

Manutenção de Motores Elétricos

Público Alvo: Técnicos em Manutenção Elétrica



Elaborador por Gleidson Costa

Introdução

Conteúdo:

- Técnicas de Manutenção Preditiva, Preventiva e Corretiva
- Dados de Placa do Motor Elétrico
- Tipos de Partidas de Motores Elétricos
- Proteção Térmica de Motores Elétricos
- Check List e Plano de Manutenção

Introdução

A constante demanda da indústria por maior produtividade leva a uma necessidade de evolução da confiabilidade de sistemas produtivos. Como os motores elétricos de indução, são os atuadores mais utilizados industrialmente, eles devem receber uma atenção especial, principalmente em relação às formas de detecção de falhas. Ter conhecimento do estado funcional dos motores elétricos evita perdas econômicas por eventos que causem paradas, e também aumenta a produtividade, confiabilidade do sistema.

Objetivo

Orientar os profissionais da área de elétrica, Instrumentação e automação sobre procedimentos de manutenção de motores elétricos, visando o crescimento contínuo desse profissional e aprimorando suas técnicas de trabalho.



1

Técnicas de Manutenção Preditiva, Preventiva e Corretiva

Técnicas de Manutenção Preditiva, Preventiva e Corretiva

Manutenção Preditiva

A manutenção preditiva se baseia na prevenção futura da condição do equipamento, fazendo uso de estatísticas, análise de tendências e limiares pré selecionadas do processo de produção, determinando assim as futuras manutenções a serem feitas, e também trata-se de uma abordagem no qual há a comparação entre medições dos parâmetros físicos analisados (vibração, ruído, temperatura,) com os limites estabelecidos para esses parâmetros, buscando assim detectar, analisar e corrigir problemas com antecedência, evitando que levem à falha dos equipamentos.



VIBRAÇÕES



TEMPERATURA



PRESSÃO



ÓLEO

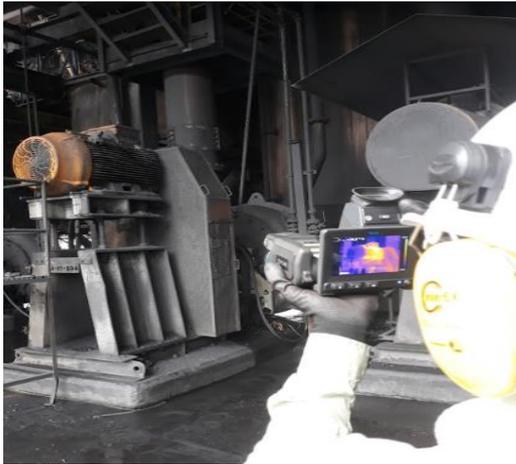


RUÍDO

Técnicas de Manutenção Preditiva, Preventiva e Corretiva

Manutenção Elétrica - Preditiva em Motores

Termografia



Parâmetros de reposição para solução de desconfiguração da Câmera termográfica

Parâmetro	Configurações globais
Emissividade	0.95
Distância	5m
Temperatura ambiente	25°C
Humidade relativa	60%HR
Temperatura reflexa	25°C
Offset	0,0°C

principais benefícios da análise termográfica em motores elétricos

- Evitar interrupção produtiva. A análise termográfica é feita sem que seja preciso desmontar o motor elétrico.
- Imagens são transmitidas em tempo real.
- Reduz as chances de manutenções corretivas e que envolvem custos mais elevados.
- Garante maior vida útil ao motor elétrico.

Pontos a serem analisados no motor com a termografia

- ✓ Estator
- ✓ Rolamentos
- ✓ Eixo
- ✓ Carcaça em geral
- ✓ Conexão dos cabos de alimentação

Técnicas de Manutenção Preditiva, Preventiva e Corretiva

Manutenção Elétrica - Preditiva em Motores

Relatório técnico de inspeção termográfica no circuito de alimentação da bomba –
Situação Crítica



Técnicas de Manutenção Preditiva, Preventiva e Corretiva

Manutenção Elétrica - Preditiva em Motores

Relatório técnico de inspeção termográfica no circuito de alimentação da bomba – Situação Crítica

Emissivity	0.94
Reflected Apparent Temperature	23.0 °C
Atmospheric Temperature	27.0 °C
Object Distance	2.0 m
Sp1: max temp 94.2C Temperature	94.2 °C
Sp2: max temp 118.7C Temperature	118.7 °C
Sp3 Temperature	58.6 °C
Sp4 Temperature	56.8 °C
Sp6: max temp 67.9C Temperature	67.9 °C
Sp7: max temp 72.1C Temperature	72.1 °C

O disjuntor é o dispositivo eletromecânico que tem a função de proteger a instalação elétrica de danos que se originam em curtos circuitos e ou sobrecargas. Imagem térmica, disjuntor apresenta uma anomalia no estado **CRÍTICO** CIRCUITO DE FORÇA REFERENTE O AFROXAMENTO DA CONEXÃO/TERMINAL FASE R ENTRADA E SAIDA 9D-AC-106.

Recomendação

Efetuar reaperto, avaliar o estado dos terminais entrada e saída fase R circuito de força;
Solicitar a equipe preditiva após intervenção para uma nova medição.

Notificação Sap: **202100131507**

Técnicas de Manutenção Preditiva, Preventiva e Corretiva

Manutenção Elétrica - Preditiva em Motores

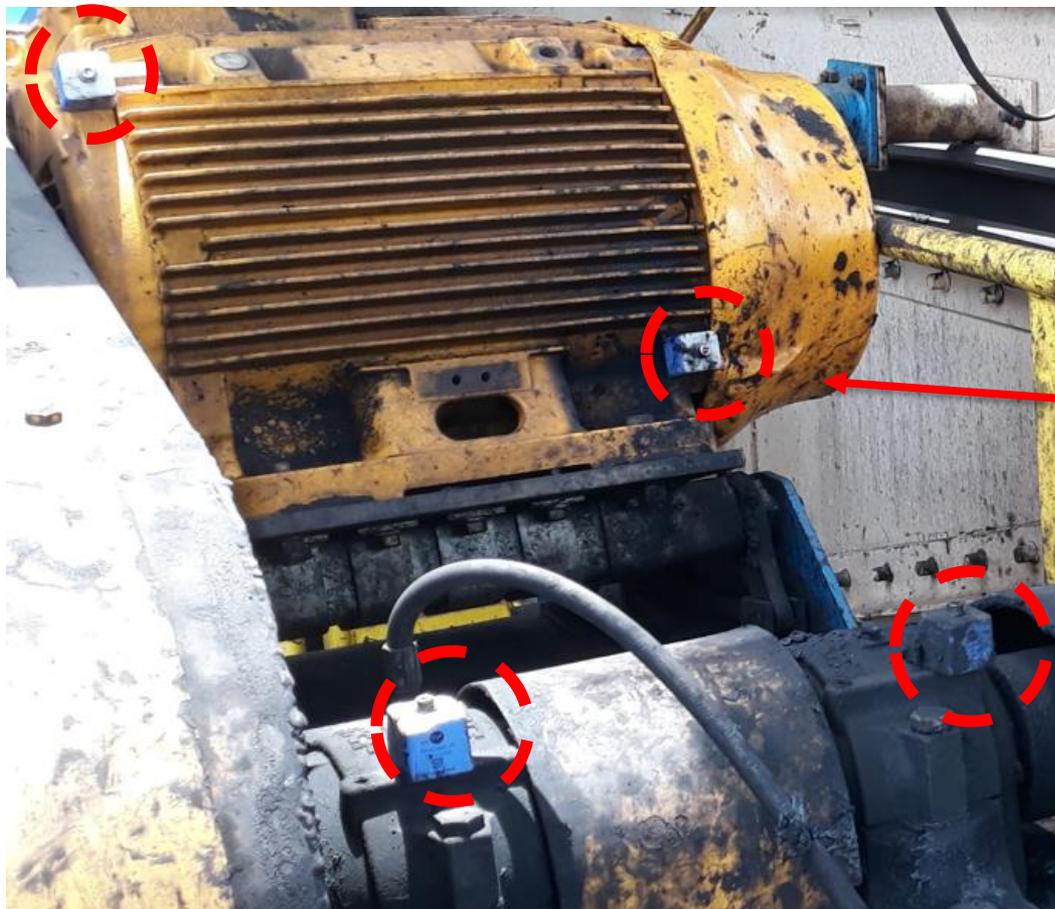
O Dynallogger é um data logger, destinado à indústria, que monitora a saúde do maquinário através do armazenamento dos dados de temperatura e velocidade RMS (vibração) da máquina em sua memória interna. Os dados adquiridos podem ser visualizados através do DynaPredict App ou do DynaPredict Web.



Técnicas de Manutenção Preditiva, Preventiva e Corretiva

Manutenção Elétrica - Preditiva em Motores

Motor elétrico acoplado a peneira

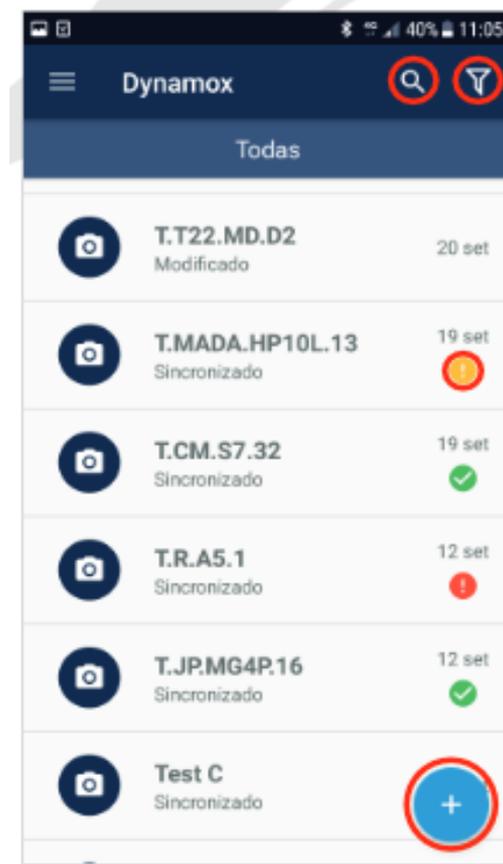
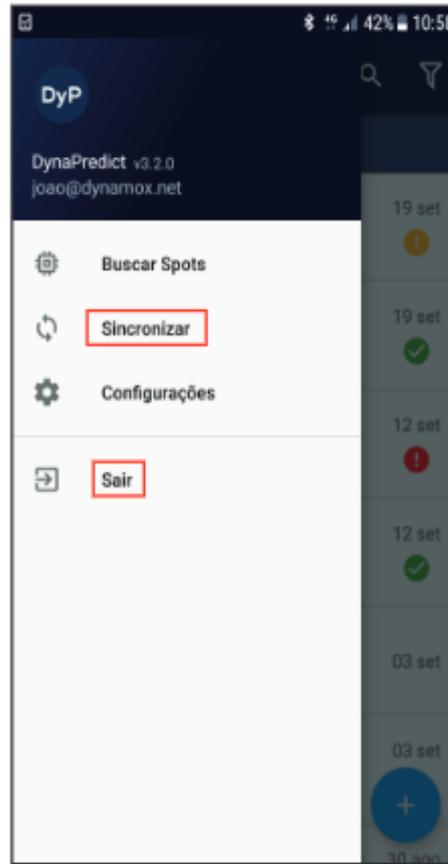
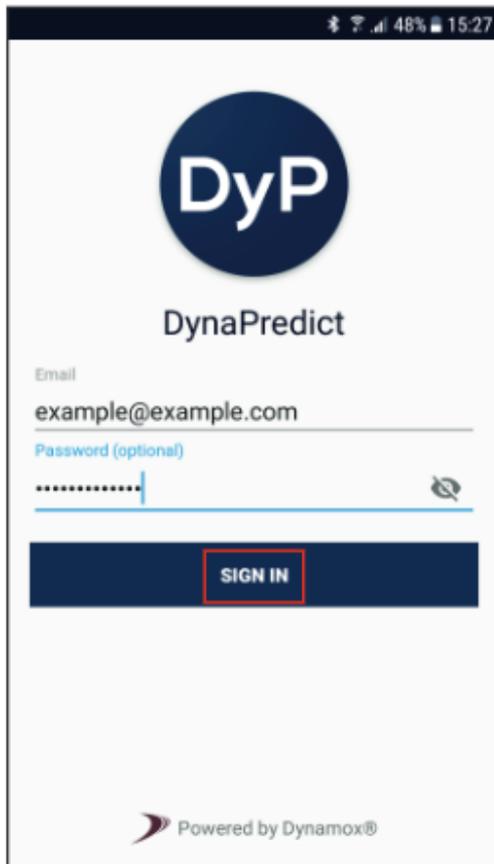


Posicionamento do Dynalogger

Técnicas de Manutenção Preditiva, Preventiva e Corretiva

Manutenção Elétrica - Preditiva em Motores

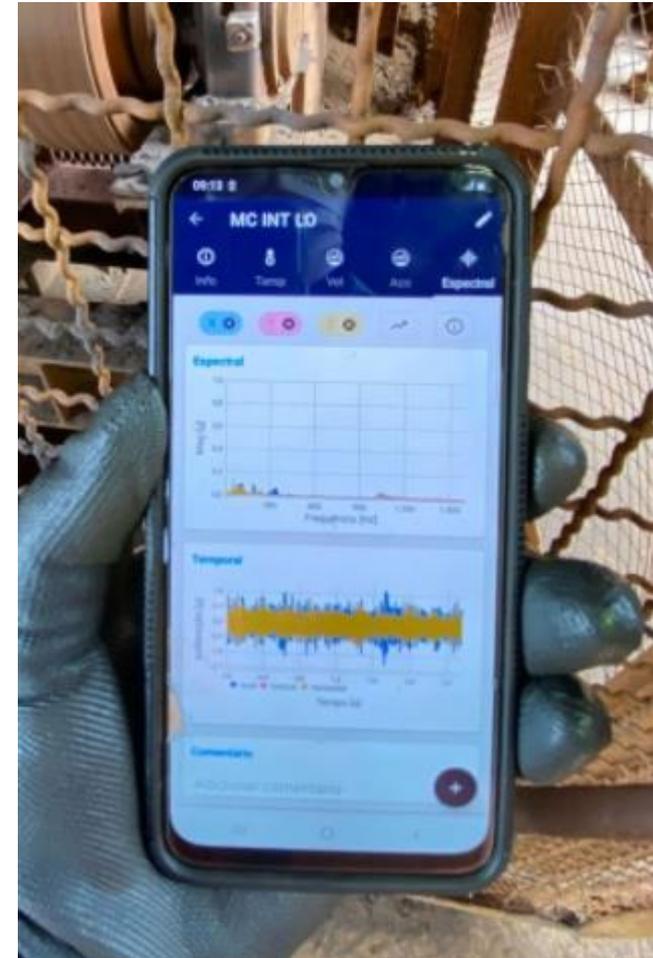
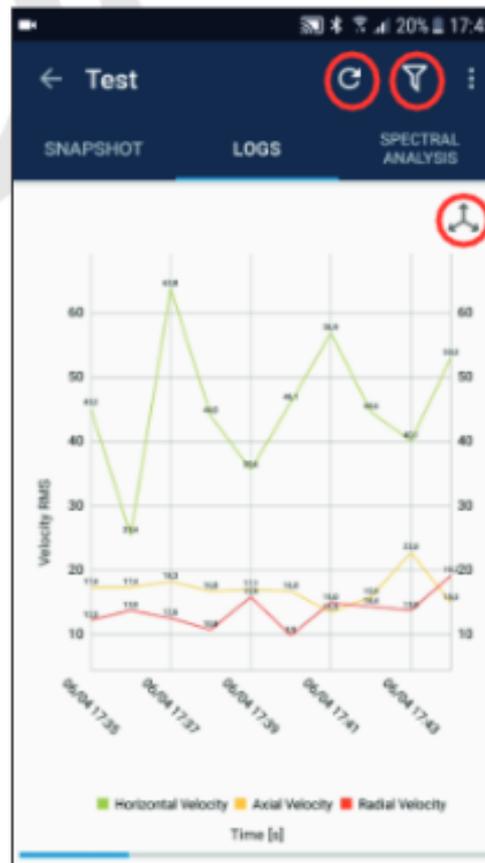
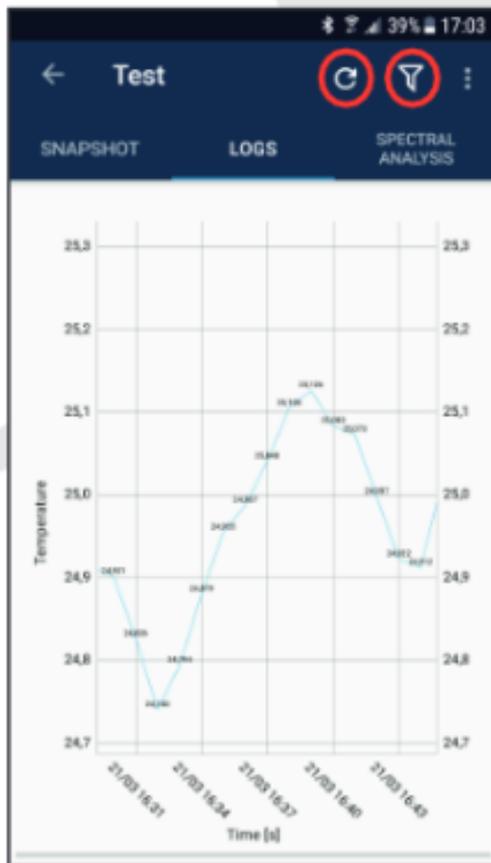
Software



Técnicas de Manutenção Preditiva, Preventiva e Corretiva

Manutenção Elétrica - Preditiva em Motores

Software – Dados de temperatura e velocidade



Técnicas de Manutenção Preditiva, Preventiva e Corretiva

Manutenção Elétrica - Preditiva em Motores

Analizador de Energia



O Analisador de Qualidade de Energia para Motores elétricos ajuda a avaliar efetivamente o desempenho elétrico e mecânico, apenas ao conectar a tensão e medir a corrente, fornecendo um nível de dados sem precedentes.

Apresenta os principais parâmetros de análise de motor, como velocidade, torque e potência mecânica, e calcula a eficiência do motor sem sensores mecânicos.



Pontos a serem analisados no motor com o analisador

- ✓ Eficiência mecânica
- ✓ Eficiência elétrica
- ✓ Nível de harmônicas
- ✓ Eventos de oscilação de tensão
- ✓ Fator de potência
- ✓ Potência reativa gerada



Técnicas de Manutenção Preditiva, Preventiva e Corretiva

Manutenção Elétrica - Preditiva em Motores

Analise de aspectos mecânicos e elétricos do motor



Técnicas de Manutenção Preditiva, Preventiva e Corretiva

Manutenção Elétrica - Preditiva em Motores

Análise de aspectos mecânicos e elétricos do motor



Técnicas de Manutenção Preditiva, Preventiva e Corretiva

Manutenção Elétrica- Preditiva em Motores

PDMA

PDMA MCE; Módulo analisador de motores, capaz de realizar testes estáticos.

PDMA EMAX; Módulo analisador de motores, capaz de realizar testes dinâmicos.

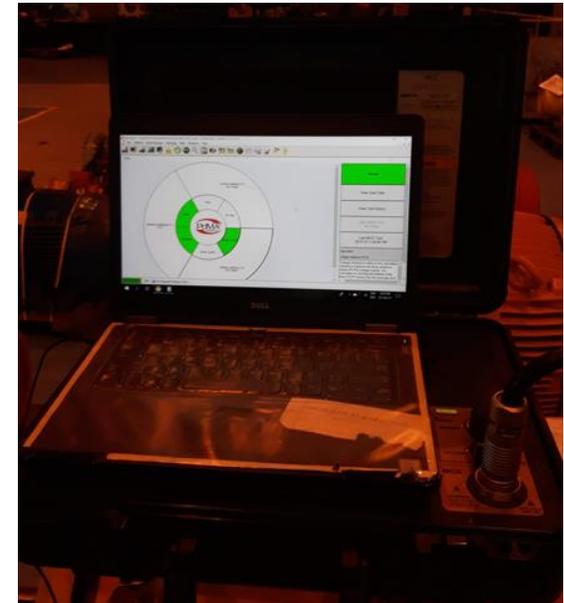


- **Qualidade da Alimentação:** Apresenta as distorções harmônicas, potência, desbalanceamentos de corrente e de tensão, impedância, torque, e alerta os usuários sobre limites IEEE excedidos entre outros.
- **Circuito de Alimentação:** Cabos e Circuito de Alimentação para verificar e localizar conexões de alta resistência e defeitos.
- **Isolamento:** Degradação do Isolamento, revelando a resistência entre fases, resistência ao aterramento e capacitância.
- **Estator:** O Estado do Estator pelos curtos, delaminações, contaminação e isolamento.
- **Rotor:** O Estado do Rotor por trincas e curtos na gaiola.
- **Entreferro:** A Condição do Entreferro a procura de desalinhamento ou excentricidade.

Técnicas de Manutenção Preditiva, Preventiva e Corretiva

Manutenção Elétrica- Preditiva em Motores

PDMA – teste de campo



Técnicas de Manutenção Preditiva, Preventiva e Corretiva

Manutenção Elétrica - Preventiva em Motores

Apesar de serem equipamentos indispensáveis para diversas indústrias, os motores elétricos sempre estão propensos a sofrerem com desgastes que podem lhes causar falhas e prejudicar o processo de produção. Realizar um serviço de manutenção preventiva em motores elétricos é sempre aconselhável para evitar os problemas causados pelo desgaste e fazer com que os motores apresentem um melhor desempenho, garantindo diversas vantagens aos seus utilizadores.



Motor Parado

- ✓ Limpeza na tampa defletora.
- ✓ Limpeza nas aletas da carcaça.
- ✓ Reaperto na conexão do aterramento.
- ✓ Reaperto nos parafusos da alimentação elétrica.
- ✓ Verificação da caixa dos sensores térmicos.
- ✓ Teste de isolamento das bobinas.
- ✓ Teste de isolamento dos cabos de alimentação.

Motor em Funcionamento

- ✓ Inspeção visual do estado do motor.
- ✓ Verificação da vedação das tampas da alimentação.
- ✓ Elétrica, instrumentação e freio.
- ✓ Inspeção visual na conexão do aterramento.
- ✓ Medição da temperatura com pirômetro ou termo visor.
- ✓ Inspeção auditiva, sons anormais.
- ✓ Atenção a vibração incompatível com equipamento.

Técnicas de Manutenção Preditiva, Preventiva e Corretiva

Manutenção Elétrica - Preventiva em Motores

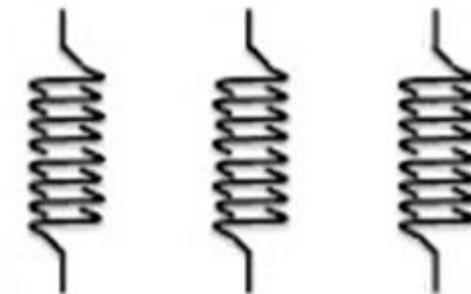
Megometro

Configurar a tensão no mega para 1000 volts e utilizando o tempo de 30s.



Motores e cabos elétricos que apresentarem valor de resistência abaixo de 100 mega ohm, devem se colocado em alerta.

Medição



Bobina U para terra _____
Bobina V para terra _____
Bobina W para terra _____
Bobina U com V _____
Bobina U com W _____
Bobina V com W _____

Técnicas de Manutenção Preditiva, Preventiva e Corretiva

Manutenção Elétrica - Corretiva em Motores



Motor Avariado – Substituição do motor

- ✓ Abertura do disjuntor e bloqueio da gaveta de acionamento do motor na LC (subestação).
- ✓ Abertura e bloqueio do isolador em campo.
- ✓ Abertura da tampa da caixa de cabos elétricos.
- ✓ Remoção dos cabos da caixa elétrica.
- ✓ Isolação com fita dos terminais dos cabos elétricos.
- ✓ Abertura da tampa da caixa de cabos de medição de temperatura das bobinas.
- ✓ Remoção dos cabos da caixa de medição de temperatura das bobinas.
- ✓ Remoção do cabo de aterramento da carcaça do motor.
- ✓ Liberação para equipe de mecânica fazer a remoção do motor.

Técnicas de Manutenção Preditiva, Preventiva e Corretiva

Manutenção Elétrica - Corretiva em Motores

Seleção do motor – Dados do motor relevantes para sua substituição



1 Tensão de funcionamento 690v

4 Fator de potência PF 0.85

7 CL. H ΔT 80K

2 Grau de isolamento IP66

5 Fator de serviço SF 1.15

3 Potência 55 kW

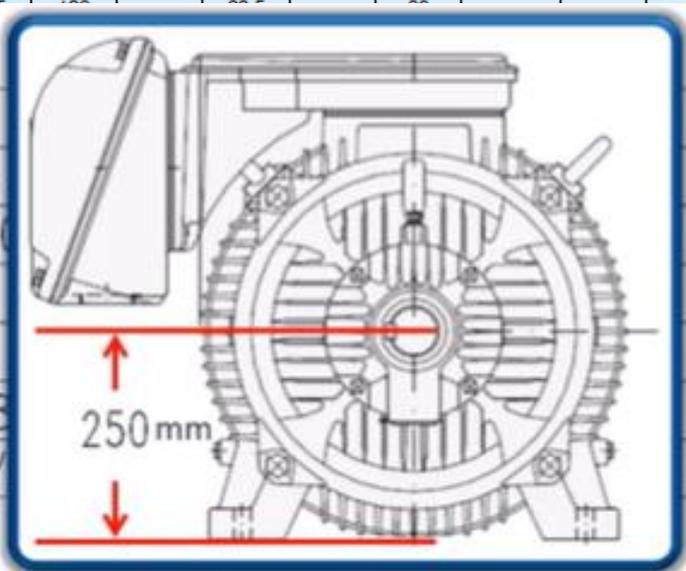
6 Frame size 250s/m

Técnicas de Manutenção Preditiva, Preventiva e Corretiva

Manutenção Elétrica - Corretiva em Motores

Frame Size 250S/M – Distância ou altura da base para centro do eixo

CARÇAÇA	H	HA	HB	HC	HD	HF	HG	HH	HK	LL	LM	K	L	LC	S1	d1	d2	Rolamentos	
																		Diant.	Tras.
63	63	7	25	33	40	47	54	61	68	75	82	89	96	103	RWG 1/2"	A3,15	6201-ZZ		
71	71		6202-ZZ																
80	80		6204-ZZ														6203-ZZ		
L80	90	8	43	51	58	65	72	79	86	93	100	107	114	RWG 3/4"	A4	6205-ZZ			
90S			6204-ZZ																
L90S			6205-ZZ																
90L			6204-ZZ																
L90L			6205-ZZ																
100L	100	10	61	69	77	85	93	101	109	117	125	133	141	RWG 1"	A4	6206-ZZ			
L100L			6205-ZZ																
112M			6207-ZZ																
L112M			6206-ZZ																
132S			6308-ZZ																
132M	132	20	75	83	91	99	107	115	123	131	139	147	RWG 1, 1/2"	A4	6207-ZZ				
132M/L			6308-ZZ																
160M			6309-C3																
160L			6209-Z-C3																
180M			6311-C3																
180L	180	28	92	100	108	116	124	132	140	148	156	164	RWG 2"	A4	6211-Z-C3				
200M			6312-C3																
200L			6212-Z-C3																
225S/M			6314 - C3																
250S/M			6316 - C3																
280S/M	280	42	383	467	551	635	719	803	887	971	1055	1139	RWG 2"	M20	M20	6314 - C3			
315S/M			6316 - C3																
355M/L			6319 - C3																
355A/B			6314 - C3																
			6322 - C3																
225S/M	225	34	255	339	423	507	591	675	759	843	927	1011	RWG 2"	M20	M20	6314 - C3			
250S/M			6316 - C3																
280S/M			6319 - C3																
315S/M			6314 - C3																
355M/L			6322 - C3																
355A/B	355	50	461	545	629	713	797	881	965	1049	1133	1217	2xRWG 3"	M24	M24	6319 - C3			
250S/M			6314 - C3																
280S/M			6322 - C3																
315S/M			6319 - C3																
355A/B			6314 - C3																



Técnicas de Manutenção Preditiva, Preventiva e Corretiva

Manutenção Elétrica - Corretiva em Motores

Frame Size 250S/M – Distância dos furos da base.

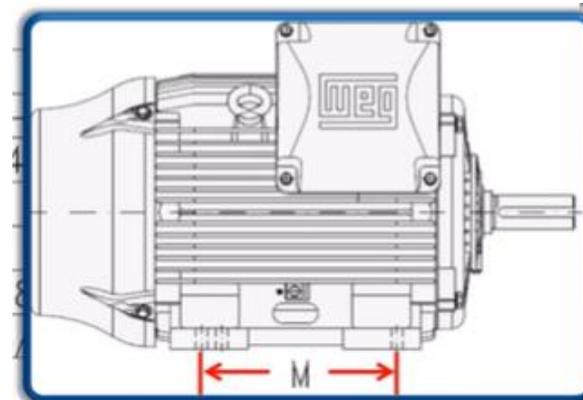
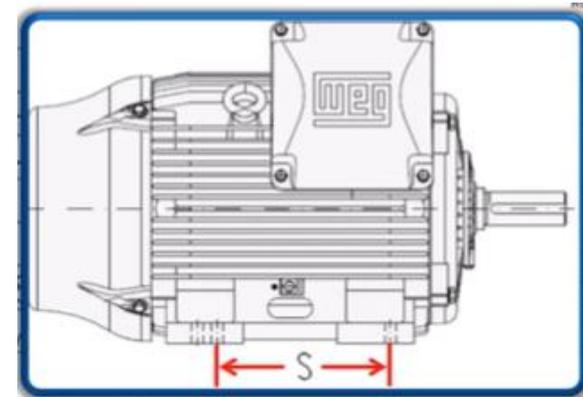
250S/M

S → Short (Curto)
M → Medium (Médio)
L → Large (Longo)

Carcaça	Vista lateral esquerda	
	B	BA
200M	267	82
200L	305	
225S/M	286/311	124
250S/M	311/349	146
280S/M	368/419	151

Distância dos furos **S** em mm

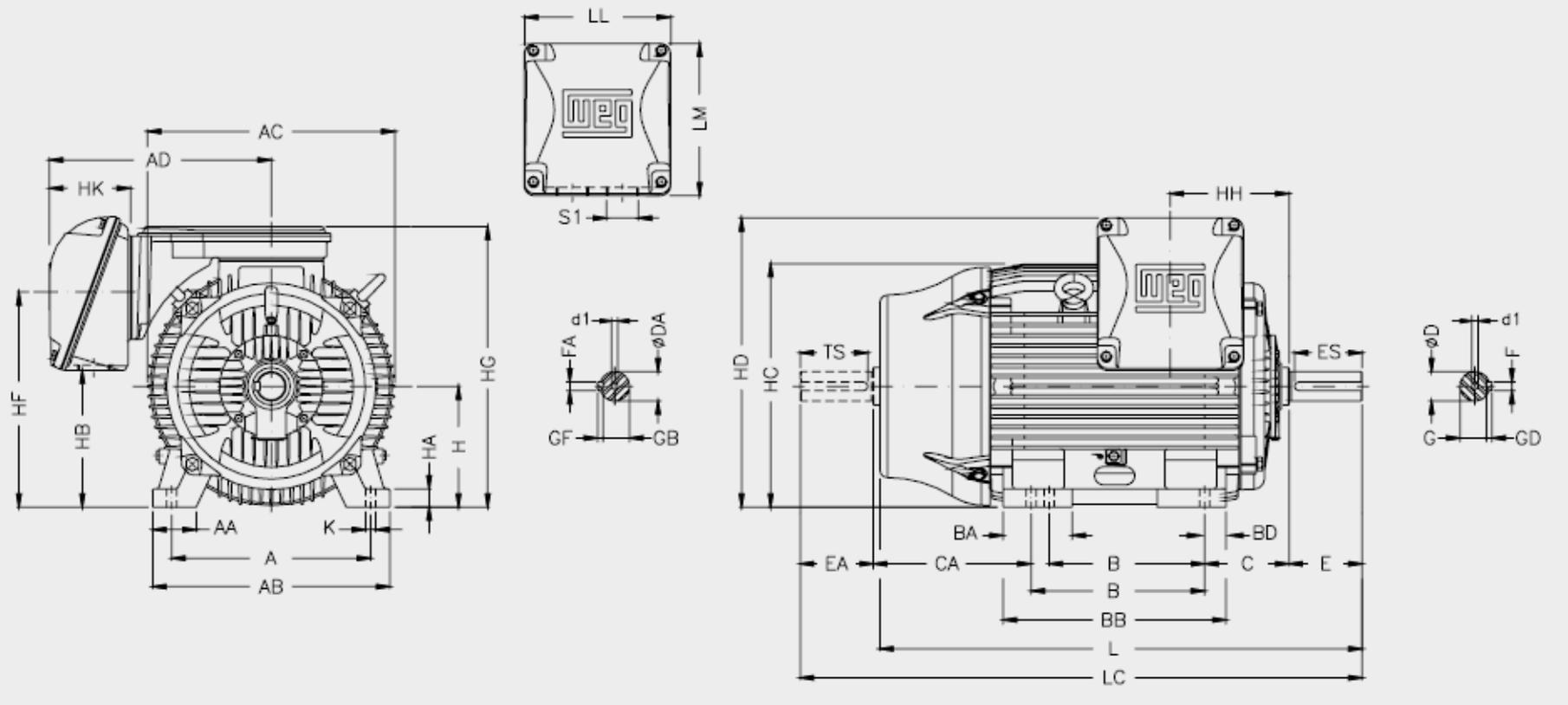
Distância dos furos **M** em mm



Técnicas de Manutenção Preditiva, Preventiva e Corretiva

Manutenção Elétrica - Corretiva em Motores

Frame Size 250S/M – Distância da base para centro do eixo



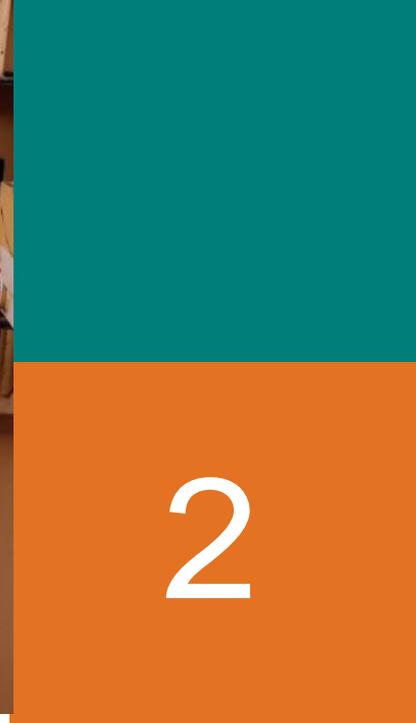
Técnicas de Manutenção Preditiva, Preventiva e Corretiva

Manutenção Elétrica - Corretiva em Motores



Motor Novo Instalado

- ✓ Fazer o teste de isolamento das bobinas do motor
- ✓ Fazer o teste de isolamento dos cabos de alimentação do motor
- ✓ Fazer a ligação dos cabos de alimentação nos bornes do motor
- ✓ Fazer a ligação dos cabos de instrumentação
- ✓ Fazer a instalação do cabo de aterramento
- ✓ Fazer inspeção visual no motor
- ✓ Fazer o procedimento de fechamento do isolador e gaveta de acionamento
- ✓ Liberar para testes de funcionamento



Dados de Placa do Motor Elétrico

Dados de Placa do Motor Elétrico

Placa de identificação do motor

WEG W22 Top Premium

27 JAN 2011 1010540502

SABS APPROVED SANS 1004-1 & 2:2007 PERMIT NO 4754/0882

CEC US IEC 60034-1

MOD TE1BFOX1E

3 - 250S/M IP66 INS CL.H ΔT 80 K S1 SF 1.15 AMB 40°C

V	Hz	kw	RPM	A	PF	IE code	n 100%	n 75%	n 50%
690 Δ / -	50	55	1480	55.5 / -	0.85	IE3	94.1	94.0	93.4
- / -			- / -	- / -			-	-	-
- / -			- / -	- / -			-	-	-
- / -			- / -	- / -			-	-	-

13805423 MADE IN BRAZIL

6316 - C3(27g)
6314 - C3(27g)
MOBIL POLYREX EM
14000 h

W2 L2 V2
U1 V1 W1
L1 L2 L3

W2 U2 V2
U1 V1 W1
L1 L2 L3

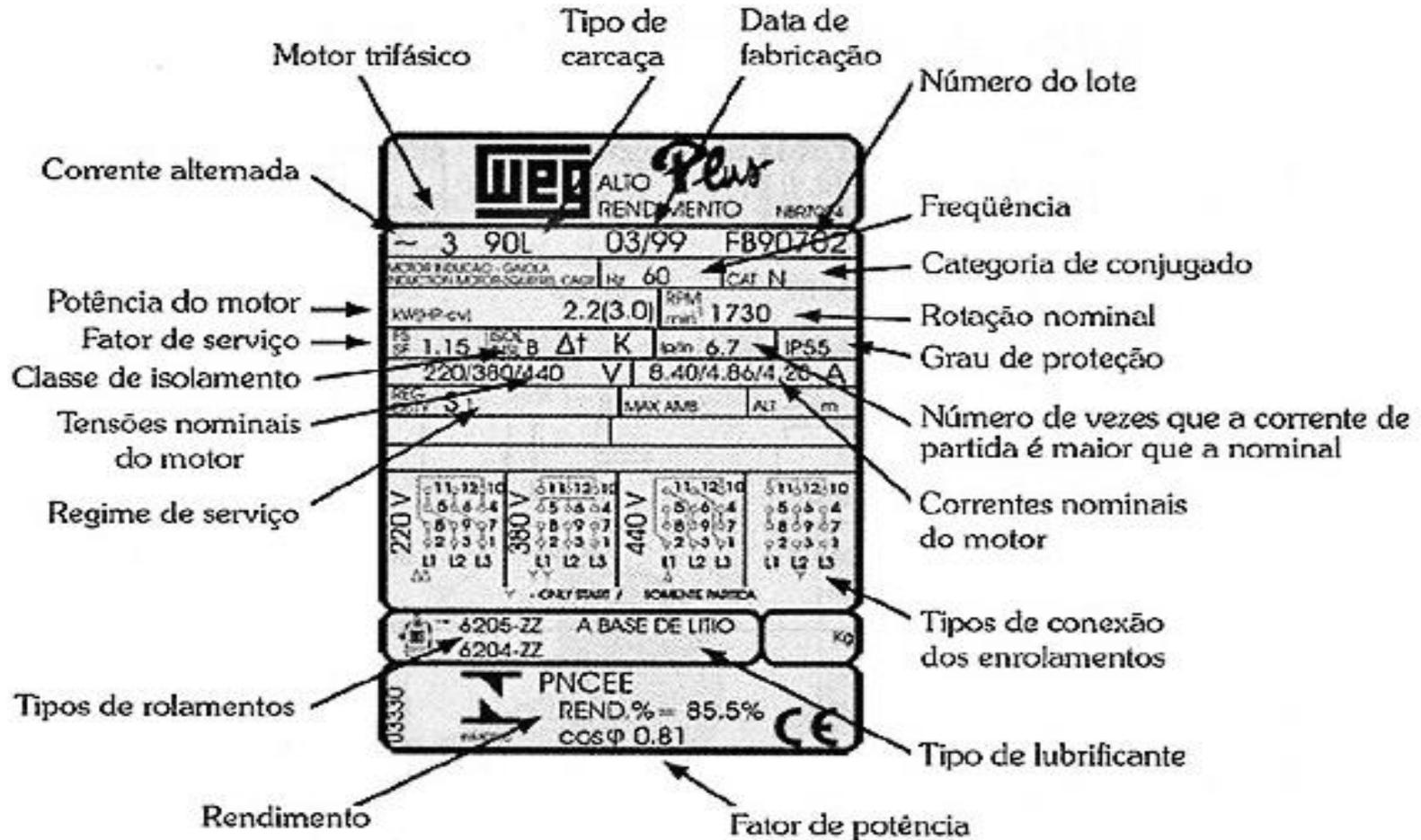
Δ
Y - ONLY START

NEMA EF -% -HP - V - Hz - RPM
- A PF - Des - Code - SF -

Alt 000 m.a.s.l. 463kg

Dados de Placa do Motor Elétrico

Placa de identificação do motor



Dados de Placa do Motor Elétrico

Placa de identificação do motor

Medidas padrão para tamanho das placas, motores com carcaças de 63 a 132mm, placa de identificação de 52/74mm.

Medidas padrão para tamanho das placas, motores com carcaças de 160 a 355mm, placa de identificação de 52/148mm.

Placa de Identificação

Norma ABNT NBR-17094-1



Carcaças 63 a 132



Carcaças 160 a 355

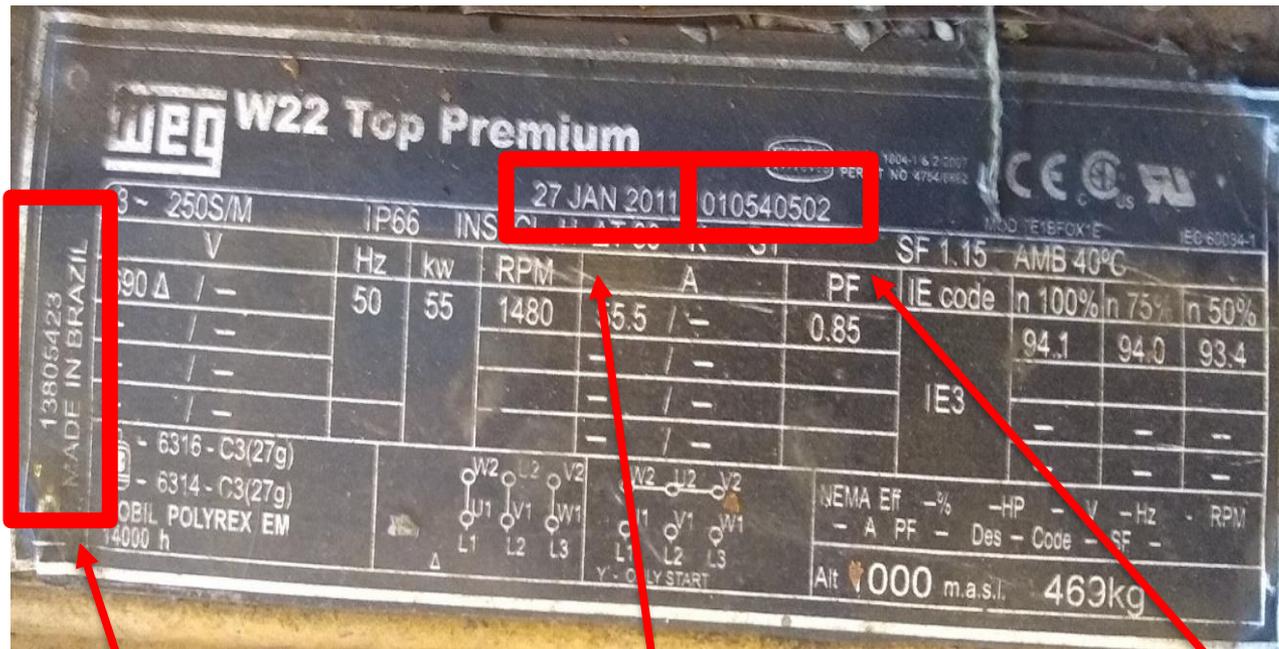
WEG		11417378	
3~ 80	10,75(1,00)	kW(CV)	Classe IR3
MOTOR DC INDUÇÃO - GAOLA	PS 1,25	60	Hz
220/380	V	2,69/1,67	A
RPM 1715		FP 0,82	
ISOL F	ΔT 80	K	AMB 40°C
CAT N	IPW55	REG S1	Alt 1000 m.a.n.m.
AFS 341/7,09			
220V		380V	
W2 U1	W2 U1	W2 U1	W2 U1
W2 U2	W2 U2	W2 U2	W2 U2
W2 U3	W2 U3	W2 U3	W2 U3
W2 L1	W2 L2	W2 L3	W2 L1
W2 L2	W2 L3	W2 L1	W2 L2
W2 L3	W2 L1	W2 L2	W2 L3
+4204-ZZ		MOBIL POLYREX EM	
+4203-ZZ			

WEG		11417378	
3~ 250S/M	75(100)	kW(CV)	Classe IR3
MOTOR DC INDUÇÃO - GAOLA	PS 1,25	60	Hz
220/380/440	V	242/140/121	A
RPM 1780		FP 0,85	
ISOL F	ΔT 80	K	AMB 40°C
CAT N	IPW55	REG S1	Alt 1000 m.a.n.m.
AFS 303/175/151			
REND 95,4%	lp/lm 8,5		
+6314-C3(27g)		MOBIL POLYREX EM	
+6314-C3(27g)		12000 h	
Alt 1000 m.a.n.m.		550 kg	

Dados de Placa do Motor Eléctrico

Placa de identificação do motor

Código, Data de fabricação e Número de serie



Código do motor

Data de fabricação do motor

Número de serie do motor

Dados de Placa do Motor Elétrico

Placa de identificação do motor

Rendimento

Rendimento (η)

A energia elétrica absorvida da rede por um motor elétrico é transformada em energia mecânica disponível no eixo. A potência ativa fornecida pela rede não será cedida na totalidade como sendo potência mecânica no eixo do motor.

A potência cedida sofre uma diminuição relativa as perdas que ocorrem no motor. O rendimento define a eficiência desta transformação sendo expresso por um número (<1) ou em percentagem.

$$\eta = \frac{P_{fornecida} (mecânica)}{P_{solicitada} (elétrica)}$$

Dados de Placa do Motor Elétrico

Placa de identificação do motor

Rendimento

Exemplo 1: Qual é a potência fornecida por um motor trifásico, com o rendimento de 90%, que recebe uma potência de 15,5 kW?

$$P = 15,5 \text{ kW} \times 0,90$$

$$P = 13,95 \text{ kW}$$

Exemplo 2: Qual é o rendimento de um motor trifásico em plena carga que tem os seguintes dados de placa:

$$P = 5,4 \text{ kW}; U = 380 \text{ V}; I = 9,5 \text{ A}; \text{F.P} = 0,92?$$

$$P = U \times I \times \sqrt{3} \times \cos\phi \times \eta$$

$$5,4 \text{ kW} = 380 \text{ V} \times 9,5 \text{ A} \times \sqrt{3} \times 0,92 \times \eta$$

$$\eta \cong 0,94 \text{ ou } 94\%$$



n 100%	n 75%	n 50%
94.1	94.0	93.4

Dados de Placa do Motor Elétrico

Placa de identificação do motor

Fator de Serviço

Fator de serviço é um multiplicador que, quando aplicado à potência nominal do motor elétrico, indica a carga que pode ser acionada continuamente sob tensão e frequência nominais e com limite de elevação de temperatura do enrolamento.

FS 1.0 reserva de potência e 0%

FS 1.10 reserva de potência e 10%

FS 1.15 reserva de potência e 15%

FS 1.20 reserva de potência e 20%

FS 1.25 reserva de potência e 25%



Dados de Placa do Motor Eléctrico

Placa de identificação do motor

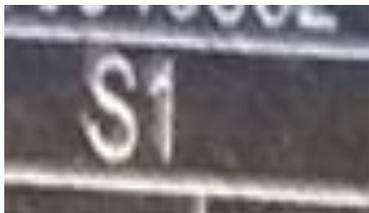
Regime de Serviço

REGIME DE SERVIÇO De acordo com o tipo de máquina exige uma condição de carga diferente do motor. Exemplo: ventilador ou uma bomba centrífuga solicita carga contínua, enquanto uma prensa, um guindaste ou uma esteira rolante solicita carga alternada (intermitente). O regime de serviço define a regularidade da carga a que o motor é submetido. A escolha do tipo do motor deve ser feita pelo fabricante da máquina a ser acionada, comprando o motor mais adequado a seu caso

S1 Regime contínuo

S2 Regime de tempo limitado

S3 Regime intermitente periódico



Dados de Placa do Motor Elétrico

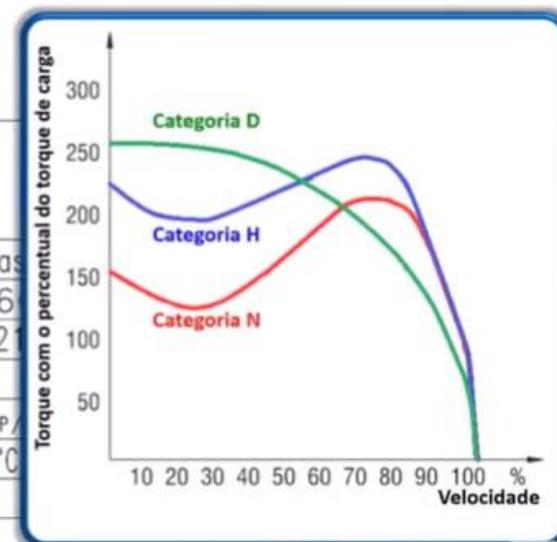
Placa de identificação do motor

Categoria

Os motores elétricos em gaiola têm três categorias conforme características de conjugado em relação a velocidade e a corrente de partida.

Um motor elétrico não apresenta o mesmo conjugado para diferentes rotações. À medida que vai acelerando, o valor do conjugado altera, adquirindo valores que vão depender das características de construção do motor (normalmente do formato do rotor). A variação do conjugado não é linear e não existe relação de proporcionalidade com a rotação.

11094316		MADE IN BRAZIL		WEG W22 Premium	
3~	250S/M	75(100)	kW(CV)		Clas
MOTOR DE INDUÇÃO - GAIOLA		FS 1.25	6		
220/380/440		V	242/140/12		
RPM 1780		FP 0.85			
REG S1		REND 95.4%	Ip/		
ISOL F	ΔT 80 K	CAT N	AMB 40°C		
IPW55	AFS 303/175/151				



Dados de Placa do Motor Elétrico

Placa de identificação do motor

Categoria

Categoria N

Conjugado de partida normal, corrente de partida normal e baixo escorregamento. A maior parte dos motores encontrados no mercado enquadra-se nesta categoria. Utilizado para o acionamento de cargas normais como; bombas máquinas operatrizes.

Categoria H

Conjugado de partida alto, corrente de partida normal, baixo escorregamento. Empregado em máquinas que exigem maior conjugado na partida como peneiras, transportadores carregadores, cargas de alta inércia e outros.

Categoria D

Conjugado de partida alto, corrente de partida normal, alto escorregamento (superior a 5%). Usado em prensas concêntricas e máquinas semelhantes, onde a carga apresenta picos periódicos, em elevadores e cargas que necessitem de conjugados de partida muito altos e correntes de partida limitadas e outros.

Dados de Placa do Motor Elétrico

Placa de identificação do motor

Classe de Isolamento

Todo condutor quando atravessado por uma corrente elétrica dissipa energia em forma de calor por meio do efeito joule

Tanto as bobinas do enrolamento do estator (Enrolamento parte fixa do motor) como as do rotor, (núcleo de chapas de ferro silício parte girante do motor) ou suas barras, caso se trate de um rotor de gaiola, dissipam calor. O fluxo variável que atua no núcleo magnético estator-rotor também induz correntes indesejáveis nas chapas de aço, posto que ela também seja material condutor.

- CLASSE A - 105°C;
- CLASSE E - 120°C;
- CLASSE B - 130°C;
- CLASSE F - 155°C;
- CLASSE H - 180°C.



Dados de Placa do Motor Elétrico

Placa de identificação do motor

Grau de Proteção

QUADRO DE REFERÊNCIA DE IP – ÍNDICE DE PROTEÇÃO

GRAU DE IP	PRIMEIRO DIGITO - SÓLIDOS	SEGUNDO DIGITO - LÍQUIDOS
IP54	Proteção limitada contra a entrada de pó e resíduos	Protegido de spray de água de qualquer direção.
IP55	Proteção limitada contra a entrada de pó e resíduos	Protegido de jatos de água de baixa pressão de qualquer direção.
IP56	Proteção limitada contra a entrada de pó e resíduos	Protegido de jatos de água de alta pressão de qualquer direção.
IP57	Proteção limitada contra a entrada de pó e resíduos	Protegido em imersão entre 15 centímetros e 1 metro de profundidade.
IP58	Proteção limitada contra a entrada de pó e resíduos	Protegido de imersão a longo prazo até uma pressão especificada.
IP60	Proteção total contra a entrada de pó e resíduos	Não protegido de líquidos.
IP61	Proteção total contra a entrada de pó e resíduos	Protegido contra condensação.
IP62	Proteção total contra a entrada de pó e resíduos	Protegido de spray de água a menos de 15 graus em vertical.
IP63	Proteção total contra a entrada de pó e resíduos	Protegido de spray de água a menos de 60 graus em vertical.

Grau de proteção indica a resistência e a adequação dos produtos para uso em ambiente interno ou externo, instalados em ambientes com uma atmosfera em condições variáveis de temperatura, umidade, ruído ou vapores tóxicos.



Dados de Placa do Motor Eléctrico

Placa de identificação do motor

Grau de Protecção

IP64	Protecção total contra a entrada de pó e resíduos	Protegido de spray de água de qualquer direcção.
IP65	Protecção total contra a entrada de pó e resíduos	Protegido de jatos de água de baixa pressão de qualquer direcção.
IP66	Protecção total contra a entrada de pó e resíduos	Protegido de jatos de água de alta pressão de qualquer direcção.
IP67	Protecção total contra a entrada de pó e resíduos	Protegido em imersão entre 15 centímetros e 1 metro de profundidade.
IP68	Protecção total contra a entrada de pó e resíduos	Protegido de imersão a longo prazo até uma pressão especificada.
IP69K	Protecção total contra a entrada de pó e resíduos	Protegido da limpeza a jato de vapor



Dados de Placa do Motor Elétrico

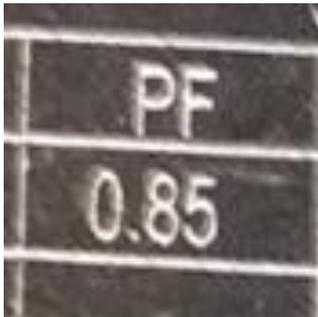
Placa de identificação do motor

Fator de Potência

Quando num circuito existe intercalada uma ou mais bobinas, como é o caso dos motores, observa-se que a potência total fornecida, que é denominada pelo produto da corrente lida num amperímetro pela ddp lida num voltímetro (VA), não é igual à potência lida num wattímetro (W)

A potência obtida pela multiplicação da tensão pela corrente, chama-se potência total ou potência aparente (S), é a sua unidade é o VA ou kVA, quando passar de 1.000 VA. Já, a potência lida pelo wattímetro, recebe o nome de potência real ou nominal, sendo expressa em W ou kW, quando superior a 1.000 W.

O fator de potência é o cosseno do ângulo de defasagem entre a potência aparente e a potência nominal, como já foi visto em Eletricidade II e em Sistema de Potência.



$$\cos \varphi = \frac{P \text{ (kW)}}{S \text{ (kVA)}}$$

Dados de Placa do Motor Eléctrico

Placa de identificação do motor

Delta T - 80 Kelvin



Indica a diferença da temperatura entre o enrolamento do motor (bobinas) e a temperatura ambiente

A temperatura ambiente próxima a carcaça do motor pode variar até 80k em relação a temperatura interna do motor

Dados de Placa do Motor Eléctrico

Placa de identificação do motor

Altitude e peso



Altitude

Peso do motor

m.a.s.l / m.a.n.m – metros acima do nível do mar

Motor pode ser utilizado em instalações de até 1000 metros acima do nível do mar

Dados de Placa do Motor Eléctrico

Placa de identificação do motor

Identificação dos rolamentos e lubrificante

Obs. Quanto o código dos rolamentos terminam com a letra **ZZ (blindado)**, não é necessário a lubrificação e sim a substituição dos mesmo.

Weg W22 Premium

11094316
MADE IN BRAZIL

3~	250S/M	75(100)	kW(CV)	Classe IR3
MOTOR DE INDUÇÃO - GAIOLA		FS 1.25	60 Hz	
220/380/440	V	242/140/121	A	
RPM 1780	FP 0.85			
REG S1	REND 95.4%	IP/IN 8.5		
ISOL F	ΔT 80 K	CAT N	AMB 40°C	
IPW55	AFS 303/175/151	MT 1000 m.a.n.m.	550 kg	

6314-C3(27g) MOBIL POLYREX EM 12000 h

6314-C3(27g)

Rolamentos	
Diant.	Tras.
6201-ZZ	
6202-ZZ	

Rolamento dianteiro

Rolamento Traseiro

Quantidade da graxa em gramas

Tempo de re-lubrificação em horas

Tipo de graxa

Dados de Placa do Motor Elétrico

Cálculo da Potência de Motores Trifásicos

Cálculo da Potência Recebida em Circuitos indutivos

$$P = U \times I \times \sqrt{3} \times \cos\phi$$

Cálculo da Potência Fornecida em Circuitos indutivos

$$P = U \times I \times \sqrt{3} \times \cos\phi \times \eta$$

Cálculo da Corrente em Circuitos indutivos

$$I_n = \frac{CV \times 736}{\sqrt{3} \times V \times \cos\phi \times \eta}$$



3

Tipos de Partidas de Motores Elétricos

Tipos de Partidas de Motores Elétricos

Partida direta



Pico de corrente elevado

Desvantagem no dimensionamento dos elementos de acionamento e proteção

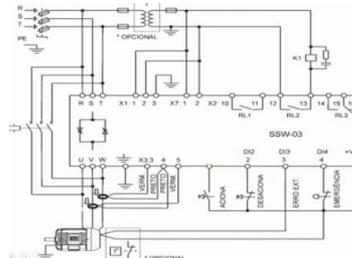
Partida com soft starter



Diminui o pico de corrente elétrica

Controla a aceleração na partida e parada

Possui sistema de by-pass



Partida com inversor de frequência



Elimina o pico de corrente elétrica

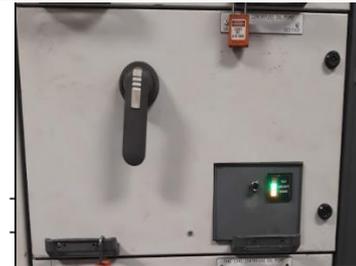
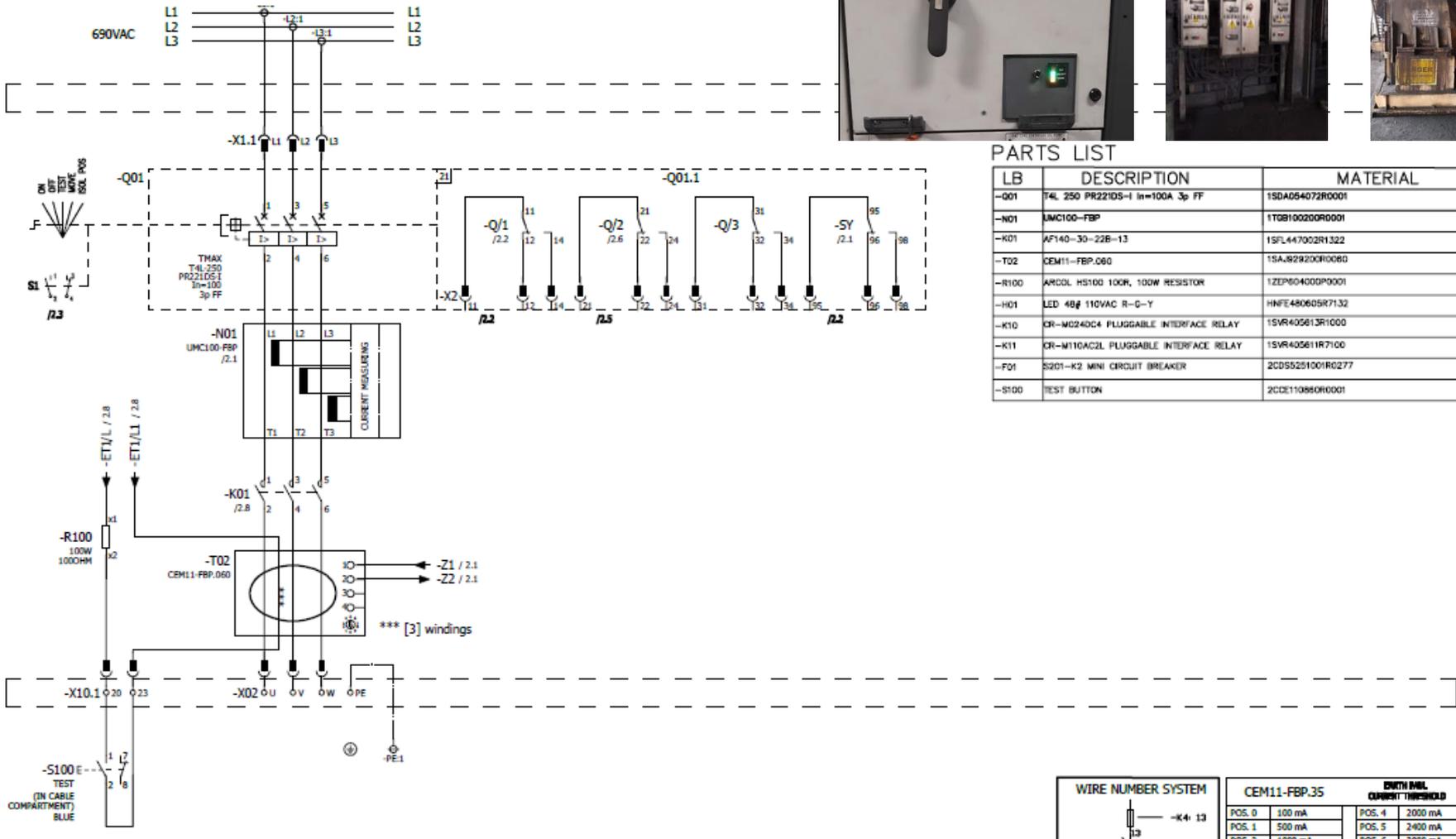
Controla a aceleração na partida e parada

Modifica a tensão e corrente elétrica, tornando assimétrica gerando harmônicas

O motor de indução pode apresentar uma elevação de temperatura maior, quando alimentado por inversor, do que quando alimentado com tensão senoidal. Essa sobre elevação de temperatura é decorrente do aumento das perdas do motor, em função das componentes harmônicas do sinal PWM

Tipos de Partidas de Motores Elétricos

Diagrama de Força - Partida Direta



PARTS LIST

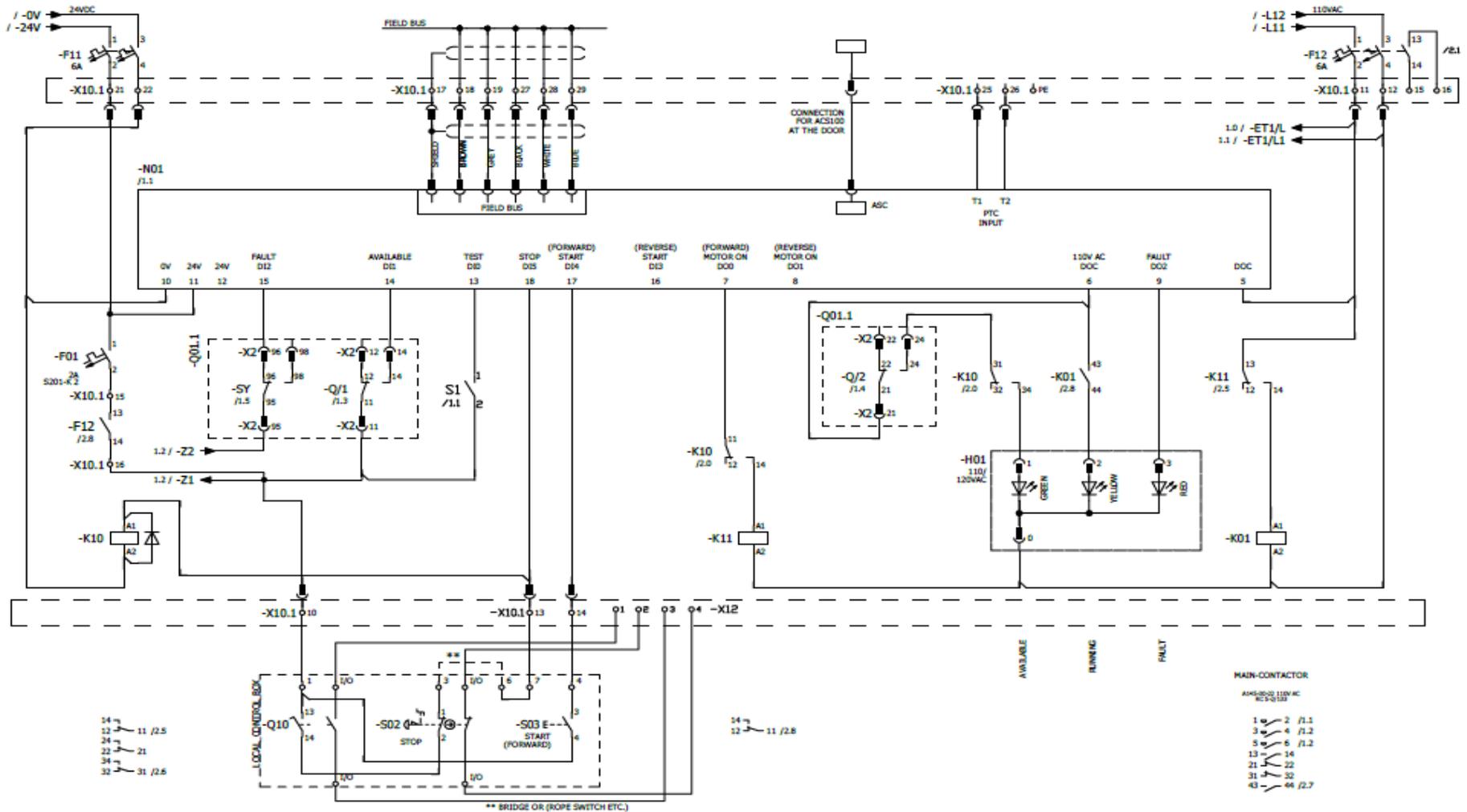
LB	DESCRIPTION	MATERIAL
-Q01	T4L 250 PR2210S-1 In=100A 3p FF	1SDA054072R0001
-N01	UMC100-FBP	1T0B100200R0001
-K01	AF140-30-22B-13	1SFL447002R1322
-T02	CEM11-FBP.060	1SA.929200R0060
-R100	ARCOL HS100 100R, 100W RESISTOR	1ZEP604000P0001
-H01	LED 48# 110VAC R-C-Y	HNFE480605R7132
-K10	OR-M0240C4 PLUGGABLE INTERFACE RELAY	1SVR405613R1000
-K11	OR-M110AC2L PLUGGABLE INTERFACE RELAY	1SVR405611R7100
-F01	S201-K2 MINI CIRCUIT BREAKER	2CD55251001R0277
-S100	TEST BUTTON	2CD2110850R0001

WIRE NUMBER SYSTEM	
	-K4: 13

CEM11-FBP-35		CURRENT RAMP CURRENT THRESHOLD	
POS. 0	100 mA	POS. 4	2000 mA
POS. 1	500 mA	POS. 5	2400 mA
POS. 3	1000 mA	POS. 6	3000 mA

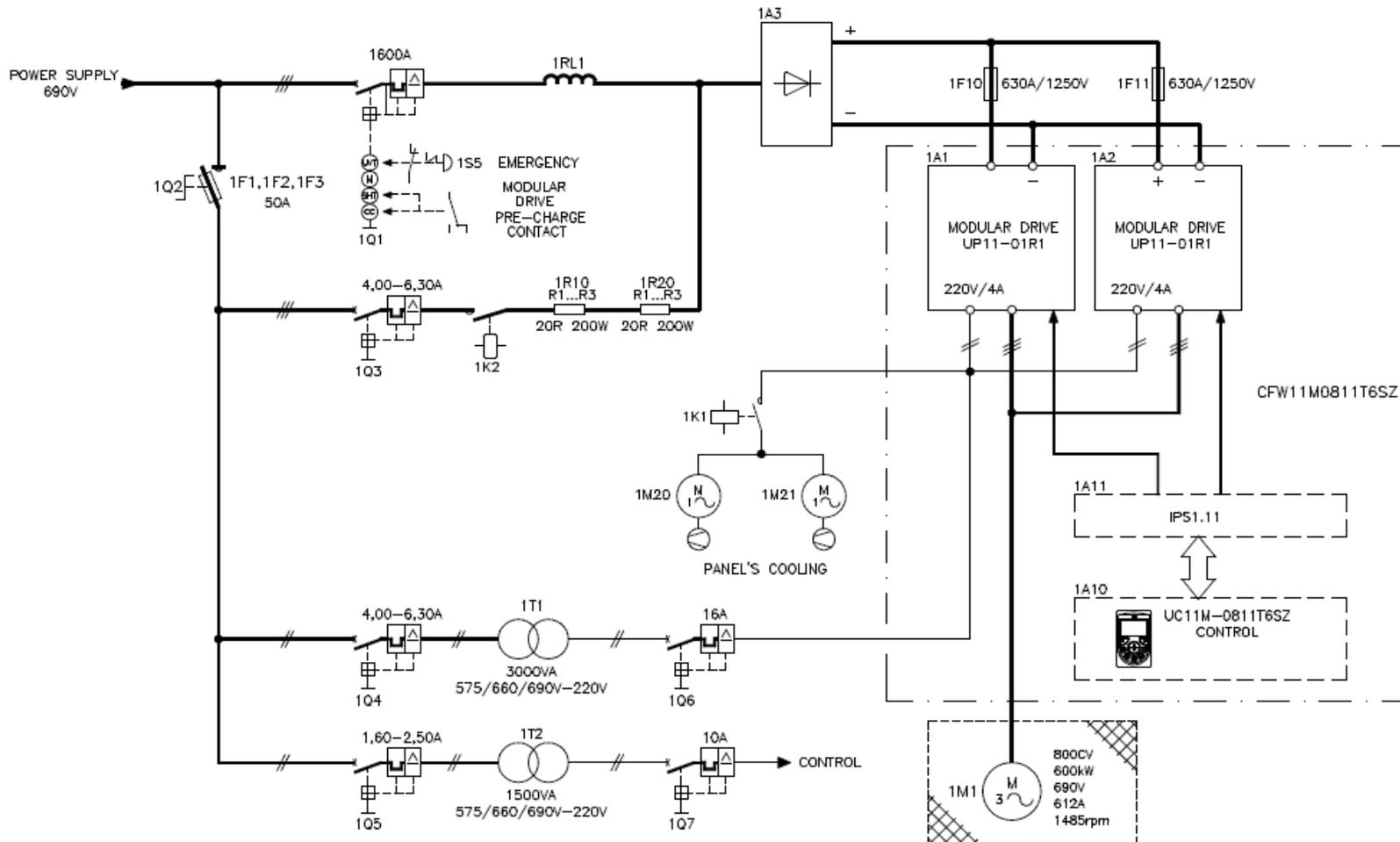
Tipos de Partidas de Motores Elétricos

Diagrama de Comando – Partida Direta



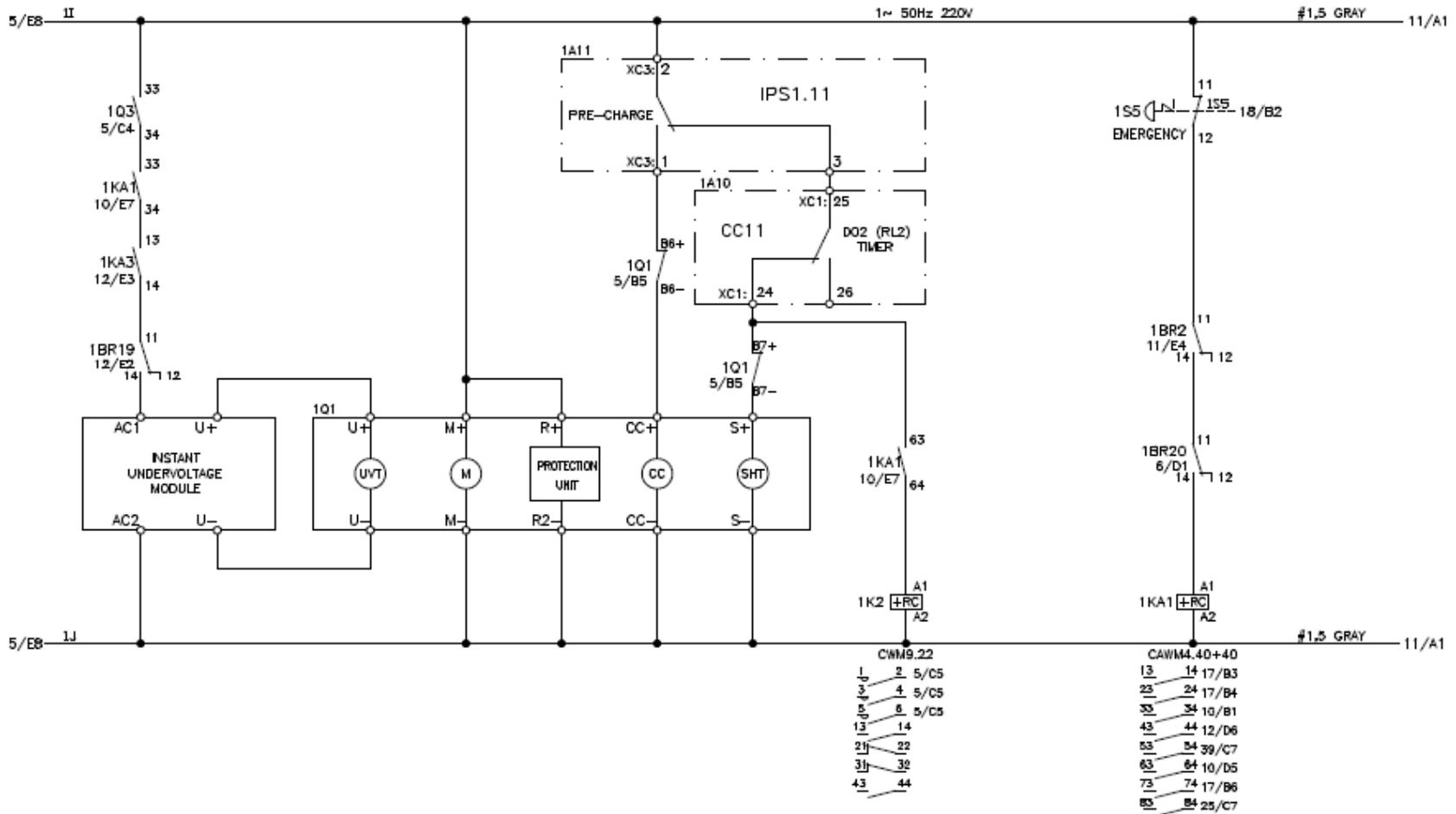
Tipos de Partidas de Motores Elétricos

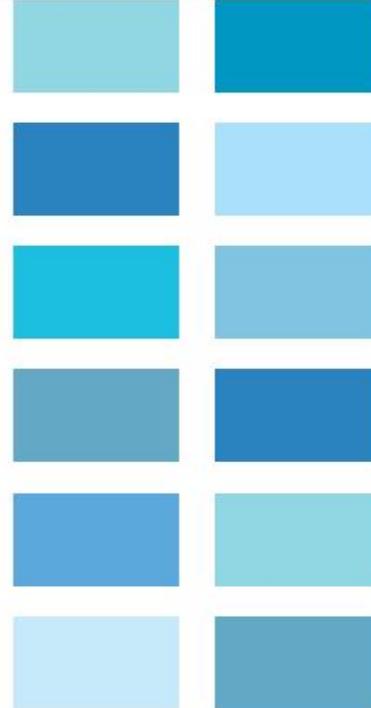
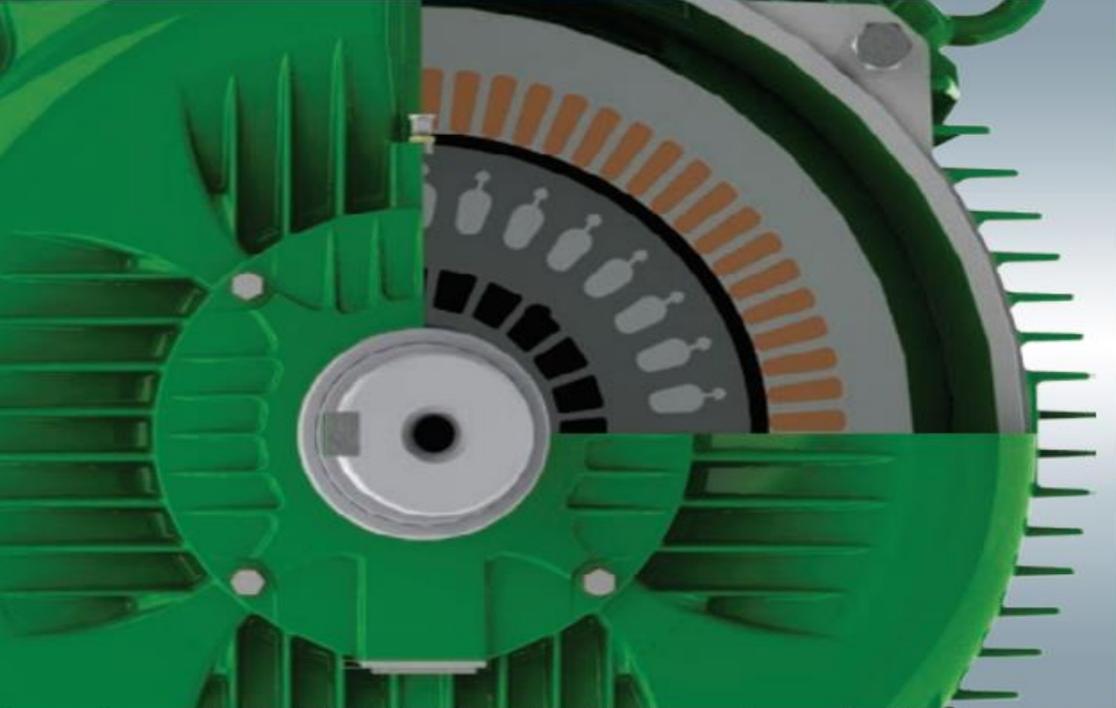
Diagrama de Força – Inversor de frequência



Tipos de Partidas de Motores Elétricos

Diagrama de Comando – Inversor de frequência





Proteção Térmica de Motores Elétricos

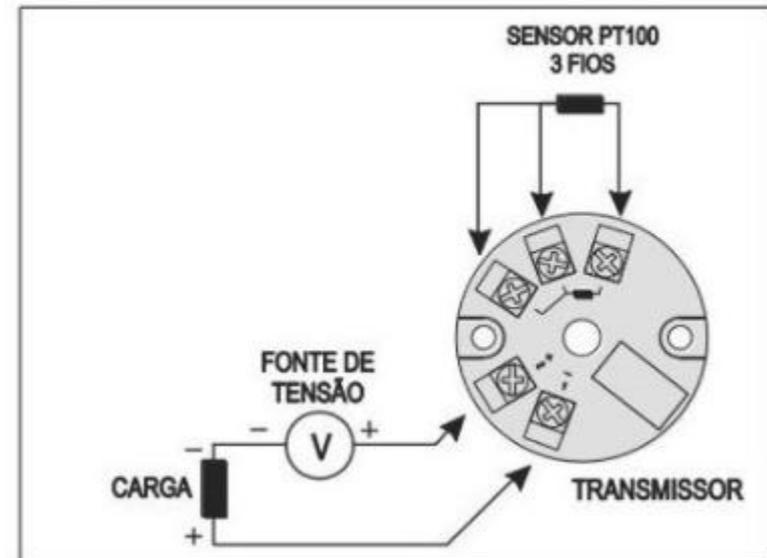
Proteção Térmica de Motores Elétricos

Os motores utilizados em regime contínuo devem ser protegidos contra sobrecargas por um dispositivo integrante do motor, ou um dispositivo de proteção independente.

Termorresistores (Pt-100) São sensores de temperatura com princípio de funcionamento baseado na propriedade que alguns materiais que variam a resistência elétrica com a variação da temperatura (geralmente platina, níquel ou cobre). Possuem resistência calibrada que varia linearmente com a temperatura, possibilitando um acompanhamento contínuo do processo de aquecimento do motor pelo display do controlador, com alto grau de precisão e sensibilidade de resposta.



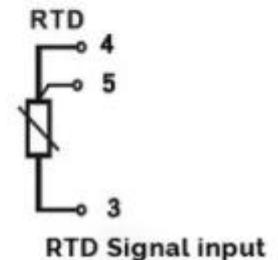
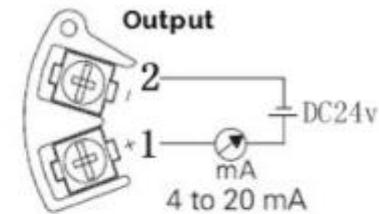
PT100 3 FIOS



Proteção Térmica de Motores Elétricos

Um mesmo sensor pode servir para alarme (operação acima da temperatura normal de trabalho) e desligamento (geralmente ajustada para a máxima temperatura da classe de isolamento). As resistências dos cabos, dos contatos, etc., podem interferir na medição assim, existem diferentes tipos de configurações que podem ser realizadas buscando minimizar esses efeitos.

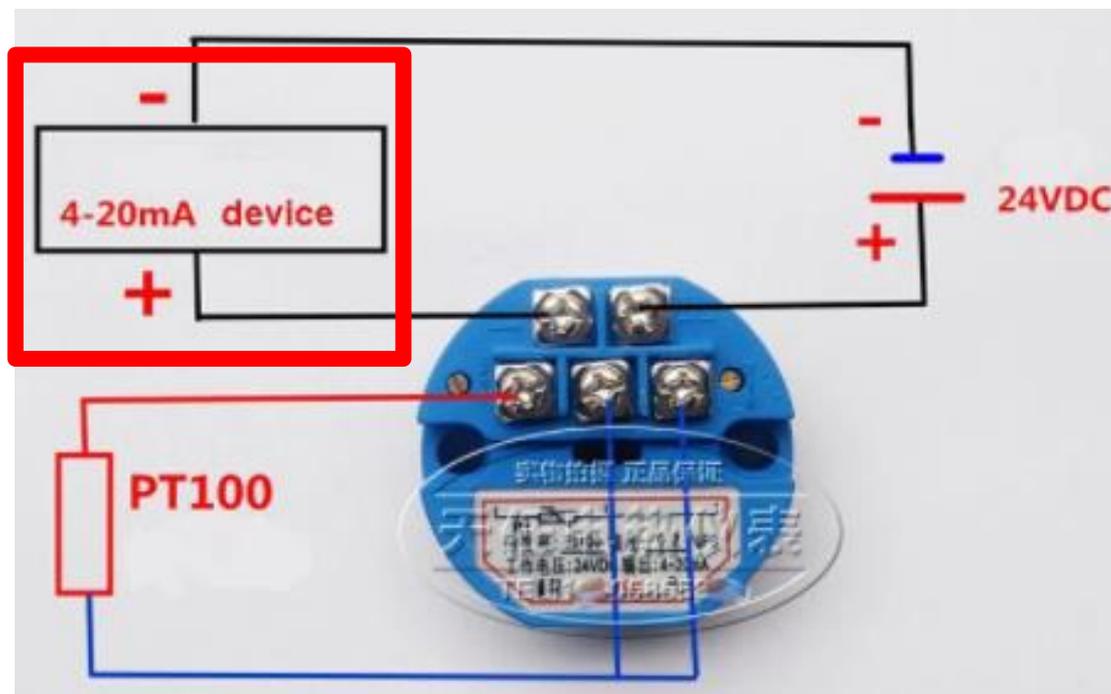
- ✓ A configuração de dois fios normalmente é satisfatória em locais onde o comprimento do cabo do sensor ao instrumento não ultrapassa 3,0 m para bitola 20 AWG.
- ✓ Na configuração de três fios (mais utilizada pela indústria) haverá uma compensação da resistência elétrica pelo terceiro fio.
- ✓ Na configuração de quatro fios (montagem mais precisa), existem duas ligações para cada terminal do bulbo (dois cabos para tensão e dois para corrente), obtendo-se um balanceamento total de resistências (é utilizada nos casos onde grande precisão é necessária).



Proteção Térmica de Motores Elétricos

Ligação do sensor PT100 a 3 fios ao cartão analógico com o transmissor de temperatura 4 a 20mA

Cartão analógico do PLC, ou controlador de temperatura.



Proteção Térmica de Motores Elétricos

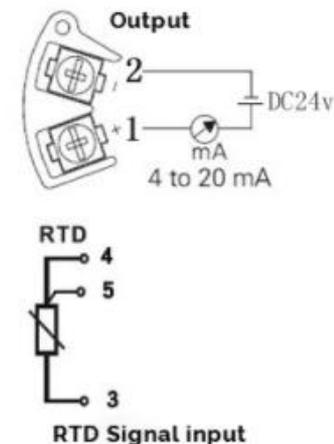
Transmissor de temperatura 4 a 20mA

Transmissor de temperatura converte valor de resistência (PT100, PTC) em sinal de corrente de 4 a 20mA, 4mA o valor mínimo e 20mA o valor máximo.

A mesma entrada que alimentamos o transmissor é a que responde com uma corrente que varia entre 4 a 20mA, essa saída é linear, independe do sensor de entrada (termoresistência ou termopar).

Para ligação da termoresistência (PT100), usar o pino 3 para o fio de única cor é 4 e 5 para os fios de cores iguais, termoresistências não possuem polaridade.

Para ligação da termopar, usar o pino 3 para o fio positivo e o fio 4 para o negativo, termopares possuem polaridade.



Proteção Térmica de Motores Elétricos

Medição do PT100 com multímetro



Colocar o multímetro na escala de resistência e medir no fio vermelho e branco, o valor obtido em resistência comparar com a tabela ao lado.

Ex: **128.9Ω** medido no multímetro

Temperatura interna do motor 75°C

128.987Ω o mais próximo da leitura

Linha valor 70

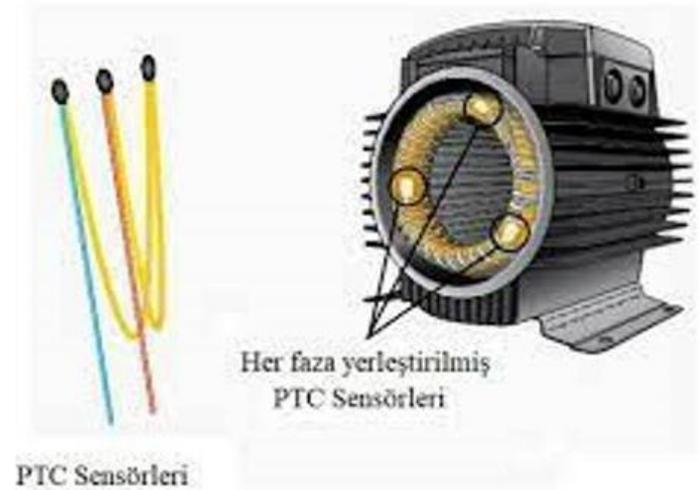
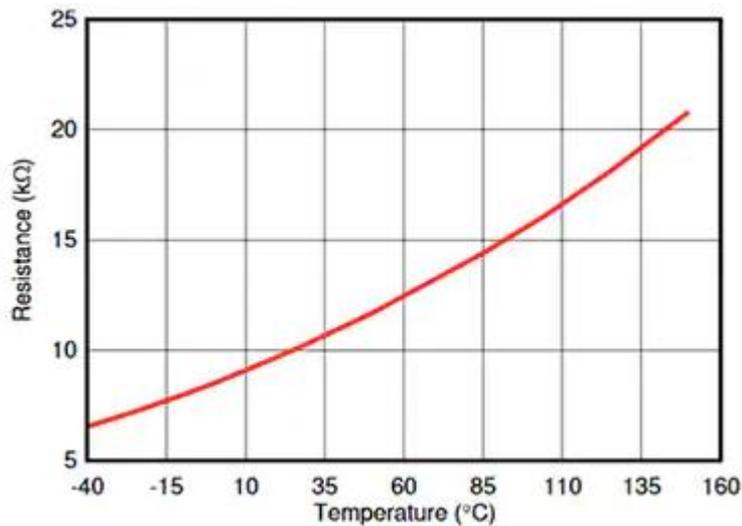
Coluna valor 5

Temp	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	100.000	100.391	100.781	101.172	101.562	101.953	102.343	102.733	103.123	103.513
10	103.903	104.292	104.682	105.071	105.460	105.849	106.238	106.627	107.016	107.405
20	107.794	108.182	108.570	108.959	109.347	109.735	110.123	110.510	110.898	111.286
30	111.673	112.060	112.447	112.835	113.221	113.608	113.995	114.382	114.768	115.155
40	115.541	115.927	116.313	116.699	117.085	117.470	117.856	118.241	118.627	119.012
50	119.397	119.782	120.167	120.552	120.936	121.321	121.705	122.090	122.474	122.858
60	123.242	123.626	124.009	124.393	124.777	125.160	125.543	125.926	126.309	126.692
70	127.075	127.458	127.840	128.223	128.605	128.987	129.370	129.752	130.133	130.515
80	130.897	131.278	131.660	132.041	132.422	132.803	133.184	133.565	133.946	134.326
90	134.707	135.087	135.468	135.848	136.228	136.608	136.987	137.367	137.747	138.126
100	138.505	138.885	139.264	139.643	140.022	140.400	140.779	141.158	141.536	141.914
110	142.293	142.671	143.049	143.426	143.804	144.182	144.559	144.937	145.314	145.691
120	146.068	146.445	146.822	147.198	147.575	147.951	148.328	148.704	149.080	149.456
130	149.832	150.208	150.583	150.959	151.334	151.710	152.085	152.460	152.835	153.210
140	153.584	153.959	154.333	154.708	155.082	155.456	155.830	156.204	156.578	156.952
150	157.325	157.699	158.072	158.445	158.818	159.191	159.564	159.937	160.309	160.682
160	161.054	161.427	161.799	162.171	162.543	162.915	163.286	163.658	164.030	164.401
170	164.772	165.143	165.514	165.885	166.256	166.627	166.997	167.368	167.738	168.108
180	168.478	168.848	169.218	169.588	169.958	170.327	170.696	171.066	171.435	171.804
190	172.173	172.542	172.910	173.279	173.648	174.016	174.384	174.752	175.120	175.488
200	175.856	176.224	176.591	176.959	177.326	177.693	178.060	178.427	178.794	179.161
210	179.528	179.894	180.260	180.627	180.993	181.359	181.725	182.091	182.456	182.822
220	183.188	183.553	183.918	184.283	184.648	185.013	185.378	185.743	186.107	186.472
230	186.836	187.200	187.564	187.928	188.292	188.656	189.019	189.383	189.746	190.110
240	190.473	190.836	191.199	191.562	191.924	192.287	192.649	193.012	193.374	193.736
250	194.098	194.460	194.822	195.183	195.545	195.906	196.268	196.629	196.990	197.351
260	197.712	198.073	198.433	198.794	199.154	199.514	199.875	200.235	200.595	200.954
270	201.314	201.674	202.033	202.393	202.752	203.111	203.470	203.829	204.188	204.546
280	204.905	205.263	205.622	205.980	206.338	206.696	207.054	207.411	207.769	208.127

Proteção Térmica de Motores Elétricos

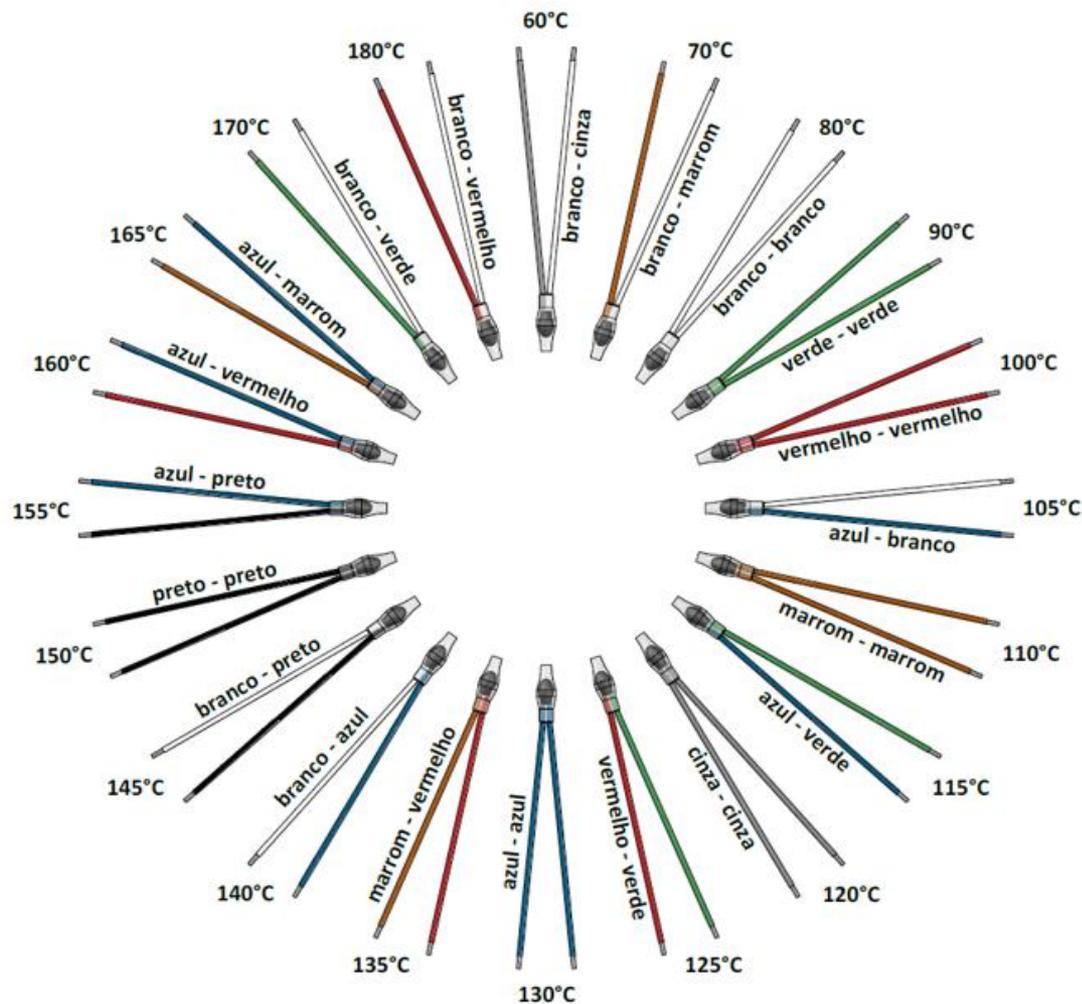
Sensor de temperatura PTC – coeficiente de temperatura positivo

Com o aumento da temperatura, temos proporcionalmente o aumento da resistência.



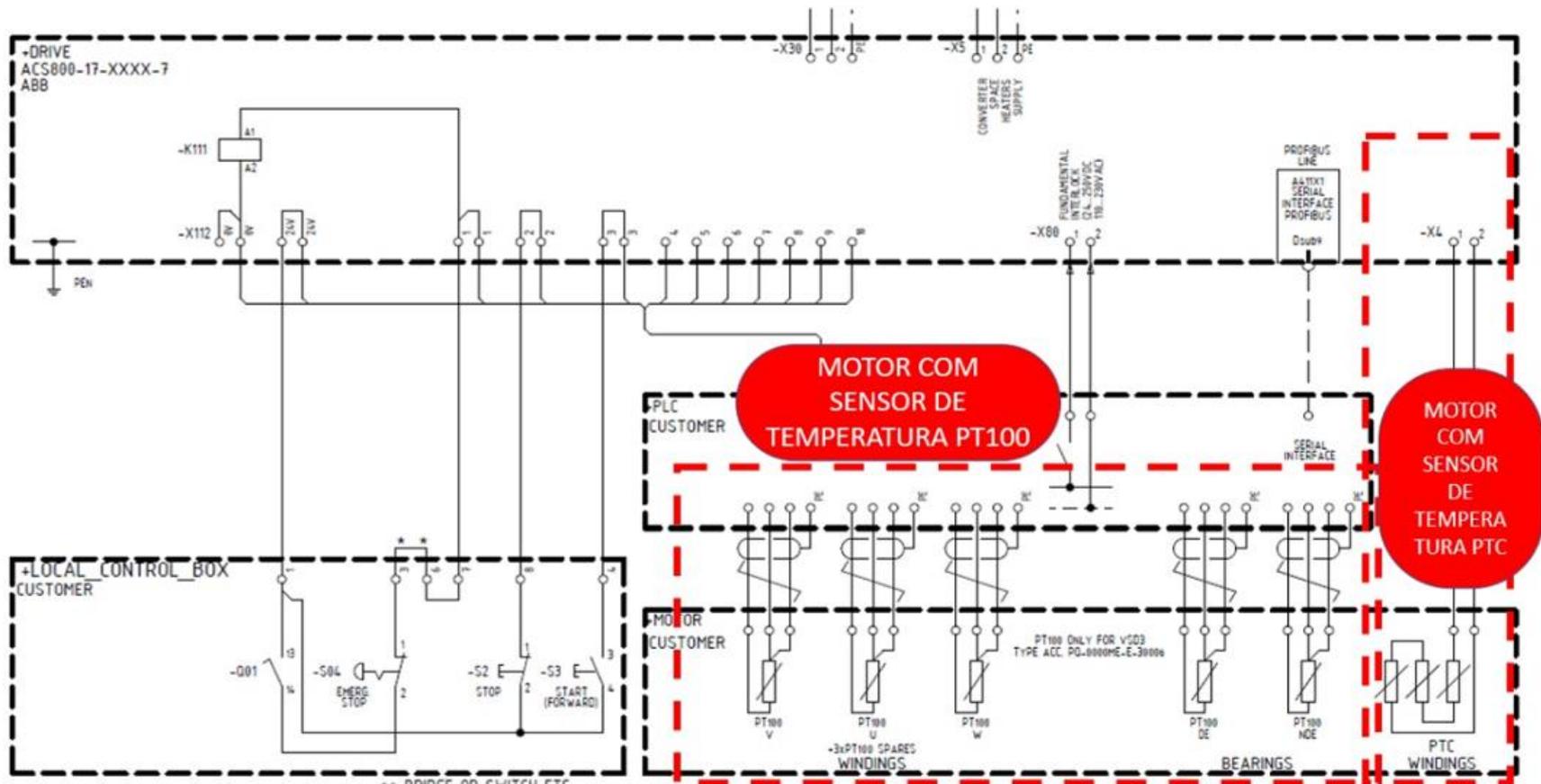
Proteção Térmica de Motores Elétricos

Cores dos fios e faixa de temperatura do sensor PTC



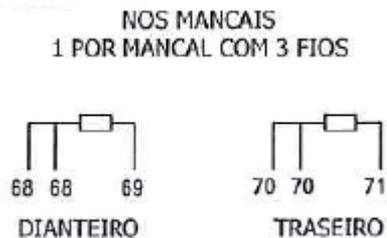
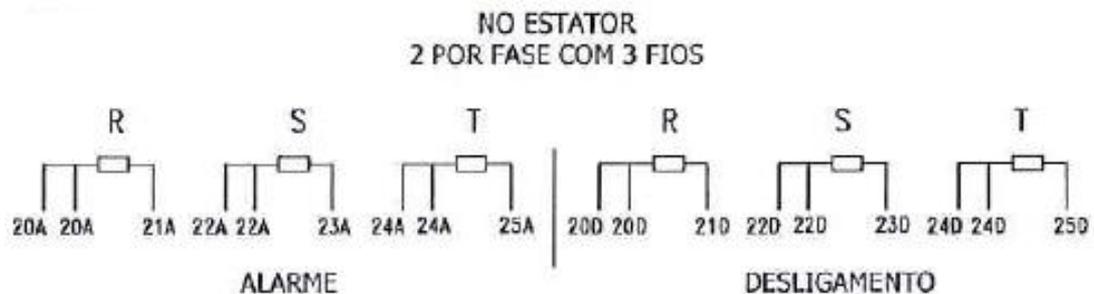
Proteção Térmica de Motores Elétricos

Motor com sensores de temperatura no enrolamento (bobinas) e rolamentos do tipo PT100 e PTC.



Proteção Térmica de Motores Elétricos

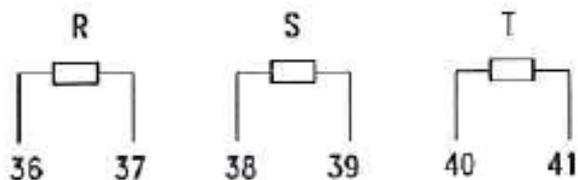
Esquema de ligação das termoresistências dos motores WEG.



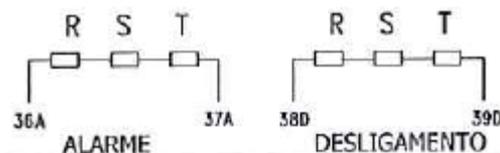
Proteção Térmica de Motores Elétricos

Esquema de ligação das termistores dos motores WEG.

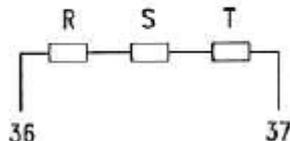
NO ESTATOR
1 POR FASE



NO ESTATOR,
2 POR FASE EM SÉRIE



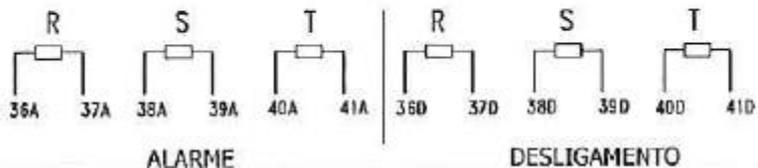
NO ESTATOR
1 POR FASE EM SÉRIE



NOS MANCAIS
1 POR MANCAL

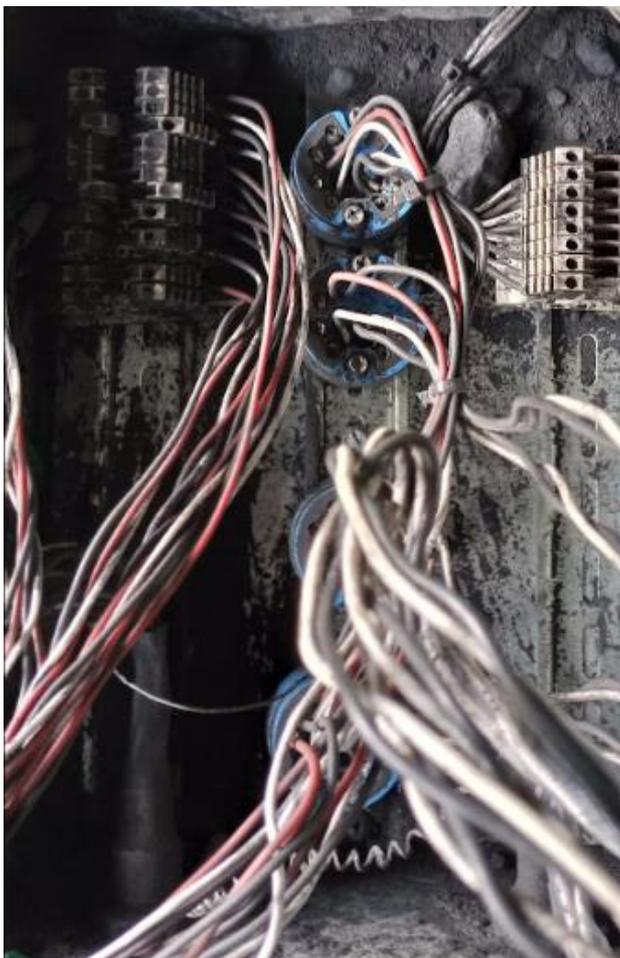


NO ESTATOR
2 POR FASE



Proteção Térmica de Motores Elétricos

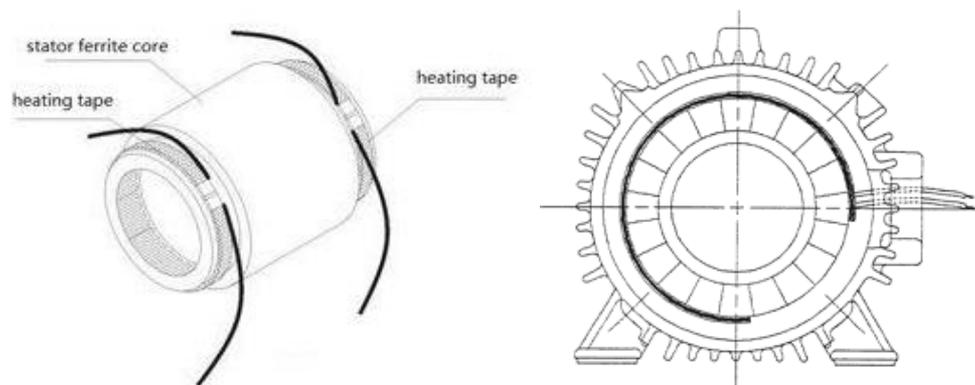
Situação encontrada no dia a dia da manutenção (caixa de instrumentação do motor com os transmissores de temperatura).



Proteção Térmica de Motores Elétricos

Space Heater - Aquecedor do espaço do motor

Aquecedores anticondensação devem ser instalados para evitar o acúmulo de umidade nos enrolamentos elétricos do equipamento elétrico giratório durante o tempo de inatividade. Eles também se beneficiam, garantindo partidas a quente, vida útil prolongada dos rolamentos e adicionam proteção contra congelamento aos motores. As aplicações típicas incluem motores elétricos, geradores e alternadores que operam em condições úmidas ou úmidas, por exemplo, offshore, equipamento marítimo e de bordo, mineração, guindastes portuários, bombas de poços e todos os equipamentos operando em um ambiente tropical.



Uns dos principais fatores que levam a queima do motor por baixa isolação no bobinado, e ocasionado por umidade em ambientes críticos, onde o motor fica um determinado tempo fora de operação contribuindo para diminuição da resistência de isolamento, umas das soluções encontradas e a utilização de motores com resistência de aquecimento, quando o motor estiver fora de operação elas deverão esta ligadas, quando o motor entrar em operação elas deveram sair de operação.

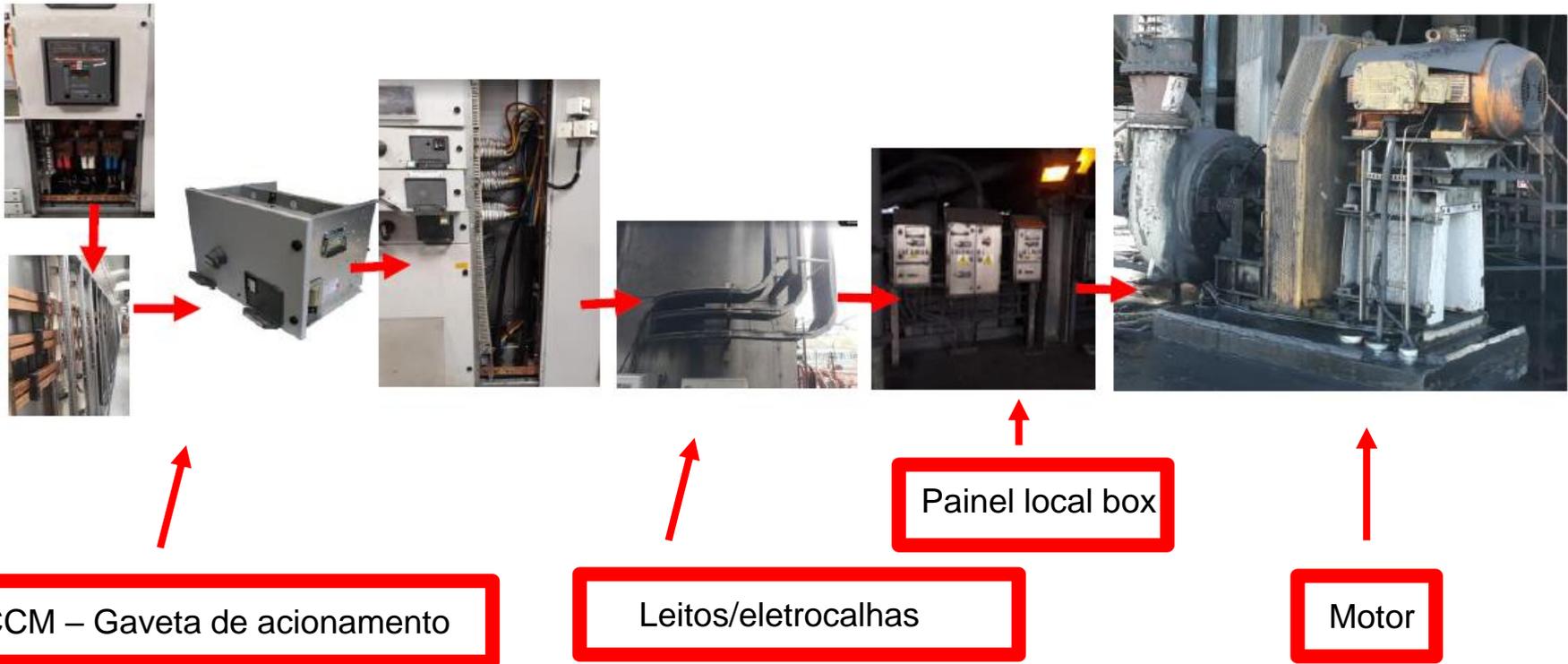


5

Check List e Plano de Manutenção

Check List

ITENS A SEREM ANALISADOS NA MANUTENÇÃO DO MOTOR ELÉTRICO



Check List

Checklist Maquinas Elétricas

Mome:					Turno:
Matricula:					Turma:
Supervisão:					Horario:
Nº	Descrição	Sim	Não	Possíveis causas	Ação de correção
1	Motor não dá partida.			<p>Se não! No mínimo dois cabos de alimentação estão interrompidos. Sem tensão no circuito. Eixo travado. Disjuntor do painel comando local ou gaveta aberto. Disjuntor MCC aberto. Bobinas do motor interrompidas. Baixa isolamento dos cabos de alimentação do motor ou das bobinas. Fusíveis abertos.</p>	<p>Verificar no MCC a gaveta de acionando ou armário com VSD, analisando possíveis alarmes nos leds de indicação da gaveta ou na IHM do VSD. Fazer medição de tensão, verificar o disjuntor do MCC. Fazer teste de continuidade nas bobinas do motor. Medir a resistência de isolamento da bobina e cabos de alimentação usando o megometro e comparar os valores medidos com os seguintes - aplicar 500V por 30s - até 2MΩ ruim, até 50MΩ perigoso, de 50 a 100MΩ regular, de 100 a 500MΩ bom, de 500 a 1GΩ muito bom e acima de 1GΩ ótimo. Apresentando uma baixa resistência substituir por outro motor. Em alguns MCC verificar o fusível do circuito de alimentação efetuando uma inspeção visual e medição de continuidade.</p>
2	Motor entra em operação e em poucos minutos atua o trip do disjuntor abrindo o circuito, parando o motor.			<p>Se sim! Baixa isolamento dos cabos de alimentação do motor ou das bobinas. Erro de leitura dos sensores de temperatura PT100 enviando valores errados para o controlador fazendo aturar a proteção. Sobrecarga no circuito ocasionada por travamento do eixo, Tensão de alimentação muito baixa.</p>	<p>Fazer medição de tensão se tiver muito baixa analisar o Trafo, ligar o motor e medir a corrente elétrica e fazer comparação com as três fases e com a placa característica, fazer medição da resistência do PT100 e comparar com a tabela e com a temperatura ambiente. Medir a resistência de isolamento da bobina e cabos de alimentação usando o megometro e comparar os valores medidos com os seguintes - aplicar 500V por 30s - até 2MΩ ruim, até 50MΩ perigoso, de 50 a 100MΩ regular, de 100 a 500MΩ bom, de 500 a 1GΩ muito bom e acima de 1GΩ ótimo. Apresentando uma baixa resistência substituir por outro motor.</p>

Check List

3	Aquecimentos localizados no enrolamento do estator.			Se sim! Curto-circuito entre espiras. Interrupção de fios paralelos ou fases do enrolamento do estator.	Esperar esfriar o motor, fazer o teste de continuidade entre bobinas e bobinas para massa, apresentando continuidade na medição substituir o motor. Realizar o teste de resistência de isolamento da bobina usando o megometro e comparar os valores medidos com os seguintes - aplicar 500V por 30s - até 2MΩ ruim, até 50MΩ perigoso, de 50 a 100MΩ regular, de 100 a 500MΩ bom, de 500 a 1GΩ muito bom e acima de 1GΩ ótimo. Apresentando uma baixa resistência substituir por outro motor.
4	Enrolamento do estator esquenta muito sob carga.			Se sim! Refrigeração insuficiente devido a canais de ar sujos. Interrupção em um cabo de alimentação ou em uma fase do enrolamento. Sentido de rotação não compatível com o ventilador utilizado. A condição de operação não corresponde aos dados na placa de identificação. Sobrecarga.	Abriu e limpar os canais de passagens de ar. Medir a corrente em todas as fases e corrigir. Analisar o ventilador em função do sentido de rotação do motor. Manter a condição de operação conforme placa de identificação, ou reduzir a carga. Medir a corrente do estator, diminuir a carga, analisar a aplicação do motor.
5	Motor ronca durante a operação.			Se sim! Rolamentos danificados.	Substitua o rolamento.
6	Quando acoplado aparece ruído, desacoplado o ruído desaparece.			Se sim! Defeito nos componentes de transmissão ou na máquina acionada. Base desalinhada/desnívelada. Balanceamento deficiente dos componentes ou da máquina acionada. Acoplamento. Sentido de rotação do motor errado.	Verificar a transmissão de força, o acoplamento e o alinhamento. Alinhe o acionamento. Realinhar/nivelar o motor e a máquina acionada. Fazer novo balanceamento. Inverta a ligação de 2 fases.
7	Motor parte a vazio, mas falha ao se aplicar carga. Parte muito lentamente e não atinge rotação nominal.			Se sim! Torque de carga muito grande durante a partida. Tensão de alimentação muito baixa. Queda de tensão muito alta nos cabos de alimentação. Rotor com barras falhadas ou interrompidas. Um cabo de alimentação ficou interrompido após a partida.	Não aplicar carga na máquina acionada durante a partida. Medir a tensão de alimentação, ajustar o valor correto. Verificar dimensionamento da instalação (transformador, seção dos cabos, verificar relés, disjuntores, etc.). Verificar e consertar o enrolamento do rotor (gaiola), testar dispositivo de curto-circuito (anéis). Verificar os cabos de alimentação.

Check List

8	Corrente a vazio muito alta.			Se sim! Tensão de alimentação muito alta.	Medir a tensão de alimentação e ajustá-la no valor correto.
9	Ruído anormal durante operação em carga.			Se sim! Causas mecânicas. Causas elétricas.	O ruído normalmente diminui com a queda de rotação; veja também: "operação ruidosa quando desacoplado". O ruído desaparece ao se desligar o motor. Consultar o fabricante.
10	Aquecimento dos rolamentos.			Se sim! Graxa em demasia. Excessivo esforço axial ou radial da correia. Eixo torto/vibração excessiva. Falta de graxa. Graxa endurecida ocasionando o travamento das esferas. Matéria estranha na graxa.	Retirar o bujão de escapamento da graxa e deixar o motor funcionando até que se verifique a saída do excesso de graxa. Diminuir o esforço da correia. Corrigir o eixo e verificar o balanceamento do rotor. Verificar a origem da vibração e corrigir. Adicionar graxa no rolamento. Substituir os rolamentos. Lavar os rolamentos e lubrificar.

Check List

PLANO DE MANUTENÇÃO DE ACORDO COM FABRICANTE

	Semanal	Mensal	3 meses	6 meses	Anual	3 anos	5 anos	Nota
MOTOR COMPLETO								
Verificar ruído	X							
Verificar vibração	X							
Drenar a água condensada								Quando necessário
Reapertar os parafusos					X			
Desmontar o motor e checar as partes e componentes							X	
ENROLAMENTO DO ESTATOR E DO ROTOR								
Medir a resistência de isolamento					X			
Inspeção visual					X			
Verificação das amarrações e estecas						X		

Check List

	Semanal	Mensal	3 meses	6 meses	Anual	3 anos	5 anos	Nota
MANCAIS								
Verificar ruído, vazamento de óleo e aquecimento	X							
Verificar pressão e vazão de óleo	X							
Limpeza e troca do óleo								Conforme os intervalos de lubrificação recomendados
Verificar os casquilhos							X	
Verificar a pista do eixo							X	
Verificar a qualidade do óleo			X					
Verificar a isolação do mancal					X			
RADIADORES								
Limpar o interior dos radiadores					X			
Aplicar anticorrosivo					X			
Inverter o fluxo de água			X					

Check List

	Semanal	Mensal	3 meses	6 meses	Anual	3 anos	5 anos	Nota
CAIXAS DE LIGAÇÃO E TERMINAIS DE ATERRAMENTO								
Limpar o interior das caixas					X			
Reapertar as conexões elétricas					X			
ACOPLAMENTO								
Inspeccionar o alinhamento					X			Inspeccionar após a primeira semana de funcionamento
Inspeccionar a fixação					X			Inspeccionar após a primeira semana de funcionamento
DISPOSITIVOS DE MONITORAMENTO								
Inspeccionar e registrar os valores	X							
Inspeccionar o funcionamento					X			
RESISTÊNCIA DE AQUECIMENTO								
Verificar as conexões					X			

Check List

PLANO DE MANUTENÇÃO DE ARMAZENAGEM

	Mensal	A cada dois meses	A cada seis meses	A cada 2 anos	Antes de entrar em operação	Nota
Local de Armazenagem						
Inspecionar as condições de limpeza		X			X	
Inspecionar as condições de umidade e temperatura		X				
Verificar sinais de infestações de insetos		X				
Medir nível de vibração	X					
Embalagem						
Inspecionar danos físicos			X			
Inspecionar a umidade relativa no interior		X				
Trocar o desumidificador na embalagem (se houver)			X			Quando necessário
Resistência de aquecimento						
Verificar as condições de operação	X					

Check List

	Mensal	A cada dois meses	A cada seis meses	A cada 2 anos	Antes de entrar em operação	Nota
Máquina completa						
Realizar limpeza externa			X		X	
Verificar as condições da pintura			X			
Verificar o inibidor de oxidação nas partes expostas			X			
Repor o inibidor de oxidação			X			
Enrolamentos						
Medir resistência de isolamento		X			X	
Medir índice de polarização		X			X	
Caixa de ligação e terminais de aterramento						
Limpar o interior das caixas				X	X	
Inspecionar os selos e vedações						
Mancais de rolamento a graxa ou a óleo						
Rotacionar o eixo		X				
Relubrificar o mancal			X		X	
Desmontar e limpar o mancal				X		

Check List

	Mensal	A cada dois meses	A cada seis meses	A cada 2 anos	Antes de entrar em operação	Nota
Mancais de bucha						
Rotacionar o eixo		X				
Aplicar anti-corrosivo e desumidificador			X			
Limpar os mancais e relubrificá-los					X	
Desmontar e armazenar as peças				X		
Escovas (se existirem)						
Levantar as escovas						Durante a armazenagem
Abaixar as escovas e verificar contato com os anéis coletores					X	



6

Sobre o Autor

Sobre o Autor

CONTATOS



Gleidsongp182@hotmail.com



<https://www.linkedin.com/in/gleidson-ferreira-costa-28aab5222/>



(94) 981365418



(+258) 845735322



Cidade: Parauapebas - PA

PEFIL

Dois anos no projeto de carvão da Vale Moçambique – África pela Spectrum Engenharia atuando como instrutor de elétrica, instrumentação e automação de usina e máquinas de pátio. Mais de dois anos ministrando aulas nas áreas de elétrica, eletroeletrônica, e automação industrial no SENAI de Parauapebas PA. Atuando na área de transmissão de energia elétrica, pela Abengoa Brasil, participando de comissionamento e posteriormente com mantenedor. Atuando na Mina de ferro de Carajás e Sossego, com a montagem e manutenção de escavadeira e perfuratriz elétrica pela Bucyrus (Caterpillar).

Sobre o Autor

HABILIDADE

- ✚ Sistema 800xA ABB;
- ✚ Programação PLC (ABB AC800M);
- ✚ Elaboração de telas supervisórias – Workplace ABB;
- ✚ Máquinas Elétricas;
- ✚ Instrumentação Industrial;
- ✚ Inversor de Frequência (ACS 800, 880 ABB e CFW11 WEG);
- ✚ Manobras de Painéis Elétricos;
- ✚ Programação UMC22,100 ABB;
- ✚ Comandos Elétricos;
- ✚ NR-10;
- ✚ Metrologia Elétrica;
- ✚ Fundamentos em Eletricidade
- ✚ Eletrônica Analógica;
- ✚ Eletrônica Digital;
- ✚ Eletrônica Potência;
- ✚ Instalação Elétrica Predial;
- ✚ AutoCAD 2D
- ✚ Operação, Manutenção de subestação de 230/500kV;
- ✚ Montagem e manutenção de linhas de média tensão;

FORMAÇÃO

ETF/PALMAS: Técnico em Eletrotécnica
UNIASSELVI: Engenharia Elétrica - Cursando

CURSOS

Pacote Office / AutoCAD 2D / Relé de proteção SEL

Cursando Inglês – Nível básico – Curso de Idiomas Mario Vergara

Sobre o Autor

EXPERIENCIA

Spectrum Engenharia – Moçambique

Cidade: Tete, Moçambique - África.

Cargo: Instrutor de elétrica, instrumentação e Automação.

SENAI

Cidade: Parauapebas - PA.

Cargo: Professor de Elétrica e Eletroeletrônica.

Bucyrus Brasil

Cidade: Parauapebas – PA. (Mina de Carajás, Sossego)

Cargo: Eletricista Manutenção de Escavadeira 495HR e Perfuratrizes 49HR

Abengoa Brasil

Cidade: Parauapebas – PA.

Cargo: Técnico de Manutenção Elétrica, Manutenção e Operação de Subestação de 500 e 230kV

OBRIGADO!