SERVIÇO AUTÔNOMO MUNICIPAL
DE ÁGUA E ESGOTO
CAXIAS DO SUL – RS
E-MAIL: samae@samaecaxias.com.br

MEMORIAL DESCRITIVO – ELÉTRICA

SUBSTITUIÇÃO DO MOTOR DO 3° GRUPO DE BOMBEAMENTO

SAMAE – EBAB FAXINAL

Caxias do Sul / RS

REVISÃO	0A	0B	00				
RESPONSÁVEL	VRN	VRN	VRN				
APROVAÇÃO	JZN	JZN	JZN				
DATA	12-12-21	25-01-22	08-02-22				

ÍNDICE

1. OBJETIVO 03
2. DESCRIÇÃO GERAL 03
3. LOCALIZAÇÃO 03
4. DOCUMENTOS DE PROJETOS 03
4.1 Desenhos 03
4.2 Textos 04
5. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 04
6. DADOS DO MOTOR E INVERSOR DE FREQUÊNCIA 04
6.1 Motor 04
6.2 Inversor de Frequência 06
7. ENTRADA DE ENERGIA E CABINE DE MEDIÇÃO 07
8. SALA DO INVERSOR DE FREQUÊNCIA 08
8.1 Quadro Elétrico QD-SI3 08
8.2 Iluminação e Tomadas 08
8.3 Vias de Cabos 09
8.4 Verificações Técnicas 10
9. CASA DE BOMBAS 11
10. SALA DE OPERAÇÃO 11
11. MATRIZ DE RESPONSABILIDADE PARA INSTALAÇÃO E COMISSIONAMENTO DO INVERSOR 11
12. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO 12

1. OBJETIVO

Este documento visa apresentar o projeto referente às adequações necessárias à Estação de Bombeamento de Água Bruta (EBAB) Faxinal para substituição do motor do 3º Grupo de Bombeamento da Estação (GMB-03).

2. DESCRIÇÃO GERAL

A Estação de Bombeamento de Água Bruta (EBAB) Faxinal, responsável por mais de 50% do abastecimento de água de Caxias do Sul, possui atualmente 4 (quatro) conjuntos de bombeamento, todos compostos por motores com potência de 2000 cv, sendo que 2 (dois) contam com acionamento por inversor de frequência (Grupos 1 e 2, do fabricante WEG), enquanto os outros são acionados por chaves de partida. O presente projeto tem por objetivo a moderinização do 3º Grupo de Bombeamento, incluindo a subtituição do motor atual por um novo, também com potência de 2000 cv, e a substituição do sistema de partida e compensação de fator de potência atual por um inversor de frequência – este novo, referente ao GMB-03, do fabricante SIEMENS.

A elaboração do Projeto Executivo de reforma das instalações da EBAB Faxinal, considerando a instalação dos novos equipamentos na Estação de Bombeamento de Água Bruta, contempla todas as adequações elétricas, estruturais e mecânicas (referente ao sistema de exaustão do inversor de frequência) necessárias.

3. LOCALIZAÇÃO

A EBAB Faxinal está localizada no município de Caxias do Sul (RS), no bairro Ana Rech, conforme Figura 1.

Figura 1 – Localização da EBAB Faxinal

4. DOCUMENTOS DE PROJETO

4.1 Desenhos

- 0002-SAM-EL-DE-0001, conjunto 01 a 07, documento composto pelo conteúdo (folhas) abaixo indicado:
  - Capa;

REVISÃO	0A	0B	00				
RESPONSÁVEL	VRN	VRN	VRN				
APROVAÇÃO	JZN	JZN	JZN				
DATA	12-12-21	25-01-22	08-02-22				

- Plataforma de Transformadores e Inversor – Projeto Elétrico – Planta Baixa;
- Estação de Bombeamento – Projeto Elétrico de MT – Planta Nível 671,26;
- Estação de Bombeamento – Projeto Elétrico de MT – Planta Nível 667,84;
- Estação de Bombeamento – Projeto Elétrico de BT;
- Estação de Bombeamento – Projeto Elétrico de Comando e Controle;
- Plataforma de Transformadores e Inversor – Projeto de Iluminação.

- 0002-SAM-EL-DI-0001, conjunto 01 a 03, documento composto pelo conteúdo (folhas) abaixo indicado:
  - Capa;
  - Grupo 3 – Interligação Inversor e DJ MT (DJ-3);
  - Disjuntor DJ-3 – Alteração no Painel de Relés.

- 0002-SAM-EL-DU-0001, conjunto 01 a 03, documento composto pelo conteúdo (folhas) abaixo indicado:
  - Capa;
  - Diagrama Unifilar Geral;
  - QD-SI3 - Diagrama Unifilar e Desenho Esquemático.

4.2 Textos

- 0002-SAM-EL-MD-0001 – Memorial Descritivo – Instalações Elétricas;
- 0002-SAM-EL-MC-0001 – Dimensionamento de Cabos de Média e Baixa Tensão;
- 0002-SAM-EL-MC-0002 – Estudo de Coordenação e Seletividade das Proteções;
- 0002-SAM-EL-MC-0003 – Parametrização do Relé de Proteção;
- 0002-SAM-EL-LM-0001 – Lista de Materiais Elétricos e Orçamentação.

5. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- SIEMENS
  - Número de ordem / posição 3003005693 / 100;
  - Número de série: S-JN7030056930100001;
  - TAG: Grupo Moto Bomba 3 (GMB3);
  - Equipamento: Sinamics Perfect Harmony GH180;
  - MLFB: 6SR4602-0SF42-0AF0-Z.

6. DADOS DO MOTOR E DO INVERSOR DE FREQUÊNCIA

6.1 Motor

O novo motor do 3º Grupo de Bombeamento será trifásico, de indução, do tipo rotor de gaiola, potência nominal de 2000 cv, tensão elétrica de 4,16 kV, fabricação WEG e próprio para acionamento de bomba centrífuga. A placa de características e o desenho dimensional são mostrados nas Figuras 2 e 3.

FOLHA DE DADOS

Motor Trifásico de Indução - Rotor de Gaiola

Cliente	: SAMAE - CAXIAS DO SUL - RS
Referência do Cliente	: GRUPO MOTOBOMBA Nº01 - EBAB FAXINAL
Linha do produto	: W60

Carcaça	: 450	Fator de serviço	: 1.00
Potência	: 2000 cv	Momento de inércia	: 31.85 kgm²
Número de polos	: 4	Tempo de rotor bloqueado	: 10s (quente)
Frequência	: 60 Hz	Elevação da Temperatura³	: classe 130(B)
Tensão nominal	: 4160 V Ligação: Star	Regime de serviço	: S1
Corrente nominal	: 237.9 A	Temperatura Ambiente	: 0 °C até 40 °C
Tensão secundária	: Não Aplicável	Altitude	: 1000 m
Corrente secundária	: Não Aplicável	Grau de proteção	: IP23
Corrente de partida	: 1665 A	Método de Refrigeração	: IC01
Ip/In	: 7	Forma construtiva	: B3D
Corrente a vazio	: 55.91 A	Sentido de rotação¹	: Anti-horario
Rotação nominal	: 1787 rpm	Nível de ruído²	: 85 dB(A)
Escorregamento	: 0.72 %	Vibração	: A 2.3 mm/s rms
Conjugado nominal	: 7867 Nm	Método de Partida	: Inversor de frequencia
Conjugado de partida	: 80 %	Acoplamento	: Direto
Conjugado máximo	: 200 %		
Classe de isolamento	: 155(F)		

Potência	50%	75%	100%
Rendimento(%)	96.0	96.5	96.5
Fator de potência	0.77	0.87	0.89

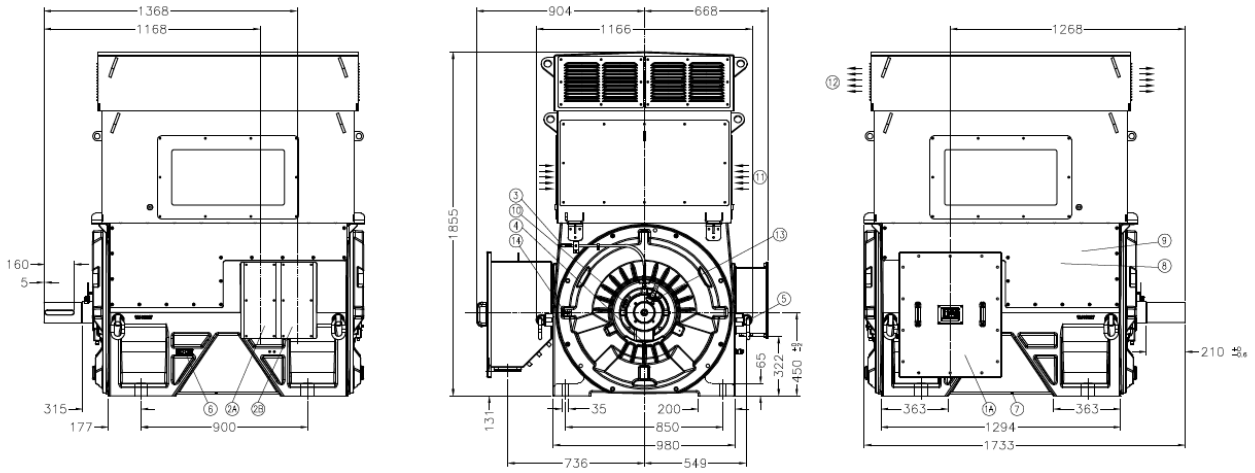
Tipo da Carga	: Bomba centrifuga
Conjugado da carga	:
Inércia da carga (J=GD²/4)	:

Limites de operação com inversor de frequência

20 Hz até 60 Hz (Torque variável)

Tensão de pico fase-terra máxima	: <= 6000 V
Tensão de pico fase-fase máxima	: <= 10300 V
dV/dt	: <= 2700 V/us
TDH máxima	: < 5%

Figura 2 – Folha de dados



Pos.	Descrição
14	Previsão de sensor de vibração (eixos X, Y e Z)
13	Escova de aterramento
12	Saída de ar
11	Entrada de ar (Com filtro - Filtro Classe G1)
10	Sensor de temperatura - Pt-100 - Mancais LA e LNA (Interno à máquina)
9	Sensor de temperatura - Pt-100 - Estator (Interno à máquina)
8	Resistência de aquecimento (Interno à máquina)
7	Dreno - 6 - M12 x 1,75 (embaixo da máquina)
6	Aterramento 25 à 185 mm²
5	Olhal de içamento da máquina
4	Saída de lubrificante do mancal
3	Entrada de lubrificante do mancal
2B	Caixa de acessórios - Sensores de temperatura de estator e mancais 3 x G3/4"
2A	Caixa de acessórios - Resistencia de aquecimento - G3/4"
1A	Caixa de ligação estator (fases) - 3 x G3"

Figura 3 – Dimensional do motor

6.2 Inversor de Frequência

O inversor de frequência terá fabricação SIEMENS, será montado em armário autoportante metálico e próprio para acionamento de motor de 2000 cv. O inversor terá entrada principal em 13,8 kV, através de transformador à seco interno, e saída principal em 4,16 kV. A entrada e saída dos cabos principais e auxiliares ocorrerá por flanges na parte inferior. O desenho dimensional é apresentado na Figura 4.

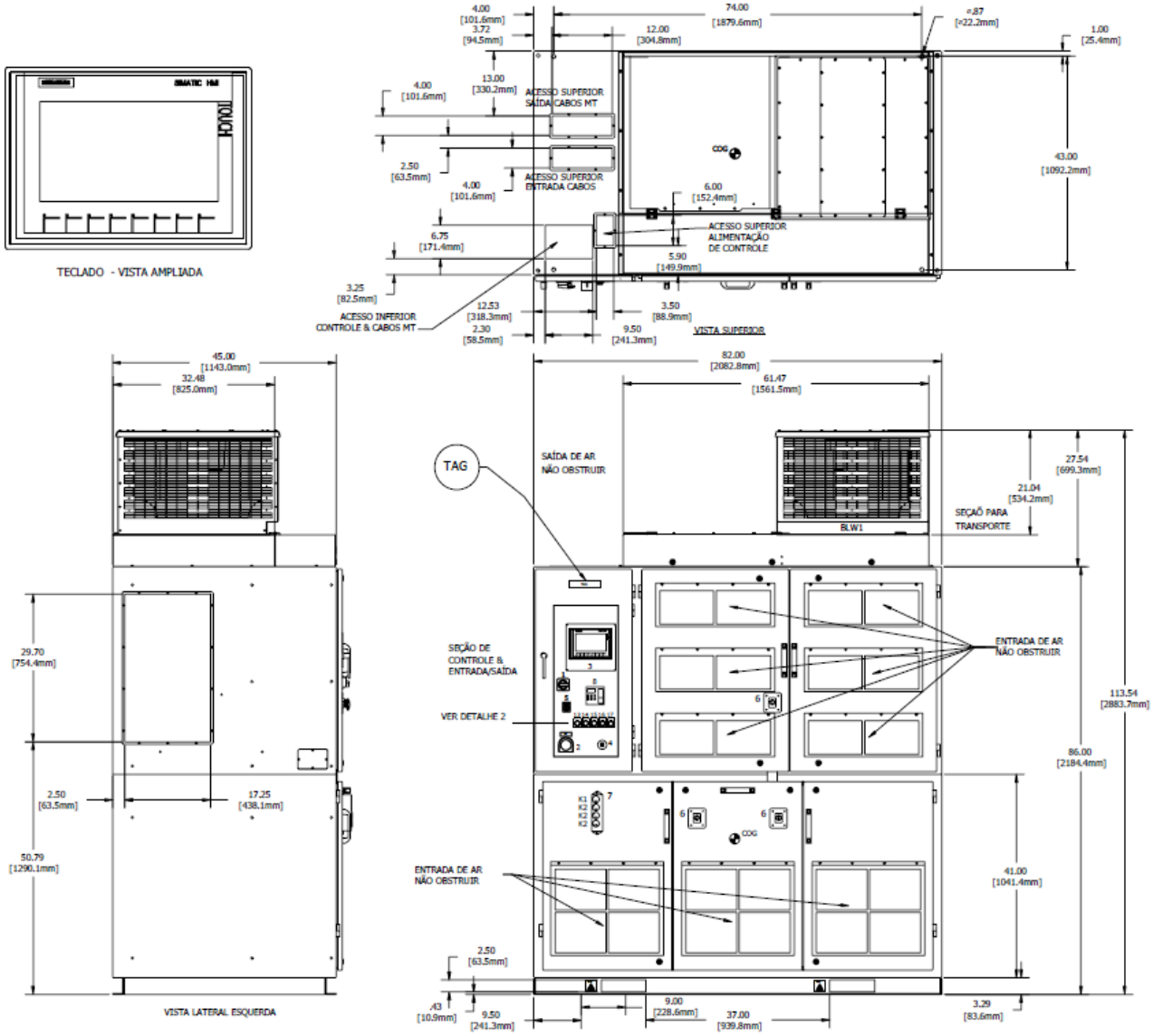


Figura 4 – Dimensional do inversor de frequência

As características elétricas de fabricação do equipamento, de acordo com os dados e documentação do fabricante, com as informações de número de série, valores nominais, conexões, precauções e içamento, são indicados na Figura 5.

1. NUMERO DE SERIE S-Jxxxxxxxxxx
MLFB 6SR4602-0SF42-0AF0-Z - 54 Pulsos

2. VALORES NOMINAIS: 1000m A.N.M. ASL,TEMPERATURA MÁXIMA DO AMBIENTE 40°C
ENTRADA:13800 V, +10%, -20%, 3∅, 60 Hz, 72 A RMS
SAÍDA: 0-4160 V, 3∅, 0-60 Hz, 0-260 A RMS
CONTROLE: 380V, 3∅, 60Hz, 6A
ALIMENTAÇÃO RESISTÊNCIA DE AQUECIMENTO: 220 V, 1 F, 60HZ, 10 A
PERDAS ESTIMADAS: 52,3 KW (178,4 BTU/HR)
TIPO DO GABINETE: NEMA 1 VENTILADO
COR DO GABINETE: MUNSELL N6,5
PESO: ESTIMADO 4233 kg (9332 lbs).
FLUXO DE AR: 6900 CFM
GRAU DE PROTEÇÃO: IP31

3. CONEXÕES:
ENTRADA DE POTÊNCIA: BARRAMENTO DE ENTRADA (L1,L2,L3) .41 DIA. FUROS NO BARRAMENTO DE COBRE. PARA DETALHES VEJA A FOLHA 3
SAÍDA DE POTÊNCIA: BARRAMENTO DE SAÍDA (T1,T2,T3) .41 DIA. FUROS NO BARRAMENTO DE COBRE. PARA DETALHES VEJA FOLHA 3
ALIMENTAÇÃO DE CONTROLE: TERMINAIS PARA PARAFUSOS DE PRESSÃO PARA FIOS #22-#8AWG.

4. PRECAUÇÕES:
TENSÕES ELÉTRICAS LETAIS NOS CIRCUITOS DENTRO DO GABINETE. NÃO DESCONECTE O MOTOR O ABRA O CIRCUITO ENQUANTO O INVERSOR ESTIVER EM OPERAÇÃO. TENSÕES ELÉTRICA CAPACITIVAS NO GABINETE DAS CÉLULAS. NÃO REMOVA OS PAINEIS POR DEZ (10) MINUTOS APÓS A ALIMENTAÇÃO DE ENTRADA SER DESCONECTADA.

5. IÇAMENTO
CENTRO DE GRAVIDADE ESTIMADO (COG): 40.43"[1026.9] X, 31.29"[794.8] Y, 24.38"[619.3] Z DIREÇÃO. SIGA AS INTRUÇÕES LISTADAS NO MANUAL I-C-M (A5E01454341D) QUE TAMBÉM ESTÃO RESUMIDAS NA ETIQUETA DE EMBALAGEM SRF-008.

Figura 5 – Características do inversor de frequência

7. ENTRADA DE ENERGIA E CABINE DE MEDIÇÃO

A EBAB Faxinal possui fornecimento de energia elétrica da concessionária RGE em tensão primária de 13,8 kV, com medição no primário. Na cabine de medição estão instalados os equipamentos de proteção e manobra da entrada de energia, bem como o painel de medição da RGE e os equipamentos associados à saída de alimentação em média tensão para cada um dos grupos de bombeamento.

Como parte da modernização do 3º Grupo de Bombeamento, haverá também a substituição do disjuntor referente ao alimentador do conjunto de bombeamento em questão, uma vez que o atual não possui motor para carregamento da mola de fechamento – o disjuntor novo deverá ser motorizado. Os demais equipamentos instalados na cabine de medição, mais especificamente as chaves seccionadoras e transformadores de instrumentos referentes à entrada geral e ao alimentador do 3º Grupo, serão mantidos. Os cabos do circuito de média tensão (EPR-12/20 kV, #50 mm²), que atualmente interligam o disjuntor de média tensão ao transformador do 3º Grupo, possuem seção transversal nominal e classe de isolação adequadas para serem aplicados à nova interligação entre disjuntor e inversor de frequência do 3º Grupo e serão mantidos – estando prevista apenas a substituição das muflas de chegada ao inversor de frequência, conforme indicado em 0002-SAM-EL-LM-0001.

Além da substituição do disjuntor do 3º Grupo, para a cabine de medição, as adequações necessárias à modernização atual incluem também a parametrização do relé de proteção do Grupo 3, a qual consta no documento 0002-SAM-EL-MC-0003, e a integração do inversor de frequência ao circuito de comando do disjuntor de média tensão, uma vez que o comando de abertura poderá ser iniciado através do inversor. Para isso, deverá ser executada a interligação do inversor ao disjuntor, conforme indicado preliminarmente no documento 0002-SAM-EL-DI-0001 – as informações finais de interligação (bornes e tags) estarão disponíveis

apenas após a aquisição do disjuntor. O documento 0002-SAM-EL-DE-0001 – folha 02 apresenta o lançamento do cabo de controle para interligação entre inversor e disjuntor. Ainda em relação às interfaces entre o disjuntor MT e o inversor, deverão ser realizadas as adequações no painel de relés existente (tensão de comando em 115 Vca), conforme indicado no documento 0002-SAM-EL-DI-0001.

Os equipamentos em média tensão para proteção e manobra da entrada de energia e do alimentador do 3º Grupo, bem como os cabos de média tensão mencionados, estão apresentados no documento 0002-SAM-EL-DU-0001 – folha 02.

8. SALA DO INVERSOR DE FREQUÊNCIA

O inversor de frequência, que recebe a alimentação em média tensão proveniente da cabine de medição, será locado na plataforma dos transformadores, na cela onde atualmente se encontra instalado, ao tempo, o transformador do Grupo 3, o qual deverá ser removido e armazenado em depósito da SAMAE, cerca de 15 quilômetros da estação. A estrutura civil da cela do transformador existente será reformada para que o inversor opere em condição abrigada, sendo as adequações civis apresentadas no documento 0002-SAM-CV-DE-0001. Ressalta-se que a sequência de execução do projeto deverá observar a necessidade de acomodação do inversor antes da execução dos fechamentos das paredes.

Como parte da infraestrutura necessária à nova instalação, a estrutura civil receberá instalações elétricas de iluminação e tomadas, além do sistema de exaustão do inversor.

8.1 Quadro Elétrico QD-SI3

As cargas de iluminação e tomadas de uso geral da sala do inversor serão alimentadas através de um quadro elétrico novo denominado QD-SI3 (Quadro de Distribuição da Sala do Inversor de Frequência do Grupo 3), metálico, de sobrepor, a ser instalado na sala do inversor. O quadro também alimentará as cargas auxiliares dos circuitos de controle, calefação, iluminação e tomadas internas ao inversor, calefação do motor, além da motorização do novo disjuntor do Grupo 3. O QD-SI3 será alimentado pelo quadro existente QBT-1, interno à casa de bombas e que sofrerá algumas alterações em virtude da atual modernização. Serão retirados os circuitos 07, 11, 15 e 19, que passarão a ser alimentadores reservas e será incluído um novo circuito, o qual será utilizado para alimentação do QD-SI3. Alterações indicadas no documento 0002-SAM-EL-DU-0001 – folha 3.

8.2 Iluminação e Tomadas

O sistema de iluminação foi previsto conforme recomendações de iluminância da ABNT NBR ISO/CIE 8995-1, mantendo-se uma iluminância média de 200 lux no plano de uso. As simulações de iluminação são apresentadas nas Figuras 6 e 7. Foram previstas quatro luminárias com duas lâmpadas LED de 28 W, em uma altura de montagem de 3,0 metros.

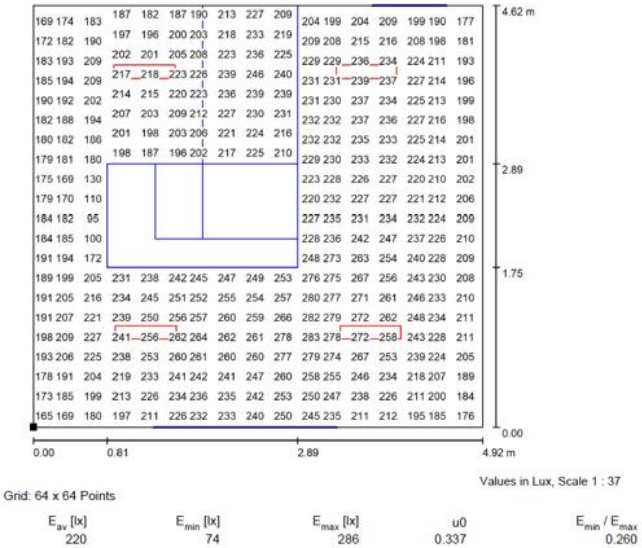


Figura 6 – Simulação da iluminação interna da sala do inversor de frequência

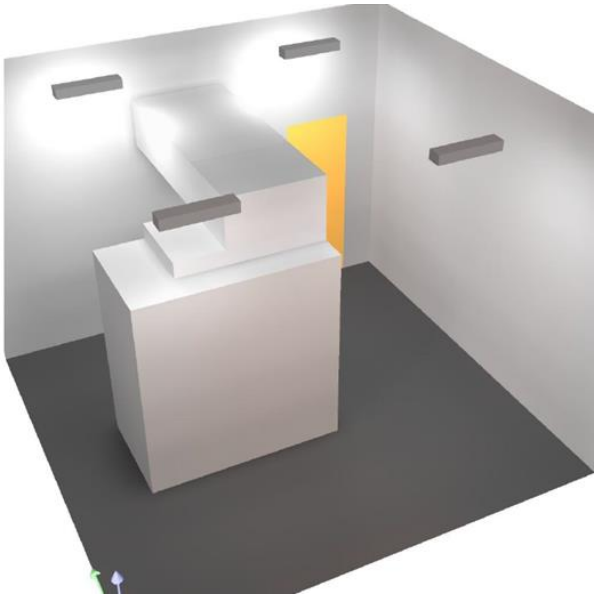


Figura 7 – Representação 3D da iluminação interna da sala do inversor de frequência

A sala contará ainda com duas tomadas para uso geral, além de uma exclusiva para ligação de bloco autônomo para iluminação de emergência. Adicionalmente, haverá a instalação de um termostato de parede, com display, para monitoramento local de temperatura e eventual providência futura de controle de temperatura. Os detalhes do projeto constam no desenho 0002-SAM-EL-DE-0001 – folha 7.

8.3 Vias de Cabos

Além das adequações civis para cobertura e fechamento lateral da estrutura, o piso deverá ser parcialmente demolido para a construção de uma canaleta sob o inversor, coincidindo com o flange para passagem de cabos

para o interior do equipamento. Na canaleta será montado um septo divisor, com o objetivo de separar os cabos de média tensão dos cabos de baixa tensão, controle e instrumentação. No piso da sala também serão embutidos o eletroduto de chegada ao QD-SI3 e os eletrodutos que interligam a canaleta às caixas de passagem existentes externas, os quais incluirão, entre outros, os circuitos de média tensão de entrada em 13,8 kV (EPR-12/20 kV, #50 mm² – existente) e saída do inversor em 4,16 kV (EPR-3,6/6 kV, #300 mm² – existente). Os cabos deverão ser lançados, conforme projeto, respeitando a separação entre cabos de média tensão, baixa tensão, controle e instrumentação. Nas entradas e saídas dos cabos de força do inversor, deve ser utilizada vedação com espuma expansiva ou outro método superior, para impedir a entrada de roedores no inversor.

O circuito de saída do inversor de frequência em 4,16 kV deverá ser executado com os cabos existentes, os quais estão adequados à nova situação, conforme considerações do documento 0002-SAM-EL-MC-0001. As muflas existentes atualmente para saída do transformador devem ser substituídas. Como o percurso dos cabos de média tensão (MT) diminuirá em relação ao percurso existente na Casa de Bombas, será necessário cortar os cabos, o que deve ser executado no lado do inversor de frequência, de modo a preservar as muflas existentes para conexão ao motor.

Todos os cabos (média tensão, baixa tensão, controle e instrumentação) deverão ser devidamente identificados ao longo do percurso com a nomenclatura do circuito. No caso do cabo de controle para interligação entre inversor de frequência e disjuntor MT/painel de relés, a identificação deve estar de acordo com o documento 0002-SAM-EL-DI-0001. Cabos BT, controle e instrumentação deverão ser finalizado com terminais tipo tubulares.

8.4 Verificações Técnicas

Durante a execução do projeto deverão ser realizadas as seguintes verificações técnicas:

- Medição da resistência de aterramento da malha de terra da plataforma dos transformadores de acordo com o procedimento da NBR 15749:2009, incluindo emissão de laudo técnico;
- Teste de resistência de isolamento e ensaio de tensão aplicada em VLF (Very Low Frequency) para os cabos de média tensão existentes EPR-12/20 kV, #50 mm² e EPR-3,6/6 kV, #300 mm² referentes às conexões disjuntor MT – Inversor de Frequência – Motor. O teste de resistência de isolamento deve ser realizado com o auxílio de um megômetro e seguir as recomendações da NBR 6813. As medições devem ocorrer para todas as fases e, como parte do relatório final, deverão ser apresentados os valores obtidos para cada fase, bem como a correção dos valores em função da temperatura e para um comprimento de 1000 m. O ensaio de tensão aplicada deverá ser realizado conforme determinações do IEEE 400.2, levando em consideração para a condução dos testes e determinação do tempo de ensaio e tensão efetivamente aplicada que se trata de um teste para "Manutenção". Os ensaios deverão ser acompanhados por laudo técnico profissional.

9. CASA DE BOMBAS

O circuito de saída do inversor é conduzido até a casa de bombas através de eletrodutos embutidos. No interior da casa de bombas os cabos serão instalados em leito de cabos até a chegada à caixa de ligação principal do novo motor (item "1A" da Figura 3).

Como as funções de partida e correção do fator de potência são realizadas pelo inversor de frequência, a chave de partida compensadora, o banco de capacitores, bem como todo o cabeamento e infraestrutura associada, além do motor 2000 cv substituído e do quadro de comando da atual válvula controladora da motobomba, deverão ser retirados e armazenadas em depósito da SAMAE. Os cabos são conduzidos em leito de cabos posicionado verticalmente em disposição paralela à parede da casa de bombas e dele partirão leitos horizontais para cada um dos conjuntos motobombas. Ressalta-se que o leito instalado na parede já foi previsto como parte do projeto de modernização do Grupo nº 1, de modo que a instalação nova será o leito horizontal associado (as instalações estão detalhadas nos desenhos 0002-SAM-EL-DE-0001 – folhas 3 e 4).

As novas interligações entre a sala do inversor e a casa de bombas incluem, além do circuito de média tensão principal, os circuitos de monitoração de temperatura e o circuito de calefação do motor, os quais serão instalados parcialmente em eletrocalha existente e, então, derivados da eletrocalha através de eletrodutos aparentes, os quais irão conectar a eletrocalha às caixas de ligação de acessórios do motor (itens "2A" e "2B" da Figura 3), conforme projeto 0002-SAM-EL-DE-0001 – folhas 5 e 6. Para a monitoramento de temperatura serão lançados 8 cabos para instrumentação, cada um com uma terna de condutores de 1 mm^2, para os sensores PT-100 dos enrolamentos do motor e para os sensores PT-100 dos mancais.

10. SALA DE OPERAÇÃO

Para automação, o projeto inclui entre a sala do inversor de frequência do Grupo 3 e a sala de operação (anexo à casa de bombas), o lançamento de cabo de rede, tipo F/UTP CAT6, 4 pares trançados 24 AWG, em eletrocalha existente, conforme projeto 0002-SAM-EL-DE-0001 – folha 6. O cabo deverá ser fornecido com ambos os terminais conectorizados (inversor e switch de comunicação). Adicionalmente, deverá ser lançado entre a sala de operação e a sala do inversor cabo de controle para atuação de emergência remota sobre os equipamentos.

11. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

Na Matriz de Responsabilidades consta o escopo dos trabalhos referentes à instação e comissionamento do inversor para o 3º Grupo de Bombeamento (GMB-3) da EBAB Faxinal, considerando todos os envolvidos no processo e realização dos trabalhos, sendo: SAMAE – Contratante, SIEMENS – Fabricante do inversor e Construtor – Empreitera contratada para a exexução dos serviços associados à reforma.

Tabela 1 – Matriz de Responsabilidades GMB-3

MATRIZ DE RESPONSABILIDADES			
GMB-3 - Instalação e Comissionamento do Inversor			
Descrição	SAMAE	SIEMENS	Construtor
Deslocamento das caixas das células de potência até próximo ao inversor (na frente da porta), com auxílio de guincho	X		
Acompanhamento dos técnicos do fabricante durante o comissionamento	X		
Acompanhamento dos testes VLF e de resistência de isolamento	X		
Fornecimento de guincho para transporte dos materiais antigos, com indicação do local de destino (15 km aproximado)	X		
Verificação inicial do inversor (interna e externa)		X	
Verificação e instalação das células de potência no inversor		X	
Programação de firmwares/softwares do inversor e acessórios		X	
Comissionamento, execução de testes e acompanhamento		X	
Remoção da bomba e válvula controladora	X		
Remoção do transformador, motor e comando da válvula			X
Remoção das embalagens do inversor			X
Colocação do inversor no local			X
Ligação de toda a fiação de comando e força			X
Instalação do sistema de exaustão conforme projeto adotado			X
Quaisquer alterações na fiação de comando não previstas e/ou solicitadas durante comissionamento			X
Substituição de cabos de potência caso reprovados no teste de isolação ou VLF			X

12. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Abaixo constam algumas imagens meramente ilustrativas referentes à Estação de Bombeamento de Água Bruta Faxinal, com a apesentação das instalações existentes na edificação da SAMAE, de forma a facilitar a visualização dos locais de intervenção para o Grupo 3 (GMB-03).

Foto 1 – Casa de Bombas

Foto 2 – Plataforma dos transformadores e inversor GMB-2

Foto 3 – Sala do Inversor do Grupo 2, similar à prevista no projeto atual	Foto 4 – Novo disjuntor MT instalado para o Grupo 2, similar ao previsto no projeto atual
Foto 5 – Quadro QD-SI2 (parte da modernização do Grupo 2), similar ao quadro QD-SI3 que compõe o projeto atual	Foto 6 – Mezanino da casa de bombas