentrador/supervisor previsto no item 1.2.1.1.2.

1.2.2.2.24. Cada motor deverá possuir um mínimo de seis detectores de temperatura encaixados nos enrolamentos do estator e disponibilizar esses sinais analogicamente através de saídas do tipo 4-20mA. Esses sinais deverão ser disponibilizados no concentrador/supervisor previsto no item 1.2.1.1.2.

1.2.2.2.25. Todas as partes do motor deverão ser projetadas e construídas para suportar com segurança os esforços resultantes da partida e operação indicadas nesta especificação.

1.2.2.2.26. Devem ser previstos ganchos, olhais, aberturas e/ou outros dispositivos para permitir tanto o içamento do motor completo como a fácil e rápida fixação de cabos e ferramentas de montagem e desmontagem das diversas peças que o compõem.

1.2.2.2.27. Os motores serão projetados de maneira que seus eixos possuam as seguintes características mínimas:

a) Deverão ser maciços e ter diâmetro suficiente para transmitir, com segurança, o máximo torque previsto no projeto do motor.

b) Após a montagem de todos os elementos no eixo, o mesmo deverá ser balanceado estática e dinamicamente.

1.2.2.2.28. Os eixos deverão ser projetados prevendo a pior situação de partida do motor.

1.2.2.2.29. Os conjugados do motor deverão ser superiores aos requeridos pela bomba em pelo menos 15% (quinze por cento) para qualquer ponto considerado da curva “conjugado x velocidade” até a rotação correspondente no torque máximo do motor. Para tal o fabricante deverá considerar que na partida a tensão nos bornes do motor sofre uma redução de 15% devido ao sistema de alimentação elétrica (inversores ou partida direta).

1.2.2.2.30. A Contratada deverá informar qual o valor do conjugado de partida do motor ofertado em sua proposta.

1.2.2.2.31. A Contratada deverá informar qual o valor do conjugado máximo do motor ofertado em sua proposta. O valor mínimo aceitável será de 150%.

1.2.2.2.32. Caso o rotor seja de barras e anéis não fundidos, a solda de fechamento da gaiola deverá ser executada através de processo de soldagem por brasagem e será controlada a execução de inspeção visual nas soldas.

1.2.2.2.33. O motor deverá possuir dois terminais de aterramento de ligações, sendo no um localizado na carcaça e o outro na caixa de ligação.

1.2.2.2.34. Deverá ser dimensionado de tal maneira que cubra em 15% a maior potência consumida pela bomba na faixa de trabalho encontrada pela sobreposição das curvas das duas bombas, em paralelo e em rotação plena, sobre as curvas do sistema.

1.2.2.2.35. Os níveis de emissão de ruídos dos motores elétricos não devem ultrapassar os limites previstos nas normas ABNT NBR IEC 60034-9:2011.

1.2.2.6. DOS MATERIAIS

1.2.2.6.1. A seleção dos materiais que não estiverem especificados neste Termo será de inteira responsabilidade do fornecedor e estes deverão ser adequados às condições de trabalho com ampla margem de segurança.

1.2.2.6.2. O fornecedor deverá emitir relatórios de análises químicas e ensaios mecânicos para todas as peças fundidas e forjadas da bomba**.**

1.2.2.6.3. O fornecedor, caso solicitado pela fiscalização, deverá fornecer amostras dos materiais utilizados na fabricação do CMB.

1.2.2.6.4. Se o Licitante se desviar dos materiais mencionados nestas Especificações ou usar materiais não cobertos por elas, deverá esclarecer a razão da opção, bem como a natureza exata do desvio ou exceção, e submeterá à aprovação da CAGECE a especificação que se propuser a usar.

1.2.2.6.5. Adicionalmente, são exigíveis as seguintes características mínimas dos componentes abaixo, não excluindo materiais superiores

1.2.2.6.2.1. A carcaça da bomba deverá ter as seguintes características mínimas:

a) A carcaça da bomba deverá ser fabricada em ferro fundido de granulometria fina, com características mínimas de acordo com a norma ASTM A48 classe 35 + 2% Ni.

b) Não será permitida a correção de vazamento ou exudações pelos processos de Martelamento (*peening*), puncionamento ou impregnação.

1.2.2.6.2.2. O rotor da bomba deverá ter as seguintes características mínimas:

a) O rotor da bomba deverá ser fabricado em aço inoxidável de acordo com norma ASTM AISI 304 ou superior.

1.2.2.6.2.3. O eixo da bomba deverá ter as seguintes características mínimas:

a) Aço inoxidável AISI série 420;

b) Tratamento térmico adequado anterior à usinagem final;

c) Até 6” inclusive poderão ser laminados ou trefilados a frio ou forjados a quente;

d) Maiores de 6” deverão ser forjados a quente.

1.2.2.6.5.4. Os anéis de desgastes e das buchas do eixo da bomba deverão ter as seguintes características mínimas:

a) Os anéis de desgaste e as buchas do eixo deverão ser fabricados em aço inoxidável.

b) Os anéis de desgaste do rotor deverão ser em material compatível com o material do próprio rotor, de modo a evitar a soldabilidade e/ou corrosão galvânica.

c) Os anéis de desgaste da carcaça deverão ser em material compatível com o material da própria carcaça, de modo a evitar a soldabilidade e/ou corrosão galvânica.

d) O fornecedor deverá prever os anéis de desgaste da carcaça com dureza Brinnel no mínimo 50 pontos superiores à dos anéis de desgaste do rotor.

1.2.2.6.5.5. A base do conjunto motobomba deverá ter as seguintes características mínimas:

a) A base do conjunto motobomba será construída em perfil de aço-carbono soldável.

b) Os chumbadores e porcas para a base do conjunto motobomba deverão ser fabricados em aço-liga resistente a água tratada.

1.3. DA PREPARAÇÃO DE SUPERFÍCIES, PINTURA, ACABAMENTO E REVESTIMENTO

1.3.1. O Licitante deverá apresentar o plano de pintura das bombas para que o mesmo seja apreciado e aprovado por técnicos da CAGECE. Tal plano de pintura deverá conter no mínimo as seguintes especificações:

a) Preparo de superfície – Conforme Norma SIS 05-5900-1967; Jateamento ao metal quase branco Sa 2 ½; Método para remoção de óleos, gorduras e graxas.

b) Aplicação da Tinta – Quantidade mínima de 2 demãos; Tempo mínimo de 6 horas máximo de 24 horas entre demãos; espessura por demão (película seca) de 40 µm.

c) Descrição da Tinta – Tinta de fundo epóxi óxido de ferro, bicomponente, curada com poliamida; Acabamento a base de resina alquídica semi-brilhante.

d) Cores – As cores são Azul RAL 5005, para a bomba e Cinza MUNSELL 6,5, para o motor.

1.3.2. Os materiais em aço inoxidável não receberão pintura.

2. DA INSPEÇÃO, DOS ENSAIOS E TESTES

2.1. DA INSPEÇÃO

2.1.1. A inspeção deverá ser feita em estreita cooperação com o fornecedor/fabricante.

2.1.2. A inspeção da CAGECE deverá ter livre acesso às instalações do fabricante, enquanto perdurar o período de fabricação, ensaios e testes.

2.1.3. A inspeção a que se refere a presente especificação tem por finalidade a verificação do atendimento à boa qualidade do material fabricado, de conformidade com especificações da fabricação e tolerâncias dimensionadas.

2.1.4. A aceitação dos materiais pelo(s) fiscal(is) não exime o fornecedor de garantir a responsabilidade das peças, nem implica na aprovação dos métodos e processos de fabricação utilizados. As falhas de fabricação não notadas (vícios ocultos) no ato da recepção deverão ser corrigidas sem ônus para a CAGECE.

2.1.5. O fabricante deverá fornecer ao(s) fiscal(is) todas as facilidades de suas instalações para a execução da inspeção, bem como lhe prestar os esclarecimentos necessários de modo a certificar-se de que a fabricação obedeça integralmente aos requisitos das especificações.

2.1.6. O fornecedor deverá colocar à disposição do(s) fiscal(is) todos os documentos, tais como certificados fornecidos pela usina produtora de matéria prima, e quaisquer outros que se fizerem necessários à comprovação de qualidade de materiais ou técnicas e métodos empregados.

2.1.7. Fica a critério da Contratada inspecionar os processos de fabricação que julgar necessário.

2.2. DOS ENSAIOS E TESTES

2.2.1. O acompanhamento dos ensaios e testes nos equipamentos será do tipo testemunhal. A contratante deverá enviar colaborador (es), conforme sua necessidade para acompanhar os ensaios na fábrica.

2.2.1.2. Os ensaios e testes previstos nos subitens 2.3.1, 2.3.2 e 2.3.3 serão feitos em 03 (três) visitas, salvo melhor acordo entre Contratada e Contratante, aos locais de teste a expensas da Contratada. Caso necessário, visitas para retrabalho também serão custeadas pela Contratada. Demais visitas que a Contratante julgar necessárias correrá por suas próprias custas.

2.2.2. Todos os ensaios e testes deverão ser executados nas dependências do fornecedor do referido equipamento ou em Instituto Oficial, correndo por conta da Contratada os ônus e responsabilidades decorrentes dos ensaios.

2.2.3. O fornecedor deverá ter todos os equipamentos, dispositivos e instrumentos necessários aos testes previstos nesta especificação ou executá-los em Instituto Oficial.

2.2.4. Os instrumentos de medição e controle deverão estar recentemente aferidos por Órgão Oficial e com faixa de trabalho e registro adequados às condições de testes.

2.2.5. Se durante os testes, determinado conjunto não atender aos requisitos especificados e propostos, o fornecedor deverá efetuar as necessárias alterações e os testes serão repetidos até que o equipamento atenda ao especificado, sem qualquer ônus para a CAGECE.

2.2.6. Havendo dúvidas quanto aos resultados dos testes e/ou ensaios realizados, a CAGECE poderá requerer a repetição dos mesmos em outro laboratório reconhecido por órgão competente, sendo estes custos a expensas da Contratada.

2.2.7. A Contratada deverá prover o acompanhamento dos testes e ensaios nas fábricas (bomba e motor) para 02 (dois) técnicos ou engenheiros da CAGECE.

2.2.8. Os custos de passagens aéreas, hospedagem, alimentação e translados para acompanhamento dos testes referidos no item anterior correrão a expensas da Contratada.

2.2.9. A Contratada deverá agendar com o Gestor do Contrato com uma antecedência mínima de 10 (dez) dias úteis da data marcada para a realização dos testes e ensaios.

2.2.10. No caso de métodos de ensaios não previstos pela ABNT, o fornecedor deverá conduzir os testes segundo outro método pertinente às outras associações normativas.

2.3. DOS ENSAIOS E TESTES MÍNIMOS OBRIGATÓRIOS

2.3.1. Ensaios e testes para o Motor elétrico:

2.3.1.1. Os motores elétricos serão individualmente submetidos aos ensaios de tipo e rotina indicados na tabela 25 da norma ABNT NBR 17094-1:2013. Deverão ser realizados testes de tipo em um motor e testes de rotina nos demais motores, visto que o ensaio de tipo engloba os ensaios de rotina.

2.3.1.2. Após a montagem, todos os motores deverão ser submetidos aos seguintes ensaios testemunhados na fábrica:

a) Ensaio de média-tensão;

b) Medição da resistência da isolação à temperatura ambiente;

c) Medição das resistências dos enrolamentos;

d) Ensaio em vazio;

e) Ensaio de rotor bloqueado com obtenção do conjugado e da corrente de partida. Este ensaio poderá ser executado com tensão reduzida, sendo neste caso o conjugado e a corrente de partida extrapolado para a tensão normal levando-se em conta os efeitos da saturação;

f) Verificação dos níveis de temperatura e ruídos dos mancais com motor em vazio.

2.3.1.3. Após a realização dos ensaios descritos, um motor escolhido a critério da inspeção, será submetido aos seguintes ensaios:

a) Aquecimento: ocasião em que deverão ser observadas as condições de trabalho dos ·mancais em regime quanto a temperatura e ruído;

b) Levantamento das curvas “corrente x potência útil”, “corrente x rendimento”, “corrente x fator de potência”, “corrente x potência absorvida” e “corrente x rotação”;

c) Obtenção do conjugado máximo e rotação correspondente. Este ensaio poderá ser executado com tensão reduzidos sendo seus valores extrapolados para a tensão nominal ·levando-se em conta os efeitos da saturação.

2.3.2. Ensaios e testes para a Bomba:

2.3.2.1. A bomba será submetida a teste hidrostático a pressão igual ao mais elevado valor das seguintes condições:

a) Pressão de teste igual a 1,5 vezes a pressão de “*Shut-off*”;

b) Pressão de teste igual a 2 vezes a pressão de trabalho;

c) Pressão de teste igual a 1,2 vezes a pressão máxima de funcionamento da bomba no sentido inverso como turbina.

2.3.2.2. A pressão de teste deverá ser mantida durante um período mínimo de 1 hora.

2.3.2.3. O rotor e eixo da bomba deverão ser testados com líquido penetrante (*Dye Check*) e/ou partículas magnéticas (Magnaflux).

2.3.3. Ensaios e testes para o conjunto motobomba:

2.3.3.1. O conjunto motobomba será submetido a teste de funcionamento de acordo com a norma ISO 9906:2012 classe 1 U, testando-se a bomba na velocidade nominal com levantamento de pelo menos, cinco pontos dispostos ao longo da curva característica da bomba:

a) O ponto de trabalho no fim de plano (vazão e altura total de projeto da ETA Oeste – item 2.1)

b) Os pontos de vazão máxima e mínima de acordo com as curvas do sistema.

c) Pontos (mínimo de dois) que permitam verificar a performance da bomba em pontos intermediários.

2.3.3.2. Para os testes dos conjuntos será empregado o motor devidamente calibrado.

2.3.3.3. As informações de testes deverão incluir, vazões, alturas manométricas totais,

potência consumida pela bomba (BHP), potência hidráulica (WHP), potência consumida pelo motor, rendimento, rotação da bomba e NPSH.

2.3.3.4. O termômetro para os testes ou ensaios de temperatura dos mancais e rolamentos deverá ter precisão de ± 1ºC quando estiver a 55ºC.

2.3.3.5. Os ensaios de desempenho deverão obedecer as normas da IEC com levantamento de pelo menos 5 (cinco) pontos dispostos ao logo da curva características da bomba.

2.3.3.6. Os pontos a serem medidos serão os definidos no item 2.3.3.1 deste termo.

2.3.3.7. Para os pontos levantados deverão ser medidos e garantidos, dentro das tolerâncias do I.E.C., os parâmetros de Q, H, NPSH requerido, potência absorvida e rendimento.

2.3.3.8. O conjunto motobomba será submetido a testes de vibração de acordo com a norma ISO 10816-3:2009.

2.3.3.9. O conjunto motobomba deverá ser submetido a testes de ruídos conforme normas vigentes adequadas.

2.3.3.10. Deverão ser verificados os níveis de temperaturas dos mancais com as máquinas em regime (em operação), conforme descrito no item 1.2.2.3.13.

3. DO COMISSIONAMENTO

3.1. O Comissionamento e o fornecimento dos equipamentos são também objetos desta contratação.

3.2. Todas as despesas para realização do Comissionamento dos três conjuntos motobomba *in loco* correrá por conta da contratada e deverá este valor está explícito na proposta comercial.

3.3. O quantitativo de pessoal e tempo para execução do Comissionamento será definido pela Contratada, devendo esta agendar a realização dos Comissionamento em comum acordo com a Contratante.

3.4. O comissionamento deverá ser executado nos conjuntos motobomba em uma única visita, ficando a duração desta visita e quantitativo de pessoas a critério da Contratada.

3.5. O Comissionamento dos conjuntos motobomba inclui os seguintes serviços:

a) Ajustagem e alinhamento entre os eixos da bomba e do motor;

b) Conferência das instalações hidráulicas junto ao conjunto motobomba;

c) Conferência das instalações elétricas do motor e da caixa de monitoramento dos

sensores;

d) *Start-up;*

e) Tomada das temperaturas dos mancais da bomba e motor quando em operação;

f) Ensaios com 1 (um) conjunto motobomba em operação e com 2 (dois) conjuntos motobomba simultaneamente;

g) Verificação de existência de cavitação;

h) Emissão de relatório final do Comissionamento dos equipamentos;

i) Emissão de Termo de garantia a partir da data do *start-up*.

3.6. Todos os serviços do Comissionamento serão supervisionados pela CAGECE. Qualquer intervenção da Contratada nos equipamentos in loco deverá ser comunicada com antecedência, bem como só serão permitidos serviços nas instalações da CAGECE acompanhados de um representante ou fiscal da Contratante.

3.7. A pré-montagem do conjunto deverá ser executada na fábrica da Contratada.

3.8. A Fabricante dos conjuntos deverá preliminarmente emitir relatório técnico acerca da instalação dos conjuntos motobombas (Relatório Pré-comissionamento) feita pela contratante de modo a possibilitar a correção de eventuais falhas antes da efetivação do comissionamento.

3.8.1. Os dados mínimos constantes no relatório serão:

a) Avaliação da base dos conjuntos (forma construtiva, capacidade, nivelamento);

b) Avaliação elétrica (tensão elétrica, potência disponível, ligação dos motores, adequação dos quadros elétricos)

c) Avaliação hidráulica (adequação dos parâmetros hidráulicos, adequação dos barriletes)

d) Avaliação de integridade mecânica dos equipamentos (avaliação de possíveis danos causados no transporte e/ou instalação dos conjuntos)

3.9. A contratada deverá emitir, após o serviço de comissionamento, relatório acerca das atividades desenvolvidas durante o comissionamento e parâmetros iniciais de funcionamento (Relatório de Comissionamento). Estes valores serão usados para futura referência de manutenção.

3.9.1. Os dados mínimos constantes no relatório serão:

a) Avaliação elétrica (corrente elétrica dos conjuntos, tensão elétrica, potência consumida, parâmetros de proteção);

b) Avaliação hidráulica (adequação dos equipamentos às curvas hidráulicas definidas em projeto);

c) Avaliação mecânica (Relatório de alinhamento, Relatório de vibração, registro de temperaturas dos mancais).

4. DO TERMO DE GARANTIA

4.1. Para a Bomba

4.1.1. O fornecedor deverá fornecer termo de garantia individual de no mínimo 1 (um) ano para cada bomba, onde deve constar o número de série, ano e modelo do equipamento.

4.2. Para o Motor

4.2.1. O fornecedor deverá fornecer TERMO DE GARANTIA individual de no mínimo 1 (um) ano para cada motor, onde deve constar o número de série, ano e modelo do equipamento.

4.3. Para o sistema de Monitoramento de Temperatura

4.3.1. O fornecedor deverá fornecer TERMO DE GARANTIA individual de no mínimo 1 (um) ano para cada sistema de medição de temperatura incluindo os sensores.

4.4. O início de contagem dos prazos de garantia previstos nos subitens acima se dará da data de entrega do relatório de comissionamento a CAGECE.

5. DAS CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

5.1. Rendimento mínimo do conjunto deverá ser de 80,75% nos pontos de operação

5.2. As bombas deverão satisfazer também toda a faixa de trabalho encontrada pela sobreposição das curvas das bombas, em paralelo, sobre as curvas do sistema.

5.3. A Contratada deverá traçar as curvas de altura manométrica total em função da vazão das três bombas em paralelo sobre as curvas do sistema, indicando e garantindo as condições de funcionamento encontradas.

5.4. O Fornecedor deverá dar plena garantia de funcionamento e performance dos conjuntos e, para tanto, será considerada a diferença positiva mínima de 1mca entre o NPSH disponível e NPSH requerido.

5.5. Em nenhuma condição de funcionamento a bomba poderá apresentar fenômeno de cavitação e/ou vibração excessiva.

5.6. O Fornecedor deverá prever em seu equipamento, a partida do conjunto motobomba girando com alguma rotação reversa, no caso de avaria na válvula de retenção durante a parada da unidade. Nessa condição a velocidade reversa máxima, qualquer que seja, a que

o conjunto motobomba poderá ser submetido deverá ser indicada pelo fabricante, levando em consideração as características do recalque.

6. DA PROPOSTA COMERCIAL – DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA A SER APRESENTADA JUNTAMENTE COM A PROPOSTA COMERCIAL PARA O LICITANTE ARREMATANTE.

6.1. PARA A BOMBA OFERTADA.

6.1.1. Cópia da folha de dados (Data Sheet) contendo as seguintes informações:

a) Rotação (nominal e máxima de projeto);

b) Momento de inércia (WK^2);

c) Pressão de projeto da carcaça (sucção e recalque);

d) NPSH requerido no ponto de operação nominal;

e) Potência consumida da condição nominal de operação;

f) Potência consumida máxima quando operando no sistema;

g) Rendimento na condição nominal de operação;

h) Vazão e altura manométrica total no ponto de operação nominal;

i) Potência máxima no eixo que a bomba será capaz de absorver, sendo que esta deve ser no mínimo igual à potência do motor fornecido no conjunto;

j) Máximo empuxo axial garantido causado por eventual assimetria hidráulica no rotor;

k) Características construtivas dos mancais;

l) Carga de projeto no mancal de escora (kg);

m) Diâmetro externo do rotor;

n) Detalhamento dos flanges de sucção e de descarga – dimensões – classe de pressão;

o) Diâmetro externo mínimo do eixo (mm);

p) Folga radial entre os anéis de desgaste fixos e rotativos (mm);

q) Dimensões e detalhes da câmara de gaxetas (diâmetro ext; diâmetro int; profundidade – Tipo de gaxeta nº de anéis e dimensão);

r) Pressões de água (diferencial no ponto de trabalho de 1,5m³/s x 113m.c.a. e Pressão máxima de trabalho admissível) contidas no interior da bomba (entre o flange de sucção e do de recalque);

s) Espessura mínima da carcaça;

t) Limites de pressão para sucção, descarga e teste hidrostático;

u) Pressão e consumo de água prevista nas vedações do eixo;

v) Peso das seguintes peças em quilogramas (peso líquido): rotor, carcaça da bomba (parte superior), eixo da bomba, conjunto girante, carcaça da bomba (parte inferior) e o peso da bomba completa;

w) Informar expressa por parte do fornecedor de que a menor velocidade crítica será maior que 150% da velocidade nominal.

6.1.2. Curvas de performance da bomba, levando em conta os tipos de partida direta e com inversor de frequência:

a) altura manométrica x vazão (H x Q);

b) potência absorvida x vazão (BHP x Q);

c) NPSH requerido x vazão (NPSH x Q);

d) Rendimento x vazão (η x Q).

6.1.3. Estudo gráfico das características de funcionamento (Q, H, BHP, NPSH e η)

6.1.4. Estudo de funcionamento de um único CMB nesta mesma curva de sistema, identificando as rotações máximas e mínimas limitadas pela corrente do motor e pela hidráulica da bomba.

6.1.5. Curva de torque de partida da bomba em função da rotação levando em conta os tipos de partida direta e com inversor de frequência.

6.2. PARA O MOTOR ELÉTRICO.

6.2.1. Cópia da folha de dados (Data Sheet) contendo as seguintes informações:

a) Fabricante;

b) Modelo;

c) Rotação;

d) Número de pólos;

e) Potência nominal;

f) Tempo permissível com rotor bloqueado;

g) Corrente de partida a plena tensão;

h) Corrente de partida com acionamento por inversor;

i) Fator de potência e Potência aparente (kVa) de partida;

j) Corrente em vazio, 25%, 50%, 75% e 100% de carga;

k) Conjunto conjugado;

l) Escorregamento a plena carga;

m) Rendimento a 25%, 50%, 75% e 100% de carga;

n) Fator de potência a 25%, 50%, 75% e 100% de carga;

o) Frequência nominal;

p) Classe de isolamento;

q) Tensão nominal;

r) Elevação de temperatura correspondente ao regime contínuo S1 com carga nominal;

s) Momento de inércia das partes móveis (WK^2);

t) Dimensões da ponta de eixo.

6.2.2. Curva de conjugado x rotação do motor e plena tensão.

6.3. PARA O CONJUNTO MOTOBOMBA.

6.3.1. Catálogos dos equipamentos ofertados, incluindo descrição, detalhes construtivos, dimensional, cortes, listas peças.

6.3.2. Curva de torque x rotação da bomba sobreposta a curva de conjugado x rotação do motor e a plena tensão.

a) Condições hidráulicas, mecânicas e elétricas da partida;

b) Características e condições em que foram obtidas e superpostas as curvas de conjugado;

c) Tempo de aceleração.

6.3.3. Pesos e volumes dos equipamentos acondicionados.

6.3.4. Lista de peças sobressalentes para o conjunto motobomba suficientes para dois anos de operação.

6.4. PARA OS ACESSÓRIOS

6.4.1. Catálogos dos equipamentos ofertados, incluindo descrição e detalhamento técnico.

6.4.2. Os acessórios que trata o subitem anterior são no mínimo:

a) Acoplamento;

b) Concentrador/Supervisor de sinais;

c) Sensores de temperaturas;

d) Transdutores de sinais 4 a 20mA;

6.5. CRONOGRAMA

6.2.1. Cronograma indicando as etapas de fabricação dos equipamentos, montagem, testes, Comissionamento.

6.2.2. Deverão ser incluídas no cronograma todas as atividades executadas por subcontratados.

7. DA DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA A SER APRESENTADA APÓS ASSINATURA DO CONTRATO.

7.1. A Contratada deverá fornecer em meio físico e digital os seguintes documentos técnicos após a assinatura do contrato:

a) Desenho de fabricação do conjunto motobomba, para aprovação;

b) Desenhos em corte do conjunto motobomba, com indicação de todas as peças;

c) Planta de fundação da base do conjunto motobomba;

d) Desenho dimensional da base do conjunto motobomba.

8. DA DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA A SER APRESENTADA COM O FORNECIMENTO DO EQUIPAMENTO.

8.1. A Contratada deverá fornecer em meio físico e digital manual de operação, manutenção e instalação.

8.1.1. Nas informações relativas à instalação, incluirão inspeção, montagem, calibração e preparação para operação, tanto para a fase inicial como posteriormente, quando das revisões.

8.1.2. As instruções para operação incluirão normas detalhadas, item por item, na sequência correta, para partida, operação, desligamento e situações de emergência. A informação compreenderá também características de desenho e limitações de operação.

8.1.3. As informações de manutenção incluirão procedimento detalhado, indicando todas as tarefas a serem executadas, item por item, na sequência correta, para inspeção, verificações de operação, limpeza, lubrificação, ajustes, reparos e montagem do equipamento para operação.

8.1.4. Deverá ser incluída nas instruções de manutenção uma lista das ferramentas especiais que forem necessárias.

8.2. O *Data-book* deverá ser fornecido em meio físico e digital para conjunto motobomba

devendo incluir no mínimo os itens abaixo:

a) Lista de volumes despachados (*Packing list*) discriminando peso, dimensões e conteúdo de cada volume, bem como sua identificação.

b) Lista de peças sobressalentes;

c) Desenhos detalhados do conjunto motobomba com indicação de: Nomenclatura e item número de cada peça; Lista de materiais; Detalhe de montagem dos sobressalentes no conjunto.

d) Desenhos esquemáticos de folgas e tolerâncias dos anéis de desgaste, bucha da caixa de gaxeta/luva de eixo e mancais de deslizamento. Devem conter também demais folgas e tolerâncias que devam ser observadas na montagem e manutenção.

e) Certificados de qualidade da matéria prima utilizada na fabricação.

f) Relatórios e curvas de ensaios e certificados de testes.

g) Memórias de cálculo detalhadas ou laudos de simulações numéricas relativas as velocidades críticas dos equipamentos fornecidos.

h) *Data-sheet* "*as built*" da bomba, motor e conjunto (incluindo as temperaturas relativas ao motor tratadas no subitem 4.2.2.5.6. alíneas "a" e "b" deste Termo de Referência).

9. DAS NOMECLATURAS

a) ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;

b) AISI – American Iron and Steel Institute;

c) ANS – American National Standars;

d) ASTM – American Society for Testing and Materials;

e) ISO – International Organization for Standartization;

f) IEC – International Electrotechnical Comission;

g) HIS – Hydraulic Institute Standards;

h) NPSH – Net Positive Suction Head;

i) BHP – Brake Horse Power;

j) WHP – Water Horse Power;

k) CMB – Conjunto motobomba;

l) SIS – Swedish Standards Institute;

m) VDI – Association of German Engineers.