

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

PARTIDA DIRETA

1.0 – APLICAÇÃO

Requisitos básicos necessários e demais condições a serem adotadas e exigidas pela Cagece no fornecimento de “Painel Elétrico com Partida Direta” para a aplicação no acionamento de conjunto motobomba com motor elétrico trifásico, assíncrono, de gaiola em baixa tensão.

2.0 – DADOS TÉCNICOS

As tensões, potências, proteções e controle do acionamento estão definidas no documento tabelas de definição – tipos de acionamento – TBD – 01. Quando não especificada a tensão de comando será de 220V.

3.0 – DESCRITIVO FUNCIONAL

3.1 – OPERAÇÃO MANUAL

- ↪ Disjuntor Geral;
- ↪ Botões liga e desliga;
- ↪ Bloqueio do funcionamento automático, através de chave seletora no painel;

3.2 – OPERAÇÃO AUTOMÁTICA

A operação automática será feita através de sensores (chave de nível, presostato, reles, etc.) atuando diretamente na chave de partida direta ou CLP.

3.2.1 CONDIÇÕES PARA OPERAÇÃO AUTOMÁTICA PELO CLP

Quando existir dois ou mais motores em operação ou condições pré-estabelecidas e deve ser observadas as premissas abaixo:

- ↪ Partida do conjunto motobomba com as condições pré-ajustadas;
- ↪ Na falta de energia elétrica, o CLP deverá garantir que os motores não irão partir simultaneamente, partida seqüenciada em intervalo de tempo definido;
- ↪ O CLP deverá garantir só uma partida com o motor quente, ou seja com os enrolamentos a temperatura de regime;
- ↪ O sinal de proteção será enviado ao CLP que fará a transferência a chave selecionada;
- ↪ O CLP deverá totalizar as horas trabalhadas em cada bomba, efetuando rodízio conforme regime de utilização previsto, acionando as bombas conforme necessidade de projeto;
- ↪ Indicação de bomba com defeito;

*** NOTA:**

Quando uma bomba estiver com defeito, o CLP deverá inibir o rodízio, permitindo a operação da bomba remanescente.

4.0 – PROTEÇÕES DO MOTOR

- ↵ Curto – Circuito (fusível);
- ↵ Sobre – Tensão;
- ↵ Proteção contra falta de fase;
- ↵ Sobre – corrente;
- ↵ Contato externo de habilitação ou desligamento (CLP) protegendo o motor para não funcionar em vazio, em função do nível, vazão, pressão, etc;

5.0 – FUNÇÕES NO PAINEL FRONTAL

5.1 – COMANDO

- ↵ Disjuntor Geral;
- ↵ Chave seccionadora tripolar para cada motor;
- ↵ Chave seletora (manual e automática);
- ↵ Botão liga – verde;
- ↵ Botão desliga – vermelho;

5.2 – INDICAÇÃO

- ↵ Motor ligado – vermelho;
- ↵ Motor com defeito – amarelo;
- ↵ Amperímetro digital para indicação de corrente ou IHM;
- ↵ Voltímetro digital para indicação de tensão com chave comutadora;
- ↵ Horímetro com 7 dígitos, exatidão 1/100h;

6.0 – PAINEL

Os painéis deverão ser fornecidos conforme definido nos seguintes documentos em anexo:

- ↵ Folha de dados – painéis elétricos – FLD – 01;
- ↵ Padronização – fiação e cabos – PFC – 01;
- ↵ Padronização – barramentos – PBR – 01;
- ↵ Padronização – teste de fábrica – PTF –01;
- ↵ Padronização de embalagens – PEB – 01;

7.0 – DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

7.1 – DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS NA PROPOSTA DE FORNECIMENTO

- ↵ Descrição técnica do CLP (quando aplicável);
- ↵ Dimensional e lay-out interno do painel;

- ↪ Lista com especificação de material;
- ↪ Catálogos técnicos do CLP (quando aplicável)

7.2 – PARA APROVAÇÃO DO PROJETO DE FABRICAÇÃO

Todos os desenhos deverão ser elaborados em AutoCad 2000 e constar de detalhamento do painel, de forma a compor um caderno único com a formatação abaixo e deverá ser encaminhado ao Engº Eletricista da DOB em forma de caderno para a devida aprovação.

- ↪ Capa;
- ↪ Simbologia;
- ↪ Digrama unifilar;
- ↪ Diagrama trifilar;
- ↪ Digrama de comando;
- ↪ Vista Frontal;
- ↪ Vista de Topo;
- ↪ Vistas Laterais;
- ↪ Relação de entradas e saídas do CLP;
- ↪ Interligação chave partida direta / CLP / instrumentos;
- ↪ Lista de materiais com especificação;
- ↪ Desenho dimensional de fixação do painel;
- ↪ Arranjo interno do painel;
- ↪ Diagramas lógicos e ladder da programação do CLP;
- ↪ Manual de programação do CLP;
- ↪ Manual de montagem, parametrização e manutenção;
- ↪ Nome e CREA do projetista;

*** NOTA:**

↪ Os documentos após aprovação do projeto deverão ser enviados ao **Engenheiro Eletricista da DOB em caráter certificado, sendo 1(uma) cópia e arquivo em disquete 3 1/2" ou CD-Rom.**

8.0 – ANEXOS

TBD-01 – TIPOS DE ACIONAMENTO

TABELA 1:

POTÊNCIA	Até 5 Cv	Acima de 5 Cv até 500 Cv
TIPO	PARTIDA DIRETA	INVERSOR OU SOFT-STARTER

TABELA 2:

POTÊNCIA	TENSÃO UTILIZADA
Até 200cv	380 V
Acima de 200 até 500cv	440 V
Acima 500cv	4.160 V

*** NOTA:**

Para acionamento em média tensão deverá ser feito estudo específico do acionamento a ser utilizado.

FLD – 01 - FOLHA DE DADOS – PAINÉIS ELÉTRICOS

DISCRIMINAÇÃO		AÇÃO	ESPECIFIC	AÇÃO	OBSERV
CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS	NORMA TÉCNICA	20	ABNT-6808 ANSI-C37-	CLIENTE <input checked="" type="checkbox"/> SIM	NORMA <input type="checkbox"/> NÃO
	POTÊNCIA MOTOR / QUANTIDADE				
	TENSÃO NOMINAL (V)				
	FREQUÊNCIA (HZ)		60		
	CORRENTE BARRAMENTO HORIZONTAL (A)				
	CORRENTE BARRAMENTO VERTICAL (A)				
	CORRENTE CIRCUITO (1S) (KA RMS)				FATOR DE SEGURANÇA 200% RES. MEC. CURTO CIRCUITO
	TENSÃO DE CONTROLE (V)				
SUPRESSOR DE SURTOS	<input type="checkbox"/> NÃO	<input checked="" type="checkbox"/> SIM			
AMBIENTAIS	CONDICÕES AMBIENTE		MÉDIA MÁXIMA- 40 °C		
	UMIDADE RELATIVA		50 A 90 %		
	LOCAL PRÓXIMO DO MAR	SIM	<input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>		
	PÓ ATMOSFÉRICO	SIM	<input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>		
	OUTRAS IMPUREZAS	SIM	<input type="checkbox"/> NÃO <input checked="" type="checkbox"/>		UMIDADE
	SISTEMA DE FIAÇÃO		<input checked="" type="checkbox"/> CLASSE 2 TIPO: B <input type="checkbox"/> CLASSE 2 TIPO: C		
	INSTALAÇÃO		<input type="checkbox"/> ABRIGADA <input type="checkbox"/> AO TEMPO		
	GRAU DE PROTEÇÃO		<input type="checkbox"/> IP44–USO GERAL <input type="checkbox"/> IP64–USO NO LITORAL		
	VENTILAÇÃO C/ FILTRO		<input type="checkbox"/> NÃO <input checked="" type="checkbox"/> SIM		
	FECHO C / MAÇANETA		<input checked="" type="checkbox"/> 2 FECHOS		

CONSTRUÇÃO DO PAINEL	ESPESSURA DA CHAPA DE AÇO	COLUNA: 2,75 mm (12 USG) PORTA: 2,75 mm (12 USG) CONJUNTO LATERAL: 2,00 mm (14 USG) TETO: 2,00 mm (14 USG)
	LADO DE MANUTENÇÃO	<input checked="" type="checkbox"/> FRONTAL <input type="checkbox"/> FRONTAL E POSTERIOR
	DIMENSÕES	PADRÃO CAGECE
	MATERIAL	<input checked="" type="checkbox"/> COBRE <input type="checkbox"/> OUTROS
	PRATEADO NAS CONEXÕES	<input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> SIM
BARRAMENTO	CORES DA POLARIDADE	PADRÃO CAGECE – PBR – 01
	ISOLAMENTO	NÃO
	DIMENSÃO DA CURVAÇÃO DO TERMINAL	
	BITOLA DO BARRAMENTO ATERRAMENTO	
	BORRACHA VEDAÇÃO	<input type="checkbox"/> NÃO <input checked="" type="checkbox"/> SIM
ESPECIFICAÇÃO ADICIONAL	RESISTÊNCIA AQUECIMENTO	<input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> SIM
	TOMADA	<input type="checkbox"/> NÃO <input checked="" type="checkbox"/> SIM 0 1- 220 VCA 2P (10A) 0 1- PADRÃO INFORMÁTICA 3P
	TERMINAIS DE ATERRAMENTO	<input type="checkbox"/> NÃO <input checked="" type="checkbox"/> SIM

DISCRIMINAÇÃO		PADRÃO	ESPECI
MONTAGEM	EXTERNA	MUNSELL – N 6,5 CINZA PRATA	AL
	INTERNA	MUNSELL – N 6,5 CINZA PRATA	
	PUNHOS E MOLDURAS		
	PLACA DE MONTAGEM	MUNSELL – 5,0 YR 6/14 LARANJA	
	PROCESSO DE PINTURA	ELETRÓSTATICA À BASE EPÓXI E UMA DEMÃO DE POLIURETANO COM ESPESSURA MÍNIMA TOTAL DE 100 MICRA	

DE FIXAÇÃO	SISTEMA DE FIAÇÃO	IDENTIFICAÇÃO DE CORES DA POLARIDADE	ABNT NBR-5349 NBR-6149 NBR-6880 CLASSE 2 EB-11	CA	R	AZUL ESCURO		
					S	BRANCO		
					T	MARROM		
					N	AZUL CLARO		
					CC	P	VERMELHO	QUANDO UTILIZADO
						N	PRETO	QUANDO UTILIZADO
			CORES DA FIAÇÃO	CIRC. CONTROLE	CA	VERMELHO		
		CC			AZUL			
		ATERRAMENTO			VERDE			
		SECUNDÁRIO DO TC			AMARELO			
SECUNDÁRIO DO TP				VERDE				
	CIRCUITO CONTROLE DE	CANALETA						
	MÉTODO FIAÇÃO DE	PADRÃO CAGECE - `PFC – 01						
DE FIXAÇÃO	SISTEMA DE ENTRADA	POSICIONAMENTO DO CABO	CIRCUITOS	PRINCIPAIS		CONTROLE	BS.	
			POSIÇÃO	ENTRADA	SAÍDA			
			FRONTAL					
		POR BAIXO	X	X	X			
	SISTEMA TERMINAIS DE	BLOCO TERMINAL	X		X			
DESSÍNIOS	PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO	EM ACRÍLICO PRETO COM LETRA BRANCA, APARAFUSADA			IDENTIFICAÇÃO DO CMB – SERVIÇO: 1 – TENSÃO (V) 2 – PESO (Kg) 3 – DATA DE FABRICAÇÃO			
	BOLSA PORTA DOCUMENTO, INTERNO À PORTA	SIM			IÇAMENTO CANTONEIRA DE IÇAMENTO			
	IDIOMA	<input type="checkbox"/> INGLÊS <input checked="" type="checkbox"/> PORTUGUÊS						

PFC- 01 – PADRONIZAÇÃO – FIAÇÃO E CABOS

1.0 - NORMAS ATENDIDAS

- ↵ ABNT – EB -11 - Condutores de cobre eletrolítico flexível;
- ↵ ABNT – NBR - 5349 - Condutores de cobre eletrolítico flexível encordoados;
- ↵ ABNT – NBR - 6148 - Isolamento de cabos de composto termoplástico à base em PVC;
- ↵ ABNT – NBR - 6880 - Classe 2;
- ↵ ABNT – NBR - 9117;

2.0 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- ↵ Material: cobre eletrolítico flexível;
- ↵ Isolamento: PVC especial sem emendas;
- ↵ Temperatura máxima: 75°C;
- ↵ Classe de Isolamento: 750V – classe 4;
- ↵ Bitola: 1,5mm² para circuitos voltimétricos;
2,5mm² para circuitos amperimétricos;

3.0 – IDENTIFICAÇÃO

3.1 - CIRCUITO DE CORRENTE

- ↵ Bitola: 2,5mm²;
- ↵ Fase R: azul escuro;
- ↵ Fase S: branco;
- ↵ Fase T: marrom;

3.2 - CIRCUITO DE PONTECIAL

- ↵ Bitola: 1,5mm²;
- ↵ Fase R: azul escuro;
- ↵ Fase S : branco;
- ↵ Fase T: marrom;

3.3 - CIRCUITO DE CONTROLE

- ↵ Bitola: 1,5mm²;
- ↵ Comando de controle: vermelho;
- ↵ Neutro: azul claro;
- ↵ Terra: verde ;

3.4 - SINALIZAÇÃO DE 4 A 20mA

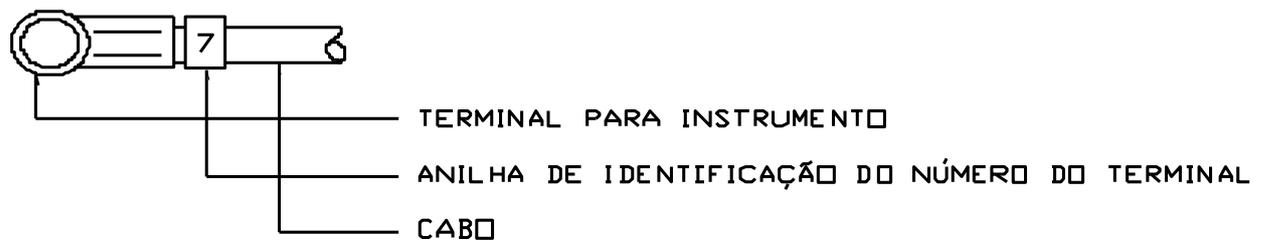
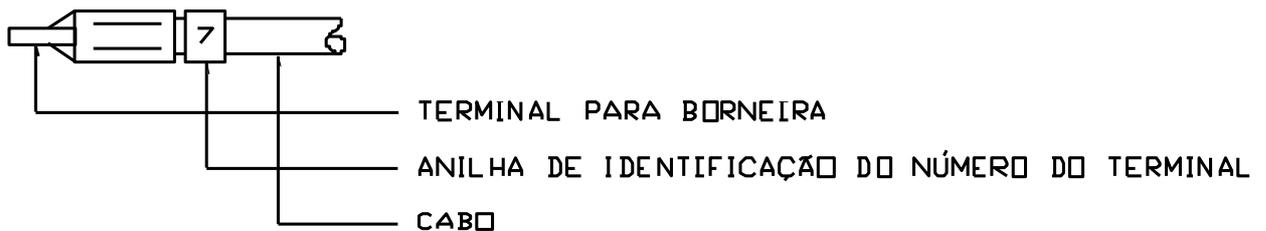
- ↵ Bitola: 1,5mm² ;
- ↵ Material: Cobre eletrolítico flexível;
- ↵ Constituição: par trançado com blindagem eletrostática;

- ↪ Formação: 7 elementos de cobre, passo da torção – 50mm;
- ↪ Isolamento: PVC especial sem emendas;
- ↪ Temperatura máxima: 75°C;
- ↪ Dreno: 7 elementos de cobre estanhado.
- ↪ Blindagem: Eletrostática com enfaixamento de fita de poliéster e alumínio de 0,055mm de espessura.
- ↪ Separador: Fita não higroscópica aplicada em hélice sobrepostas, cobrindo 100% do cabo.

4.0 - ANILHA DE IDENTIFICAÇÃO

- ↪ Composto especial de PVC flexível (HELVIN);
- ↪ Temperatura de trabalho: -20 °C a 70°C;
- ↪ Cor: amarelo com gravação em preto;
- ↪ Caracteres: de 0 a 9 , A a Z e sinais elétricos;
- ↪ Largura: 5mm;

5.0 - IDENTIFICAÇÃO DAS FASES ELÉTRICAS



PBR- 01 – PADRONIZAÇÃO – BARRAMENTOS

1.0 – BARRAMENTOS

Os barramentos serão de cobre eletrolítico puro (99,8%) em barras retangulares dimensionadas de acordo com as capacidades do projeto e pela tabela 1 e atender a última revisão da norma ABNT-NBR-6808.

Tabela 1

Dimensões (retangulares)	Tolerância na espessura ou largura (+ ou -)		Área da seção transversal
	Espessura (mm)	largura (mm)	
Espessura x Largura			(mm ²)
3x25mm	0.1	0.5	75
3x50mm	0.1	0.7	150
6x50mm	0.2	0.7	300
6x75mm	0.2	1.0	450
6x100mm	0.2	1.0	600
6x150mm	0.2	2.0	900
12x75mm	0.2	1.0	900
12x100mm	0.2	1.0	1200
12x150mm	0.2	2.0	1800

Tabela 2

Identificação do barramento	≤750V	>750V
FASE R	Azul escuro	Azul escuro
FASE S	Branco	Branco
FASE T	Marrom	Vermelho
TERRA	Verde	Verde



NOTA:

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

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

Os parafusos, porcas e arruelas para fixação dos conectores aos barramentos e de barramentos devem ser bronze ou de latão.

A quantidade de diâmetro dos furos para parafusos obedecem a norma NEMA CC-1.

PTF- 01 – PADRONIZAÇÃO – TESTES DE FABRICA

1.0 - INTRODUÇÃO

Esta prescrição tem por objetivo apresentar um roteiro de inspeção com relação aos ensaios finais para os painéis, com a finalidade de comprovar as características dos mesmos em relação às normas ou especificações técnicas definidas no projeto.

O local da inspeção deve ser o pátio de montagem da fabrica.

Para os ensaios testemunhados pelo representante da CAGECE, o fabricante deverá notificar à CAGECE a data da realização dos mesmos, com 10 dias de antecedência.

2.0 – CONTROLE GERAL

Os painéis deverão ser submetidos na fabrica e na presença de um representante legal da CAGECE, aos seguintes itens de inspeção:

2.1 - Dimensional

- ↪ Dimensões de cada painel;
- ↪ Dimensões externa;
- ↪ Dimensões da base (planta de fundação);

2.2 - Lay-out

- ↪ Vista frontal;
- ↪ Vistas laterais;
- ↪ Vista superior;
- ↪ Áreas reservadas para entrada e saída de cabo e barramento;

2.3 - Pintura

- ↪ Ensaios de aderência, espessura e acabamento da pintura

2.4 - Fiação

- ↪ Características da fiação conforme especificado no projeto com cores, temperatura, tipo de classe de isolamento, seção dos condutores;
- ↪ Identificação;

2.5 - Bornes terminais

- ↪ Identificação conforme desenho;
- ↪ Localização em relação a abertura de passagem de cabos;
- ↪ Bornes: Tipo adequado para a fiação e quantidade para reserva;
- ↪ Pontos de aterramento e seus respectivos terminais;

2.6 - Barramentos

- ↳ Dimensão , distância entre fases e terra e conexões;
- ↳ Estado de isolamento ou de pintura, identificação das fases;
- ↳ Isoladores, suportes e fixação;

2.7 – Relação das etiquetas

- ↳ Tamanho e dizeres das placas de identificação;

2.8 – Relação dos materiais

- ↳ Especificação do soft starter e principais equipamentos;

2.9 - Acabamento geral

- ↳ Inspeção visual;
- ↳ Verificação do acabamento;
- ↳ Limpeza;

2.10 - Ensaaios elétricos de rotina

Os seguintes ensaios serão efetuados:

- ↳ Ensaio de operação mecânica e intercambialidade;
- ↳ Ensaio de dispositivo elétrico;
- ↳ Ensaios dos relés de proteção com atuação direta e calibrada de tensões e correntes para os parâmetros selecionados dos transformadores de medição;
- ↳ Ensaio da rampa de aceleração e desaceleração da soft starter;
- ↳ Ensaio da resistência de isolamento;
- ↳ Verificação de continuidade dos circuitos de comando e força;
- ↳ Verificação da polaridade e aterramento dos transformadores;
- ↳ Simulação de funcionamento geral;

2.11 – Manual de recebimento

↳ Manual com desenhos, formulários de inspeção, relação de material e catalogo de operação e manutenção do Soft Starter.



NOTA:

A Cagece se reserva o direito de efetuar inspeções periódicas na fábrica e exigir cópias dos memoriais e cálculos efetuados pelo fornecedor.

A Cagece se reserva o direito de presenciar diretamente ou através de terceiros autorizados a tais testes.

As despesas decorrentes de testes e fornecimento de certificados deverão ser arcadas pelo fornecedor.

As despesas decorrentes do acompanhamento dos testes e inspeções de rotina do pessoal da Cagece e contratados são de responsabilidade do contratado.

O fornecedor será responsável pela mão de obra, local de trabalho, energia, materiais, aparelhos e instrumentos necessários que serão realizados na fábrica.

PEB- 01 – PADRONIZAÇÃO DE EMBALAGENS

1.0 – EMBALAGEM

As embalagens deverão considerar que o transporte será rodoviário e que as caixas estão protegidas contra água e umidade .

Deve ser desenvolvida em função do equipamento a ser embalado, tipo de transporte, condição de manuseio e tempo de estocagem na área da Cagece não inferior a 2,5 anos.

Deverá levar em consideração fatores adversos tais como:

- ↪ pó;
- ↪ umidade;
- ↪ calor;
- ↪ luz;
- ↪ choques;
- ↪ vibrações;

2.0 - MADEIRA

As embalagens em caixas de madeira devem ser de pinho ou outro equivalente;

As peças de madeira deverão ter dimensões padronizadas conforme PB-5 da ABNT, madeira serradas e beneficiadas.

3.0 - PREGO

Devem ser de baixo teor de carbono, tipo cabeça chata conforme EB-73 da ABNT, Pregos Comuns e Aresta de Aço para Madeira ou similar com qualidade superior.

4.0 - PARAFUSO

Para fixação das tábuas dos painéis da embalagem é admitido uso de parafuso conforme NB-45 da ABNT – Parafusos de Madeira;

Os parafusos com diâmetro mínimo de 9mm com porcas de fixação das bases dos painéis devem ser de cabeça sextavada, conforme normas ABNT: PB-41/PB-44/PB-54 Porcas Sextavadas - conforme normas ABNT: PB-169

Arruelas Lisas – conforme normas ABNT: PB-173

Para proteger os painéis elétricos contra danos mecânicos (choques, riscamento e outros) e corrosão (devido a infiltração de água e umidade) durante o transporte, manuseio e estocagem, devem ser utilizados os materiais de proteção conforme tabela:

Proteção contra	Material
Água e Umidade	- Papel laminado em folha metálicas e polietileno; - Polietileno laminado; - Papel betumado;
Pó	- Papel Kraft;