

Código:	SMIN-POP-GMU-040-01
Nº da revisão:	00
Data da aprovação:	26/01/2023
Periodicidade da revisão:	730 dias
Classificação:	Aprovado

## Manutenção preventiva em motor de alta tensão, partida direta

### 1 Objetivo

Definir os requisitos mínimos para realizar a manutenção preventiva em motores de indução trifásica de alta tensão, de todas as classes e potências, via partida direta.

### 2 Abrangência

Equipamentos do Pátio Porto e Usinas I, II, III e IV.

### 3 Documentos complementares

- U000015 – E – 2MM001 – Prontuário de instalações elétricas. Disponível no módulo DMS.
- FISPQ – álcool. [Clique aqui.](#)
- FISPQ – desengripante. [Clique aqui.](#)
- FISPQ – silicone. [Clique aqui.](#)

### 4 Glossário

Módulo DMS: sigla referente a *Document Management System*, é o módulo de gestão de documentos do SAP. Administrado pela equipe do arquivo técnico.

FISPQ: sigla referente a *Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos*, é a ficha de informação que fornece a composição e os cuidados necessário para manusear o produto químico.

IA: sigla referente a *Índice de Absorção*, é utilizado para determinar o grau em que a contaminação já se deu nos materiais isolantes do motor.

IP: sigla referente a *Índice de Polarização*, é utilizado para determinar quais os níveis de umidade, poeira e contaminação estão presentes nos enrolamentos do motor.

RTD: sigla referente a *Resistance Temperature Dectetor*, é um instrumento que permite conhecer a temperatura do meio ambiente, recorrendo à relação entre a resistência elétrica de um material e a sua temperatura.

### 5 Mão de Obra

2 eletricitas por 7 horas (14h/h).

### 6 Conhecimentos

- NBR 14039 – Norma regulamentadora de alta tensão.
- NBR 17094 - Máquinas elétricas girantes – motores de indução trifásicos.
- NR 10 – Norma regulamentadora em instalações e serviços em eletricidade.
- IT RC 8.1 – Controle e bloqueio de energias.

Código:	SMIN-POP-GMU-040-01
Nº da revisão:	00
Data da aprovação:	26/01/2023
Periodicidade da revisão:	730 dias
Classificação:	Aprovado

## SISTEMA DE PADRONIZAÇÃO SAMARCO

### Procedimento Operacional Padrão - POP

- PCRC 06 – Ferramentas e instrumentos.
- PCRC 11 – Queda de objetos.
- PCRC 14 – Projeção de materiais.
- PCRC 08 – Isolamento e bloqueio de energia.
- PCRC 17 – Explosão de equipamentos e componentes elétricos.

#### 7 Ferramentas e Equipamentos

- 1 kit de ferramentas.
- 1 multímetro.
- 1 rádio de comunicação.
- Aterramento temporário.
- 1 detector de tensão.
- Kit de soquetes.
- 1 megôhmetro de 5kV ou 10 kV.
- Aquecedor indutivo.
- 1 microhmímetro.
- 1 termo higrômetro.

#### 8 Consumíveis

- Pincel (trincha).
- 1 kit de fraldas.
- 1 desengripante.
- 1 silicone.
- Álcool em gel.

#### 9 Sobressalentes

- Parafusos de fixação da tampa da caixa de ligação.

#### 10 Equipamentos de proteção (EPIs)

Protetor auricular, capacete, botina de segurança, óculos de segurança, traje eletricista nível 2, balaclava, luva anti impacto e kit eletricista nível 4.

#### 11 Lista de tarefas SAP

Código:	SMIN-POP-GMU-040-01
Nº da revisão:	00
Data da aprovação:	26/01/2023
Periodicidade da revisão:	730 dias
Classificação:	Aprovado

## SISTEMA DE PADRONIZAÇÃO SAMARCO

### Procedimento Operacional Padrão - POP

## 12 Descrição das atividades

- 1) Realizar análise de risco detalhada com a equipe de execução.
- 2) Realizar bloqueios elétricos conforme a norma de bloqueio de equipamentos.
- 3) Medir ausência de tensão com bastão e detector de tensão.
- 4) Realizar aterramento temporário na saída do inversor.
- 5) Realizar abertura da caixa de ligação do motor.

*Ponto de atenção (técnico): inspecionar o estado interno da caixa de ligação, se há oxidações, umidade, o estado dos isoladores, das terminações, a condição do cabo e os pontos de aquecimento.*

- 6) Desconectar os cabos de alimentação do motor.

*Ponto de atenção (técnico): redobrar atenção para não danificar as terminações.*

*Ponto de atenção (técnico): marcar e identificar os cabos para que não haja inversão do sentido de giro do motor no momento da reconexão dos cabos.*

- 7) Realizar limpeza da caixa de ligação, dos isoladores para raios e terminações.

*Ponto de atenção (técnico): realizar limpeza apenas com trapos e álcool.*

- 8) Realizar ensaio de resistência ôhmica entre bobinas do motor com a utilização do microhmímetro.

*Ponto de atenção (técnico): desequilíbrio de resistências não deve ser superior a 5%, conforme equação disponível nos anexos.*

- 9) Realizar ensaio de resistência de isolamento do motor, com auxílio do megôhmetro.

*Ponto de atenção (técnico): realizar medições em 30 segundos, 1 minuto e 10 minutos obtendo valores do índice de absorção e índice de polarização e comparar valores obtidos, com a tabela disponível nos anexos.*

*Ponto de atenção (técnico): para temperaturas diferentes de 40°C é necessário aplicar o fator de correção de temperatura ( $K_t$ ), tabela disponível nos anexos.*

*Ponto de atenção (técnico): após a correção de temperatura, deve-se avaliar os valores obtidos conforme valores da tabela de situação, disponível nos anexos.*

- 10) Realizar ensaios dos cabos de alimentação do motor.

*Ponto de atenção (técnico): certificar que os cabos estão isolados do motor e da fonte de alimentação, ao realizar os ensaios dos cabos de alimentação.*

- 11) Reconectar os cabos de alimentação.

- 12) Fechar a caixa de ligação.

*Ponto de atenção (técnico): utilizar o silicone quando há ressecamento das borrachas, para melhor vedação durante o fechamento da caixa de ligação.*

- 13) Realizar inspeção na caixa de acessórios do motor, inspecionar conexões e bornes dos cabos dos RTD.

- 14) Realizar inspeção da resistência de aquecimento do motor.

Código:	SMIN-POP-GMU-040-01
Nº da revisão:	00
Data da aprovação:	26/01/2023
Periodicidade da revisão:	730 dias
Classificação:	Aprovado

## SISTEMA DE PADRONIZAÇÃO SAMARCO

### Procedimento Operacional Padrão - POP

*Ponto de atenção (técnico): inspecionar funcionamento com alicate amperímetro, anotar o valor de corrente medida e conferir reaperto das conexões.*

15) Realizar reaperto das conexões dos TC's do motor.

16) Conferir estado da infraestrutura do motor.

*Ponto de atenção (técnico): inspecionar a condição dos flexíveis, condutores e do aterramento da carcaça do motor.*

17) Retirar o aterramento temporário.

18) Retirar bloqueio das fontes de energia.

19) Realizar Plano SOL (limpeza e organização) e desmobilização de ferramentas e materiais.

### 13 Resultados esperados

Equipamento operando com desempenho aceito pela operação sem apresentar vibrações, aquecimento demais, ruído e umidade.

### 14 Ação imediata para correção dos desvios

Desvio	Possíveis causas	O que fazer para corrigir

### 15 Tabela de controle de revisão

Relaciona as versões do documento e a necessidade de treinamento da nova versão.

Revisão	Página	Data	Motivo da Revisão	Necessidade de Treinamento?

### 16 Anexos