



NORMA INTERNA TÉCNICA

Painel Elétrico com Partida Individualizada Para Conjunto Moto-bomba Submerso em Poço Tubular

Revisão 04

Identificador Antigo: NI-SPO-039

1 OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes para o projeto, construção e fornecimento de painéis elétricos com partida individualizada para conjunto moto-bomba submerso em poço tubular em sistemas de abastecimento de água (SAA).

2. CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se a todos os projetos elaborados, analisados e contratados pela CAGECE ou por firmas contratadas especializadas

3. CONCEITOS

3.1 - Partida direta: é o método de acionamento de motores de corrente alternada, na qual o motor é conectado diretamente a rede elétrica. Aplicando a tensão nominal sobre os enrolamentos do estator do motor.

3.2 - Soft-Starter: é um dispositivo eletrônico composto por pontes de tiristores acionadas por uma placa eletrônica que controla a corrente de partida de motores de corrente alternada trifásicos.

3.3 - CMB: conjunto moto-bomba.

3.4 - IHM: interface homem máquina.

4. CARACTERÍSTICAS

4.1 - Referências Normativas

4.1.1 - ABNT - NBR - 247 - Cabos isolados com Policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais de até 450/700 V;

4.1.2 - ABNT - NBR - 5349 - Cabos nus de cobre mole para fins elétricos-Especificação;

4.1.3 - ABNT - NBR - 10301- Fios e cabos elétricos - Resistência ao fogo;

4.1.4 - ABNT - NBR - IEC - 60439 - Conjunto de manobras e controle de baixa tensão;

4.1.5 - ABNT - NBR - 9117 - Condutores flexíveis ou não, isolados com Policloreto de vinila (PVC/EB), para 105°C e tensões até 750 V, usados em ligações internas de aparelhos elétricos;

4.1.6 - ABNT - NBR - 7289 - Cabos de controle com isolamento estruturada de PE ou PVC para tensões até 1 kV - requisitos de desempenho;

4.1.7 - NR - 10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade.

5 PROCEDIMENTO (opcional)

5.1- Aplicação

5.1.1 - A partida direta será utilizada para acionamento de CMB submerso com corrente nominal até 10A e para corrente superior será utilizada a partida suave.

5.1.2 - 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.

5.2 - Dados Técnicos

5.2.1 - As tensões, potências, acionamentos, sensores e particularidades estão definidos no projeto elétrico do painel com soft-starter ou partida direta. Quando não especificada, a tensão de comando será de 220V.

5.3 - Detalhamento Dimensional

5.3.1 - As dimensões dos painéis deverão seguir os desenhos em anexo.

5.4 - Descritivo Funcional

5.4.1 - O painel, com partida direta ou suave, possibilita ao operador selecionar o modo de funcionamento do quadro de comando:

5.4.1.1 - Modo Manual, 0 ou Modo Automático.

5.4.2 - A seleção será feita através de uma chave seletora de 3 posições (manual, 0, automático), instalada no frontal do painel.

5.4.3 - Modo Manual

5.4.3.1 - O acionamento do CMB no modo manual será feito, a critério do operador, através dos botões liga e desliga de cada chave de partida.

5.4.3.2 - O modo manual deve funcionar totalmente independente de sensores, porém dependente do sensor utilizado para o controle do nível do poço a fim de evitar que o CMB opere a vazio.

5.4.4 - Modo Automático

5.4.4.1 - O comando dos CMB no modo automático será feito através de relé de nível, acionado por 3 eletrodos e com um contato para comando.

5.4.4.2 - Os eletrodos devem ser fornecidos juntos com o painel de partida direta ou suave.

5.5 - Proteções Mínimas

5.5.1 - Geral:

5.5.1.1 - Dispositivo de Proteção contra surtos classes 1 e 2, Corrente máxima de descarga de nomínimo de 60kA para onda 80/20ms e corrente máxima de impulso de no mínimo 12,5kA para onda 10/350ms;

5.5.1.2 - Disjuntor Geral, ICU mínimo de 15kA, em caixa moldada com manopla de acionamento externo ao painel, trava de porta quando em posição ligada e posição de bloqueio conforme NR-10 (desliga força e comando, exceto circuito de serviços auxiliares) e demais disjuntores no padrão industrial DIN, curva C, ICU mínimo 4,5kA, conformenorma NBR IEC 60947-2. Todos os disjuntores deverão possuir selo INMETRO e classificação CLASSE I INMETRO.

5.5.1.3 - Disjuntor de serviços auxiliares;

5.5.1.4 - Disjuntor do comando e sinalização;

5.5.1.5 - Disjuntor dos instrumentos indicadores de grandeza;

5.5.1.6 - Relé supervisor trifásico, contando com proteções mínimas de subtensão, sobretensão, inversão e falta de fase, incorporadas ao comando.

5.6 - Funções no Painel Frontal

5.6.1 - Módulo de Entrada

5.6.1.1 - Disjuntor Geral (desliga força e comando, exceto circuito de serviços de manutenção);

5.6.1.2 - Voltímetro digital com chave comutadora;

5.6.1.3 - Botão teste de lâmpadas (azul), exceto para painéis de partida direta;

5.6.1.4 - Botão com retenção tipo cogumelo de parada emergencial;

5.6.1.5 - Chave seletora 3 posições (MAN (manual) - 0 - AUT (automático)).

5.6.2 - Módulo do Motor

5.6.2.1 - Botão liga (verde);

5.6.2.2 - Botão desliga (vermelho);

5.6.2.3 - Lâmpada de sinalização - motor ligado (vermelho);

5.6.2.4 - Lâmpada de sinalização - motor desligado (verde);

5.6.2.5 - Lâmpada de sinalização - motor com defeito (amarelo);

5.6.2.6 - Amperímetro digital com leitura indireta (através de TC), para painéis de partida direta;

5.6.2.7 - IHM do soft starter para painéis de partida suave;

5.6.2.8 - Horímetro eletromecânico com sete (7) dígitos, exatidão 1/100h e memória de tempo parcial.

5.6.3 - Aspectos Construtivos do Painel

5.6.3.1 - 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;

5.6.3.2 - O barramento principal e o disjuntor geral devem ser dimensionados para a carga instalada do Painel (CMB e serviços auxiliares);

5.6.3.3 - O porta-documentos deverá ser de material anti-chama, e estar solidamente colado na parte externa do quadro (lateral), observando as condições de segurança e instalação;

5.6.3.4 - Somente cabos de comando, medição e sinalização poderão existir na porta do painel;

5.6.3.5 - 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;

5.6.3.6 - 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. Os prensa cabos não fazem parte do fornecimento do painel;

5.6.3.7 - Todas as partes energizadas (fusíveis, contatos dos equipamentos de medição, cabos de potência, etc) devem ter proteção física contra contato direto mesmo com a porta aberta e possibilitar acesso aos mesmos quando a manutenção assim necessitar.

5.6.3.8 - Espessura da chapa de aço:

5.6.3.8.1 - Coluna: 14 USG;

5.6.3.8.2 - Porta: 14 USG;

5.6.3.8.3 - Conjunto lateral: 14 USG;

5.6.3.8.4 - Teto: 14 USG.

5.6.3.9 - Grau de proteção:

5.6.3.9.1 - Uso geral: IP 44;

5.6.3.9.2 - Para uso no litoral com IP 64 deverá ser apresentado projeto excepcional.

5.6.3.10 - O painel deverá possuir exaustor na parte superior do painel para motores de acordo com especificação do fabricante da soft-start.

5.6.3.11 - Pintura:

5.6.3.11.1 - Externa: Munsell - N 6,5 Cinza;

5.6.3.11.2 - Interna: Munsell - N 6,5 Cinza;

5.6.3.11.3 - Placa de montagem: Munsell - 5,0 YR 6/14 Laranja;

5.6.3.11.4 - Processo de pintura: Eletrostática à base epóxi e uma demão de poliuretano com espessura mínima total de 100 micra.

5.6.3.12 - Fiação:

5.6.3.12.1 - Fase R: cor marrom;

5.6.3.12.2 - Fase S: cor preta;

5.6.3.12.3 - Fase T: cor branca;

5.6.3.12.4 - Terra: cor verde;

5.6.3.12.5 - Neutro: cor azul claro;

5.6.3.12.6 - Controle CA: cor cinza e espessura de 1,0 mm²;

5.6.3.12.7 - Controle CC: cor vermelha e espessura de 1,0 mm²;

5.6.3.12.8 - Identificação da fiação de controle deverá ser feita com anilhas em ambas as extremidades, de acordo com diagrama de comando.

5.6.3.13 - Barramento:

5.6.3.13.1 - Fase R: cor marrom;

5.6.3.13.2 - Fase S: cor preta;

5.6.3.13.3 - Fase T: cor branca;

5.6.3.13.4 - Terra: cor verde;

5.6.3.13.5 - Neutro: cor azul claro;

5.6.3.13.6 - Os barramentos serão de cobre eletrolítico puro (99,8%) em barras retangulares dimensionadas de acordo com as capacidades do projeto e atender a última revisão da norma ABNT NBR IEC 60439-1:2003;

5.6.3.13.7 - Os barramentos devem ser projetados para terem um fator de segurança de 200% na resistência mecânica de curto circuito;

5.6.3.13.8 - As superfícies de junções barra-barra, barra-conectores e barra-terminais devem ser prateadas;

5.6.3.13.9 - Os parafusos, porcas e arruelas para fixação dos conectores aos barramentos e debarramentos devem ser bronze ou de latão;

5.6.3.13.10 - A quantidade e diâmetro dos furos para parafusos obedecem à norma NEMA CC-1.

5.6.4 - Soft Starter

5.6.4.1- A soft start deverá ter as características mínimas descritas abaixo:

5.6.4.1.1 - Pump Control;

5.6.4.1.2 - Pulso de tensão na partida programável (Kick-Start);

5.6.4.1.3 - Contactores de Bypass integrado;

5.6.4.1.4 - Interface homem-máquina (IHM), apresentando:

5.6.4.1.5 - Subcorrente;

5.6.4.1.6- Sobrecorrente;

5.6.4.1.7 - Falta, desequilíbrio e inversão de fase;

5.6.4.1.8. Contato de bypass aberto.

5.6.4.2 - Alimentação:

5.6.4.2.1 - Potência: 220 a 440 V;

5.6.4.2.2 Controle: 110 a 240 V (-15% a +10%).

5.6.4.3 - O controle de partida deve ser feito obrigatoriamente através das três fases:

5.6.4.3.1 - Em regime de partida normal (10 partidas/hora) deve suportar sobrecarga de 300% (3 XIN) por período de 30 segundos;

5.6.4.3.2 - Deve possuir, no mínimo, 3 entradas digitais isoladas e 2 saídas a relé, programáveis pela IHM;

5.6.4.3.3 - As placas eletrônicas deverão ser envernizadas para proteção contra corrosão.

5.6.4.4 - Deve-se ter a possibilidade de comunicação e programação via PC (software incluso).

5.6.4.5 - Aplicação principal: partidas e paradas de conjuntos motobombas centrífugas.

5.6.4.6 - A IHM da soft-starter deve estar sempre com o teclado desabilitado, operando somente a função de leitura no mesmo.

5.6.4.7 - Deve estar em conformidade com as Normas de Segurança: UL-508 (Equipamentos de Controle Industrial); EN 60947-4-2 (Dispositivos de Manobra e Comando de Baixa Tensão); LVD 2006/95/EC (Diretiva de Baixa Tensão).

5.6.4.8 - Certificações mínimas exigidas: UL (USA) e CE (EUROPA).

5.6.4.9 - Manual e IHM em Português Brasileiro.

5.6.5 - Para painéis com diagrama funcional diverso do apresentado nesta norma, o fabricante deverá apresentar, antes da construção do mesmo, o diagrama funcional para aprovação pela CAGECE (GEMAE ou GPROJ).

5.7 - Serviços Auxiliares

5.7.1 - 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 duas tomadas 220V padrão ABNT - interna ao painel.

6. RESPONSABILIDADE

6.1 - As prescrições desta norma não implicam no direito da empresa que elabora ou executa o projeto das instalações elétricas imputar à Cagece quaisquer responsabilidades com relação à qualidade de materiais ou equipamentos por ela adquiridos, com relação ao desempenho dos mesmos, incluindo os riscos e danos de propriedade ou segurança pessoal, ainda que a Cagece tenha aceitado o projeto e/ou procedido fiscalização.

7. VIGÊNCIA

7.1 - Esta norma técnica poderá, em qualquer tempo, ser modificada por razões de ordem técnica ou legal, motivo pelo qual os interessados devem periodicamente atualizar-se quanto às eventuais alterações.

7.2 - Independente da data do projeto contratado, os painéis devem ser executados conforme a versão do SPO vigente na data da execução dos painéis.

7.3 - Esta norma técnica não invalida qualquer contribuição sobre o assunto que porventura o profissional da área deseje colocar. No entanto, em qualquer ponto onde surgirem divergências ou necessidades de mudanças, prevalecem as exigências aqui contidas, até a aprovação pela CAGECE, GEMAE e GPROJ, das mudanças, se for o caso.

8. OBSERVAÇÃO

9. ANEXOS (opcional)

9.1 - ANEXO I - Detalhamento do Pannel de Partida Direta para 1 Motor

9.2 - ANEXO II - Detalhamento do Pannel de Partida Soft-Starter para 1 Motor

10. HISTÓRICO DE REVISÕES

Documento	Versão	Revisado Por	Alteração	Data homologação
NIT-0057	4			Ver data no SE SUITE
SPO-039	3	RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITE, BRUNO CAVALCANTEQUEIROZ E AMANDA RODRIGUES RANGEL.	Verso sem alteraes.	01/06/2021
			Item 5.5.1 - Foi retirado o subitem 5.5.1.7 e 5.5.1.8 e adicionado o item sobre o Rele Supervisor Trifasico Item 5.6.1.5 - Foi modificado para o texto: Chave seletora 3 posicoes (MAN manual - 0 - AUT automatico). Item 5.6.3 -	

SPO-039	2	RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITE E HELCIO ANDRADE GIRAO	Modificado o nome para ASPECTOS CONSTRUTIVOS DO PAINEL e foram adicionados mais item referentes este assunto. Os anexos da versao anterior foram inseridos neste item.Item 6.8 Foi realocado para o item 5.6.4 da nova revisao Itens 6.9 e 6.10 Foram retirados e estao presentes nos Termos de Referencias.	28/02/2019
SPO-039	1	-	-	12/01/2016

ALINE MARTINS BRITO ABIGAIL LINO DE ARAUJO

GERENTE SUPERINTENDENTE

GPROJ

ABIGAIL LINO DE ARAUJO

GERENTE SUPERINTENDENTE

GPROJ - SPE

JOSE CARLOS LIMA ASFOR

**DIRETOR
DEN**