

SUMÁRIO

CONTEÚDO		PG.
1.	OBJETIVO	4
2.	ÂMBITO	4
3.	CONCEITOS	4
3.1.	SIGLAS	4
3.2.	TERMINOLOGIAS	4
4.	NORMAS, LEGISLAÇÃO APLICÁVEL e DOCUMENTOS COMPLEMENTARES	4
5.	INSTRUÇÕES GERAIS	5
5.1.	CONSIDERAÇÕES	5
5.2.	ESCOPO de FORNECIMENTO	5
6.	CARACTERÍSTICAS GERAIS	5
6.1.	ELÉTRICAS	5
6.2.	CONDIÇÕES CLIMÁTICAS na REGIÃO	6
6.3.	LOCALIZAÇÃO	6
6.4.	CLASSIFICAÇÃO de ÁREA de INSTALAÇÃO	7
6.5.	SUPPORTABILIDADE à CHOQUES MECÂNICOS	7
6.6.	TENSÕES AUXILIARES em CORRENTE ALTERNADA	7
6.7.	TENSÕES AUXILIARES em CORRENTE CONTÍNUA	7
7.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS para FORNECIMENTO	7
7.1.	PROJETO EXECUTIVO	7
7.2.	PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÕES	8
7.3.	COORDENAÇÃO de ISOLAMENTO de BAIXA TENSÃO	8
7.4.	CUBÍCULOS de MÉDIA TENSÃO	9
7.4.1.	GERAL	9
7.4.2.	ESCOPO de FORNECIMENTO DETALHADO	9
7.4.3.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS	10
7.4.4.	CIRCUITOS de AQUECIMENTO e ILUMINAÇÃO	11
7.4.5.	CAPACIDADE dos CONTATOS de USO GERAL	11
7.4.6.	CAPACIDADE dos CONTATOS para CIRCUITOS de SUPERVISÃO e ALARMES	12
7.4.7.	CAPACIDADE dos CONTATOS para CIRCUITOS de DESLIGAMENTOS	12
7.4.8.	SOBRETENSÃO nos SECUNDÁRIOS dos TRANSFORMADORES de CORRENTE	12
7.4.9.	PLACAS de IDENTIFICAÇÃO e DIAGRAMÁTICAS	12
7.4.10.	JANELAS de INSPEÇÃO para TERMOGRAFIA	12
7.4.11.	PROTEÇÃO CONTRA ARCOS VOLTAICO	12
7.4.12.	DIAGRAMA SINÓTICO	12
7.4.13.	LAYOUT	12
7.4.14.	DISJUNTOR EXTRAÍVEL	13
7.4.14.1.	GERAL	13
7.4.14.2.	CIRCUITOS de COMANDO do DISJUNTOR	13

REOPERAÇÃO da CGH ENG° UBIRAJARA MACHADO DE MORAES

Código:

 DMEE
07-02-276

Versão

06

7.4.14.3.	CIRCUITOS de FECHAMENTO	13
7.4.14.4.	CIRCUITOS de ABERTURA	14
7.4.14.5.	CIRCUITOS de ACIONAMENTO do MOTOR	14
7.4.15.	TRANSFORMADORES de CORRENTE	14
7.4.15.1.	CÓDIGO 1TC	14
7.4.15.2.	CÓDIGO 2TC	14
7.4.16.	TRANSFORMADORES de POTENCIAL	15
7.4.16.1.	CÓDIGO 1TP	15
7.4.16.2.	CÓDIGO 2TP	15
7.5.	CHAVE SECCIONADORA FUSÍVEL	15
7.6.	TRANSFORMADOR de SERVIÇOS AUXILIARES	16
7.7.	TRANSFORMADOR de POTÊNCIA	16
7.7.1.	GERAL	16
7.7.2.	ESCOPO de FORNECIMENTO DETALHADO	16
7.7.3.	NORMAS	16
7.7.4.	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS	17
7.7.5.	ELEVAÇÃO de TEMPERATURA	17
7.7.6.	LIGAÇÃO dos ENROLAMENTOS	17
7.7.7.	DERIVAÇÕES	18
7.7.8.	TENSÕES NOMINAIS	18
7.7.9.	IMPEDÂNCIAS	18
7.7.10.	SUPPORTABILIDADE a CURTOS CIRCUITOS	18
7.7.11.	ARRANJO	18
7.7.12.	ATERRAMENTO do NÚCLEO	18
7.7.13.	BASE de ARRASTE	18
7.7.14.	DETETORES de TEMPERATURA	18
7.7.15.	MEIO ISOLANTE	18
7.7.16.	CABINE	19
8.	DOCUMENTOS TÉCNICOS	19
8.1.	DESENHOS e DADOS a serem apresentados com a PROPOSTA	19
8.2.	DESENHOS e DADOS a serem apresentados após a ADJUDICAÇÃO do CONTRATO	19
8.3.	TRÂMITE de DOCUMENTOS	20
9.	TRANSPORTE	20
10.	SERVIÇOS de MONTAGEM	20
11.	ENSAIOS e COMISSIONAMENTO	20
11.1.	COMISSIONAMENTO em FÁBRICA	20
11.2.	COMISSIONAMENTO em CAMPO	20
11.3.	ENSAIOS de TIPO dos TRANSFORMADORES de POTÊNCIA	20
11.4.	ENSAIOS de ROTINA dos TRANSFORMADORES de POTÊNCIA	20
11.5.	ENSAIOS de ROTINA do TRANSFORMADOR de SERVIÇOS AUXILIARES	21
11.6.	ENSAIOS de TIPO dos CUBÍCULOS	21

REOPERAÇÃO da CGH ENG° UBIRAJARA MACHADO DE MORAES

Código:

DMEE
07-02-276

Versão

06

12.	GARANTIA	21
13.	OPERAÇÃO	21
13.1	OPERAÇÃO em TESTE ASSISTIDA (OTA)	22
13.2.	OPERAÇÃO em TESTE DESASSISTIDA (OTD)	22
13.3	OPERAÇÃO COMERCIAL (COM)	23
14.	INTERFACE com SDSC EXISTENTE	23
15.	INTERFACE com REGULADOR de TENSÃO EXISTENTE	23
16.	SISTEMA de MEDIÇÃO para FATURAMENTO	23
17.	FONTE ALTERNATIVA para SERVIÇOS AUXILIARES em CORRENTE ALTERNADA	24
17.1.	PADRÃO de ENTRADA de ENERGIA ELÉTRICA	24
17.2.	CABOS de INTERLIGAÇÃO	24
17.3.	QUADRO de TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA de CARGAS	24
17.3.1.	PRINCÍPIO de OPERAÇÃO dos DISJUNTORES PRINCIPAIS	25
17.3.2.	CONDIÇÕES de TRANSFERÊNCIA entre as FONTES	25
17.3.3.	DISJUNTORES de CAIXA MOLDADA	25
17.3.4	SINALIZAÇÃO	25
18.	ANEXOS	25

	PROJETO BÁSICO				
	REOPERAÇÃO da CGH ENG° UBIRAJARA MACHADO DE MORAES	<table border="1"> <tr> <td>Código:</td> <td>DMEE 07-02-276</td> </tr> <tr> <td>Versão</td> <td>06</td> </tr> </table>	Código:	DMEE 07-02-276	Versão
Código:	DMEE 07-02-276				
Versão	06				

1. OBJETIVO

Estabelecer os requisitos técnicos gerais mínimos para o projeto executivo, aquisição, fabricação, ensaios, montagem, testes, comissionamento e energização dos setores de média tensão, 2,2 e 14,2 kV, composto por cubículos blindados tipo *Metal Clad* e transformador de potência para a reoperação da CGH Eng° Ubirajara Machado de Moraes (CGHUMM), pertencente a DME Energética S.A. (DMEE).

Para tanto foram consideradas as especificações técnicas e os padrões do material em referência, definidos nas Normas Brasileiras Registradas (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), acrescidos das modificações baseadas nos resultados de desempenho e especificações técnicas anteriores a estas existentes na DMEE.

2. ÂMBITO

Aplica-se a todo escopo de fornecimento de todos os equipamentos, materiais, componentes e sistemas a ser aplicados na reoperação da CGH Eng° Ubirajara Machado de Moraes (CGHUMM).

3. CONCEITOS

3.1. SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANSI	<i>American National Standards Institute</i>
DMEE	DME Energética S.A.
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
IEEE	Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos
FORNECEDOR	Licitante vencedor do processo licitatório para fornecimento de todos os equipamentos, materiais, componentes e sistemas a ser aplicados na reoperação da CGH Eng° Ubirajara Machado de Moraes, sinônimo também, de CONTRATADO
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
CGHUMM	CGH Eng° Ubirajara Machado de Moraes
	Projeto Executivo Conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas técnicas pertinentes (Lei 13.303/2016)
SDSC	Sistema Digital de Supervisão e Controle
SMF	Sistema de Medição para Faturamento
SSP	Sistema de Proteção

3.2. TERMINOLOGIA

Serão adotadas terminologias estabelecidas pelas normas mencionadas no Item 4 desse Projeto Básico.

4. NORMAS, LEGISLAÇÃO APLICÁVEL e DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Exceto quando explicitamente exigido de outra forma nesta Especificação Técnica, as revisões em vigor 30 (trinta) dias das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) referentes ao objeto dessa especificação deverão prevalecer. Na ausência de normas da ABNT as normas da *International Electrotechnical Commission* (IEC) e da *American National Standards Institute* / Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos (ANSI/IEEE) são totalmente aplicáveis. As normas e documentos complementares citados pelas normas referentes aos equipamentos e serviços são aplicáveis. Outras normas poderão ser aceitas, a critério da DMEE se o proponente apresentar comprovantes que estas normas são pelo menos equivalentes às normas acima especificadas.

Por se tratar de uma condição de reforma visando a reoperação da CGHUMM, alguns equipamentos,

	PROJETO BÁSICO				
	REOPERAÇÃO da CGH ENG° UBIRAJARA MACHADO DE MORAES	<table border="1"> <tr> <td>Código:</td> <td>DMEE 07-02-276</td> </tr> <tr> <td>Versão</td> <td>06</td> </tr> </table>	Código:	DMEE 07-02-276	Versão
Código:	DMEE 07-02-276				
Versão	06				

materiais, componentes e sistemas serão reutilizados, tais como a unidade geradora, regulador de tensão, regulador da turbina, quadros de baixa tensão para comando, controle, medição, proteção, sinalização e alarmes (SDSC), quadros de cargas do Sistemas de Serviços Auxiliares em Corrente Alternada e Corrente Contínua e Banco de Baterias, bem como os periféricos fora da casa de força. Nesses casos, a DMEE se compromete a fornecer documentos e informações *extra doc*.

5. INSTRUÇÕES GERAIS

5.1. CONSIDERAÇÕES

Esse Projeto Básico trata da recolocação em operação normal da CGHUMM com foco nos setores de 2,2 e 14,2 kV danificados durante incêndio em transformador à seco ocorrida em fevereiro de 2020.

Deve ser entendido como foco nos setores de 2,2 e 14,2 kV, os fornecimentos de cubículos blindados tipo *Metal Clad* e transformador de potência, a seguir, bem como todos componentes a serem conectados àqueles que não foram danificados e se encontram em condições, tais como unidade geradora, painéis de baixa tensão destinados ao comando, controle, medição, proteção, sinalização e alarmes. Todos os componentes a serem adquiridos devem estar aptos a conexão com o Sistema Digital de Supervisão e Controle (SDSC) existente.

A casa de força da usina conta com ponte rolante com acionamentos manuais com capacidade de 10 (dez) toneladas que estará à disposição do FORNECEDOR para utilização nos serviços de montagem.

5.2. ESCOPO de FORNECIMENTO

O escopo mínimo necessário para reoperação da CGHUMM é composto por (porém, sem se limitar a esse):

Item	Quantidade	Descrição
1	1 (um)	Cubículo blindado, tipo Metal Clad, tensão nominal 2,2 kV, classe 15 kV, corrente nominal do barramento 630 A, corrente de curto circuito 25 kA, nível de isolamento 34/95 kV, conforme Item 7.4, codificação PAT-G
2	1 (um)	Cubículo blindado, tipo Metal Clad, tensão nominal 14,2 kV, classe 15 kV, corrente nominal do barramento 630 A, corrente de curto circuito 25 kA, nível de isolamento 34/95 kV, conforme Item 7.4, codificação PAT-T
3	1 (um)	Cubículo blindado, tipo Metal Clad, tensão nominal 14,2 kV, classe 15 kV, corrente nominal do barramento 630 A, corrente de curto circuito 25 kA, nível de isolamento 34/95 kV, conforme Item 7.4, codificação PAT-SA
4	2 (dois)	Transformador de potência, à seco, 1.000 kVA, ventilação natural, 2.200 - 14.200 V, delta - estrela aterrado, conforme Item 7.7, incluindo Ensaios de Rotina, conforme Item 11.4
5	1 (um)	Padrão de Entrada de Energia Elétrica, conforme Item 17.1
6	1 (um)	Quadro de Transferência Automática de Carga, conforme Item 17.3
7	1 (um)	Projeto executivo, conforme Item 7.1
8	1 (um)	Conjunto de cabos elétricos e acessórios, conforme Item 6
9	1 (um)	Conjunto de Ensaios de Tipo, conforme Item 11.3, Ensaios de Classificação Ambiental, Climáticos e Comportamento ao Fogo, conforme Item 6.15.4
10	1 (um)	Conjunto de Manuais e Desenhos, conforme Item 8
11	1 (um)	Serviços de montagem de todos os equipamentos, materiais, componentes e sistema sob fornecimento, conforme Item 10
12	1 (um)	Serviços de operação, conforme Item 13

6. CARACTERÍSTICAS GERAIS

6.1. ELÉTRICAS

Tem-se as seguintes características gerais elétricas:

REOPERAÇÃO da CGH ENG° UBIRAJARA MACHADO DE MORAES

Código:

DMEE
07-02-276

Versão

06

- Tensão Nominal 2,2 kV
- Classe de Tensão 15 kV
- Frequência Nominal 60 Hz
- Faixa de Frequência 59 a 61 Hz
- Neutro Efetivamente Aterrado
- Corrente de Curto Circuito Assimétrico 25 kA
- Nível de Isolamento Primário 34/95-kV
- Nível de Isolamento Secundário 4 kV
- Conector de Aterramento 35 a 150 mm²
- Grau de Proteção IP45

As características do gerador são:

- Gerador Síncrono
- Número de Polos 10 (dez)
- Rotação 720 rpm
- Potência 1.000 kVA
- Tensão Nominal 2,2 kV
- Corrente Nominal 263 A
- Fator de Potência 0,8
- Frequência 60 Hz
- Regime Contínuo
- Tensão de Excitação 140 V
- Corrente de Campo 72 A
- Temperatura Ambiente 40°C
- Elevação de Temperatura (armadura) 80°C
- Classe de Isolamento (campo e armadura) F
- Fabricação Julho/1993
- Marca TOSHIBA

6.2. CONDIÇÕES CLIMÁTICAS na REGIÃO

Os equipamentos, materiais e componentes do fornecimento serão instalados em local com as seguintes características relativas as condições ambientais de instalação e uso. Para este fim, deverão ser classificados segundo os critérios abaixo:

- Altitude até 1.300 m
- Temperatura máxima anual 40° C
- Temperatura mínima anual -5° C
- Temperatura média máxima em 24 h até 30° C
- Umidade relativa média do ar até 100%
- Velocidade do vento até 120 km/h
- Pressão barométrica Faixa de 86 a 108 kPa (Classe BB1)

O ar não contém quantidades apreciáveis de poeira ou outras partículas em suspensão, exceto no período de obras e comissionamento. A poeira depositada em condições normais não é condutora.

	PROJETO BÁSICO				
	REOPERAÇÃO da CGH ENG° UBIRAJARA MACHADO DE MORAES	<table border="1"> <tr> <td>Código:</td> <td>DMEE 07-02-276</td> </tr> <tr> <td>Versão</td> <td>06</td> </tr> </table>	Código:	DMEE 07-02-276	Versão
Código:	DMEE 07-02-276				
Versão	06				

A não ser que especificamente dito ao contrário, todos os equipamentos deverão ser adequados e, quando necessário, especialmente tratados e/ou processados para estocagem e serviço sob condições tropicais, com clima altamente favorável à corrosão e formação de fungos.

6.3. LOCALIZAÇÃO

A usina hidrelétrica CGHUMM está localizada na área urbana do município de Poços de Caldas – MG, Avenida Mansur Frayha, 4.333, com acesso todo asfaltado até a mesma, com as seguintes distâncias de 5,8 km até a Sede da DMEE, localizada na Rua Amazonas, 65, Centro, Poços de Caldas – MG:

6.4. CLASSIFICAÇÃO de ÁREA de INSTALAÇÃO

Os equipamentos serão instalados na casa de força da usina, construídas em alvenaria, com piso “Romano” ou “Granilite”, polido, de alta resistência à compressão (>40 Mpa) e alta resistência à tração na flexão (>4 Mpa), operando de forma desassistida e semi automatizada, com portas na condição fechadas (99% do tempo) e janelas na condição semiabertas (99% do tempo), onde a temperatura interna poderá atingir as condições anteriormente descritas. A área será classificada de acordo com a IEC 870-2-1 e grau de proteção de acordo com a Norma 6146.

- Classe B3
- Gradiente Máximo 10°C/hora

6.5. SUPORTABILIDADE à CHOQUES MECÂNICOS

Para os equipamentos a maior probabilidade de ocorrer choques mecânicos é durante o transporte. Portanto a embalagem e as fixações temporárias de transporte devem atender os requisitos de transporte rodoviário por estradas com pavimentação regular a boa, portanto devem nestas condições suportar a aceleração de 25 a 200 m/s² por períodos entre 50 a 5 ms. Nestas condições prever a classe SF2 em termos de condições de queda livre. Em termos de repetição de choques prever a classe SR1.

6.6. TENSÃO AUXILIAR em CORRENTE ALTERNADA

As seguintes tensões de serviços auxiliar em CA poderão estar disponíveis na CGHUMM:

- Frequência 60 Hz
- Tensões 220/127 V - Trifásico a 4 fios - aterrado
- Faixa Operativa (+10%) 242/140 V e (-5%) 209/120 V
- Fonte Transformador 45 kVA

6.7. TENSÃO AUXILIAR em CORRENTE CONTÍNUA

Todos os equipamentos de controle, os relés de proteção e demais dispositivos de supervisão devem atender a tabela abaixo e os requisitos da curva de ITIC, CBEMA, relativo as condições de operação estáveis e em transitórios devem atender as curvas da ITIC Tensões

- Tensões 48 V_{CC} e 24 V_{CC}
- Fonte Baterias com Carregadores (fontes seguras)
- Corrente de Curto Circuito 5 kA
- Tensão de Ondulação Superposta 5%
- Faixa de Tensão Operacional 40/53 e 20/27 V_{CC}
- Transitórios na Alimentação De acordo com a ITIC

7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS para FORNECIMENTO

7.1. PROJETO EXECUTIVO

Os projetos de arranjo apresentado com as especificações – durante a fase de projeto básico – são ilustrativos e apresentam tão somente uma solução com certos equipamentos particulares.

	PROJETO BÁSICO				
	REOPERAÇÃO da CGH ENG° UBIRAJARA MACHADO DE MORAES	<table border="1"> <tr> <td>Código:</td> <td>DMEE 07-02-276</td> </tr> <tr> <td>Versão</td> <td>06</td> </tr> </table>	Código:	DMEE 07-02-276	Versão
Código:	DMEE 07-02-276				
Versão	06				

O FORNECEDOR, de posse dos dados dos equipamentos a serem fornecidos deverá elaborar o projeto executivo considerando as distâncias de isolamento, de seccionamento e de manutenção.

O projeto executivo deverá atender todas as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e na falta dessa ou nos pontos omissos, as normas da *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)*.

O projeto executivo é composto por:

- Diagrama Unifilar de todos os itens sob fornecimento e revisão das partes existentes.
- Diagrama Trifilar de todos os itens sob fornecimento e revisão das partes existentes.
- Diagrama Funcional de todos os itens sob fornecimento e revisão das partes existentes.
- Memorial de Cálculo dos itens sob fornecimento (quando aplicado)
- Lista de Cabos (De – Para) de todos os itens sob fornecimento e revisão das partes existentes.
- Lista de Materiais dos itens sob fornecimento

7.2. PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÕES

Os dispositivos e equipamentos de controle e proteção estarão sujeitos a interferências e transitórios eletromagnético/eletrostático conduzindo ou irradiados. A fim de reduzir os transitórios as seguintes ações devem ser implantadas, quando possível e/ou recomendável:

- Suprimir os surtos advindo do chaveamento das correntes das bobinas dos relés, com potência consumida superior a 3W, por meio de supressor instalado diretamente nos terminais das bobinas.
- Segregar, em canaleta plástica, os cabos de diferentes níveis de tensão ou de fontes distintas.
- Instalar em cada barra de corrente contínua supressor de surto baseado em diodo de avalanche, com tensão de avalanche inferior a 1.300V.
- Separar os circuitos de corrente contínua que provêm do campo, tal como abertura do disjuntor, dos circuitos de alimentação dos relés eletrônicos ou digitais.
- Aterrar por meio de condutor específico e individual os terminais de terra dos dispositivos e dos supressores.

As medidas discriminadas abaixo serão tomadas no sentido de minimizar os efeitos das interferências, caso o FORNECEDOR julgar que as mesmas mereçam adendos ou complementação, deverá fazê-lo na proposta e indicar as ressalvas e as recomendações.

Os cabos abaixo discriminados serão blindados, com blindagem aterrada em ambas as extremidades:

- Cabos provindo dos secundários dos transformadores de instrumentos, TP's e TC's.
- Cabos de interligação dentro da Casa de Controle.
- Cabos nos quais os níveis de tensão conduzidos sejam inferiores a 50 V_{CC}
- Cabos de entrada e saída do sistema digital.

Para confirmar que os dispositivos sejam capazes de suportarem intrinsecamente os níveis de severidade dos ensaios requeridos por esta especificação, poderão ser solicitados junto com ao FORNECEDOR o relatório ou o atestado.

Onde os dispositivos não suportarem os níveis de ensaios ou em transição de classe de isolamento incluir nos circuitos supressores de surtos, aterrados na barra de terra, e, esta, na malha de equalização. Porém, em qualquer condição os equipamentos extrinsecamente devem suportar no mínimo 1.500 VCA de tensão aplicada e com demais valores em concordância com este nível de solicitação.

No setor de 2,2 kV é importante ser considerado no projeto executivo que as sobretensões se referem ao campo paralelo proveniente do sistema de excitação paralelo (*shunt*) *Brush Less* do gerador.

	PROJETO BÁSICO				
	REOPERAÇÃO da CGH ENG° UBIRAJARA MACHADO DE MORAES	<table border="1"> <tr> <td>Código:</td> <td>DMEE 07-02-276</td> </tr> <tr> <td>Versão</td> <td>06</td> </tr> </table>	Código:	DMEE 07-02-276	Versão
Código:	DMEE 07-02-276				
Versão	06				

7.3. COORDENAÇÃO de ISOLAMENTO de BAIXA TENSÃO

Os equipamentos e circuitos de baixa tensão dos sistemas de controle e proteção devem atender a IEC 664 ou norma equivalente no que se refere à coordenação de isolamento. Os equipamentos de proteção e de controle a serem instalados nas Casas de Força devem apresentar suportabilidade aos Ensaios abaixo com os níveis de severidade especificados:

- Ensaios Dielétricos (*Insulation Test Voltage*)
Norma IEC 60255-5
Entre circuitos distintos e entre entradas / saídas para a massa = 2,0 kV @ 60Hz @ 60s
Entre contatos abertos = 1,5kV @ 60Hz @ 60s
- Ensaios de Suportabilidade a Tensões de Impulso (*Surge Test Voltage*)
Norma IEC 60255-5
Entre circuitos distintos e entre entrada/saída para a massa = 5 kV;1,2x50µs @ 0,5J
- Descargas Eletrostática (*Electrostatic Discharge*) Norma IEC 60255-22-2
Classe: IV
- Interferência (*Interference*)
Norma IEC 255-22-1
Classe III
- Radio interferência (*Radiointerference*)
Norma IEC 60255-22-3
- Transientes rápidos (*Fast Transient*) Norma IEC 255-22-4
Classe IV
- Vibrações senoidais (*Sinusoidal Vibration*)
Norma IEC 255-22-1
Classe I
- Quedas (*Shock*)
Norma IEC 255-21-2
Classe I
- Emissão de rádio interferência (*Radiofrequency Emission*) Norma EN 55022
Classe B

7.4. CUBÍCULOS de MÉDIA TENSÃO

7.4.1. GERAL

A seguir são apresentadas as especificações técnicas que estabelecem os requisitos técnicos gerais mínimos para projeto, fabricação, ensaios, montagem, testes e comissionamento e energização dos conjuntos de cubículos blindados tipo *Metal Clad* para tensões nominais de 2,2 kV e 14,2 kV.

7.4.2. ESCOPO de FORNECIMENTO DETALHADO

O fornecimento inclui os seguintes itens, sem necessariamente ser limitado a estes:

REOPERAÇÃO da CGH ENG° UBIRAJARA MACHADO DE MORAES

Código:

DMEE
07-02-276

Versão

06

Item	Quantidade	Descrição
1	1 (um)	Cubículo blindado, tipo Metal Clad, tensão nominal 2,2 kV, classe 15 kV, corrente nominal do barramento 630 A, corrente de curto circuito 25 kA, nível de isolamento 34/95 kV, codificação PAT-G , com os seguintes equipamentos principais: <input type="checkbox"/> 3 (três) transformadores de potencial, código 1TP – Tensão Nominal 2,2 kV – Relação de Transformação 2.300 V – 115 – 115 V – 1 (um) secundário para medição 0,3P25 – 1 (um) secundário para proteção 1,2P75 <input type="checkbox"/> 3 (três) transformadores de corrente, código 1TC – Tensão Nominal 2,2 kV – Relação de Transformação 300 – 5 – 5 A – 1 (um) secundário de medição 25VA0,3 – 1 (um) secundário de proteção 50VA1,2
2	1 (um)	Cubículo blindado, tipo Metal Clad, tensão nominal 14,2 kV, classe 15 kV, corrente nominal do barramento 630 A, corrente de curto circuito 25 kA, nível de isolamento 34/95 kV, codificação PAT-T , com os seguintes equipamentos principais: <input type="checkbox"/> 1 (um) disjuntor extraível de 630 A, 25 kA, à vácuo, 25 kA <input type="checkbox"/> 3 (três) transformadores de potenciais, código 2TP – Tensão Nominal 14,2 kV – Relação 8.050 V – 115 – 115 V – 1 (um) secundário para medição 0,3P25 – 1 (um) secundário para proteção 1,2P75 <input type="checkbox"/> 3 (três) transformadores de corrente, código 2TC – Tensão Nominal 14,2 kV – Relação de Transformação 50 – 5 – 5 A – 1 (um) secundário de medição 25VA0,3 – 1 (um) secundário de proteção 50VA1,2
3	1 (um)	Cubículo blindado, tipo Metal Clad, tensão nominal 14,2 kV, classe 15 kV, corrente nominal do barramento 630 A, corrente de curto circuito 25 kA, nível de isolamento 34/95 kV, codificação PAT-SA , com os seguintes equipamentos principais: <input type="checkbox"/> 1 (um) chave seccionadora tripolar, sob carga, fusível HH de 2 A, 25 kA <input type="checkbox"/> 1 (um) transformador de distribuição, isolação à seco, trifásico, 45 kVA, 14.200-220/127 V
4	1 (um)	Carro de transporte para extração e inserção do disjuntor extraível

7.4.3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Os cubículos de média tensão serão aplicados para conexão entre a unidade geradora e o transformador de potência (PAT-G), conexão entre o transformador de potência e o barramento de 14,2 kV (PAT-T) e Serviços Auxiliares (PAT-SA). Deverão ser tipo *Metal Clad* e a prova de explosão conforme consta nas normas da ABNT.

Durante a execução contratual, mediante solicitação do fiscal do contrato o FORNECEDOR deverá fornecer os relatórios dos ensaios de tipo realizados nos equipamentos, expedidos por órgão de reconhecimento público ou feitos pelo fabricante na presença de inspetor da DMEE.

Caso o fornecedor, por qualquer motivo, não disponha dos referidos relatórios, a DMEE poderá exigir a execução dos ensaios e as despesas decorrentes correrão por conta do fornecedor. Quando forem exigidos, os ensaios serão realizados em órgão de reconhecimento público ou nas instalações do fabricante com a presença de inspetor da DMEE, desde que o fabricante possua as condições necessárias para a execução de todos os ensaios previstos.

	PROJETO BÁSICO				
	REOPERAÇÃO da CGH ENG° UBIRAJARA MACHADO DE MORAES	<table border="1"> <tr> <td>Código:</td> <td>DMEE 07-02-276</td> </tr> <tr> <td>Versão</td> <td>06</td> </tr> </table>	Código:	DMEE 07-02-276	Versão
Código:	DMEE 07-02-276				
Versão	06				

Os compartimentos devem obedecer em principio os seguintes critérios:

- Um compartimento para o disjuntor extraível
- Um compartimento para a saída dos cabos e instalação dos TC's e TP's
- Um compartimento para o barramento principal

A critério do proponente, num mesmo compartimento pode estar o disjuntor fixo e o barramento.

Para cada um dos compartimentos acima deve haver uma portinhola de exaustão dos gases resultantes do arco interno.

O compartimento de baixa tensão deve ser totalmente segregado dos demais compartimentos.

As demais características de extração do cubículo e de segurança das portas devem estar de acordo com as normas da ABNT.

Entre a qualquer porta e os equipamentos sob tensão deverão ser previsto anteparos em tela com o aviso de "Perigo Alta Tensão".

O comando e controle local será por meio de chaves e botoeira localizadas na tampa do compartimento de baixa tensão.

Em cada um dos compartimentos de 14,2 kV deverá ser instalado um sensor de pressão ou um detector de luminosidade a fim de operar quando houver um arco interno no cubículo. Este sistema deve ser capaz de emitir um sinal para a abertura dos disjuntores de entrada num tempo inferior a 20 ms.

A operação do sensor e de uma unidade de sobrecorrente do relé de proteção da entrada deve emitir um comando de abrir todos os disjuntores que alimentam essa barra, e bloquear o fechamento de todos os disjuntores.

Os barramentos principais dos cubículos deverão possuir identificação de faseamento, conforme abaixo.

- Fase A Vermelha
- Fase B Branca
- Fase C Azul

Os cabos de força provenientes do Serviços Auxiliares de Corrente Alternada deverão possuir identificação de faseamento, conforme abaixo.

- Fase A Vermelha
- Fase B Branca
- Fase C Azul

Os fios/cabos de controle utilizados nos cubículos deverão possuir identificação, conforme abaixo.

- Cor Amarela para Corrente Alterada
- Cor Azul para Corrente Contínua

Os fios/cabos de controle provenientes de Transformadores de Potencial (TP) e de Transformadores de Corrente deverão possuir identificação, conforme abaixo.

- Circuitos de Potencial Vermelho
- Circuitos de Corrente Preto

Os fios/cabos destinados a aterramentos deverão ser brancos.

7.4.4. CIRCUITOS de AQUECIMENTO e ILUMINAÇÃO

Deve ser prevista uma entrada em 127 V, monofásica, protegida por disjuntor de caixa moldada, com a finalidade de alimentar os seguintes circuitos/dispositivos:

- Circuito de aquecimento, controlado por termostato a fim de prevenir a condensação dentro da caixa de comando.

	PROJETO BÁSICO				
	REOPERAÇÃO da CGH ENG° UBIRAJARA MACHADO DE MORAES	<table border="1"> <tr> <td>Código:</td> <td>DMEE 07-02-276</td> </tr> <tr> <td>Versão</td> <td>06</td> </tr> </table>	Código:	DMEE 07-02-276	Versão
Código:	DMEE 07-02-276				
Versão	06				

- Circuito de iluminação controlada por fim de curso instalado na porta.
- Lâmpada fluorescente compacta (reator alto fator de potência) com soquete que suporte as vibrações provenientes da operação dos disjuntores

7.4.5. CAPACIDADE dos CONTATOS de USO GERAL

Os contatos dos dispositivos usados para os circuitos de intertravamentos e de lógica no sistema de controle e proteção devem apresentar as seguintes características mínimas:

- | | | |
|---|-----------------------------|--------------------------|
| ▪ Nível de Serviço (NBR 7098) | III A | |
| ▪ Corrente Nominal | 5,0 A | |
| ▪ Capacidade de Estabelecimento com L/R<0,04s | 30 A – 200 ms | |
| ▪ Capacidade de Interrupção com L/R<0,04s | 0,5 A | (em 48 V _{cc}) |
| ▪ Capacidade de Curta Duração (1s) | 50 A | |
| ▪ Número de Operações com Carga | 10x10 ⁶ manobras | |

Dever ser previsto no Projeto Executivo uma reserva de 20% (vinte por cento) de contatos livres de tensão, além daqueles que serão usados, em cada régua de borne.

7.4.6. CAPACIDADE dos CONTATOS para CIRCUITOS de SUPERVISÃO e ALARMES

Os contatos dos dispositivos usados para os circuitos de supervisão e alarmes do sistema de controle e proteção devem apresentar as seguintes características mínimas:

- | | | |
|---|-----------------------------|--------------------------|
| ▪ Nível de Serviço (NBR 7098) | II B | |
| ▪ Corrente Nominal | 2,0 A | |
| ▪ Capacidade de Estabelecimento com L/R<0,04s | 15 A – 200 ms | |
| ▪ Capacidade de Interrupção com L/R<0,04s | 0,1 A | (em 48 V _{cc}) |
| ▪ Capacidade de Curta Duração (1s) | 20 A | |
| ▪ Número de Operações com Carga | 10x10 ⁶ manobras | |

7.4.7. CAPACIDADE dos CONTATOS para CIRCUITOS de DESLIGAMENTOS

Os contatos dos dispositivos usados para o controle e proteção, nos circuitos de desligamento devem atender os requisitos da ANSI C37.90.

7.4.8. SOBRETENSÃO nos SECUNDÁRIOS dos TRANSFORMADORES de CORRENTE

O FORNECEDOR deverá prever proteção contra sobretensão nos terminais secundários caso a Tensão secundária ultrapasse a 3,5 kV de pico, com o secundário aberto e demais condições como previsto na NBR 6856.

7.4.9. PLACAS de IDENTIFICAÇÃO e DIAGRAMÁTICAS

A placa deve atender os dizeres e as características indicadas nas normas referentes a cada um dos equipamentos instalados.

7.4.10. JANELAS de INSPEÇÃO para TERMOGRAFIA

Os cubículos deverão ser providos, em pontos estratégicos, de janelas de inspeção que permitam a termografia das conexões dos cabos de interligação aos barramentos e demais equipamentos que se julgue necessário, sem que haja a abertura de portas.

As janelas deverão ter dimensões mínimas de 75 mm (3") e serem compostas por lentes que permitam a passagem de radiação infravermelha, na frequência utilizada em termovisões.

7.4.11. PROTEÇÃO CONTRA ARCO VOLTAICO

Os cubículos deverão ser providos de sistema de proteção contra arco voltaico, baseada na detecção da luz do arco voltaico e/ou com supervisão da sobre corrente gerada.

	PROJETO BÁSICO				
	REOPERAÇÃO da CGH ENG° UBIRAJARA MACHADO DE MORAES	<table border="1"> <tr> <td>Código:</td> <td>DMEE 07-02-276</td> </tr> <tr> <td>Versão</td> <td>06</td> </tr> </table>	Código:	DMEE 07-02-276	Versão
Código:	DMEE 07-02-276				
Versão	06				

A proteção contra arco voltaico poderá ser feita por um equipamento dedicado ou acoplada a um relé de proteção com multifunções que possua esta função específica.

7.4.12. DIAGRAMA SINÓTICO

Os cubículos de média tensão deverão possuir diagrama sinótico simbolizando todos os equipamentos de média tensão nele instalados (disjuntores, chaves, fusíveis, TP's, TC's e muflas) para promover facilidades operativas no que tange:

- Identificação da tensão
- Identificação dos equipamentos

As cores padronizadas a serem utilizadas são:

- Amarelo para 2,2 kV
- Vermelho para 14,2 kV

7.4.13. LAY OUT

A empresa contratada deverá propor o *lay out* dos cubículos, que deverá passar por aprovação técnica da DMEE.

7.4.14. DISJUNTOR EXTRAÍVEL

7.4.14.1. GERAL

O disjuntor extraível de 14,2 kV instalados no respectivo cubículo de média tensão apresenta a seguintes características:

- Tipo À Vácuo
- Tensão Nominal 14,2 kV
- Classe de Tensão 15 kV
- Nível de Isolamento 34/95-kV
- Corrente Nominal 630 A
- Capacidade de Interrupção Nominal
 - Curto Circuito Simétrico 25 kA
 - Curto Circuito Assimétrico (Comp. Contínua) 44%
- Fator do 1° Polo 1,5
- Capacidade de Estabelecimento 62,5 kA
- Capacidade de Interrupção em Oposição de Fase 7 kA
- Capacidade de Interrupção em Vazio 50 A
- Tempo Nominal de Fechamento 120 ms
- Tempo Nominal de Abertura 45 ms
- Tempo Nominal de Interrupção 60 ms
- Sequência de Operação 0 – 0,3s – CO – 3 min – CO
 - Circuito de Fechamento e Abertura 48 Vcc
 - Circuito de Alimentação do Motor 48 Vcc
 - Circuito de Aquecimento 127 V-1φ-60Hz

7.4.14.2. CIRCUITOS de COMANDO do DISJUNTOR

São previstos os seguintes circuitos segregados no esquema de comando do disjuntor.

- Circuito de fechamento em 48 Vcc
- Circuito de abertura em 48 Vcc
- Circuito do acionamento do motor em 127 Vca

	PROJETO BÁSICO				
	REOPERAÇÃO da CGH ENG° UBIRAJARA MACHADO DE MORAES	<table border="1"> <tr> <td>Código:</td> <td>DMEE 07-02-276</td> </tr> <tr> <td>Versão</td> <td>06</td> </tr> </table>	Código:	DMEE 07-02-276	Versão
Código:	DMEE 07-02-276				
Versão	06				

- Circuito de aquecimento, tomada e iluminação em 127 Vca

Em cada circuito será previsto um disjuntor de caixa moldada, com capacidade adequada ao circuito, e um relé detector de tensão, com temporização ao relaxar na faixa de 200 a 400 ms.

7.4.14.3. CIRCUITOS de FECHAMENTO

Neste circuito, em 48 Vcc, deve ser previsto os dispositivos necessários ao comando de fechar do disjuntor.

Consiste, em princípio, dos seguintes dispositivos:

- Disjuntor de caixa moldada de entrada de CC
- Relés para a função de anti bombeamento (anti *pumping*)
- Relé detector de tensão
- Chave seletora de local de comando
- Botão de comando
- Solenóide de fechamento

Contador de operações e sinalização local de disjuntor fechado.

O comando de fechamento local é habilitado pela chave seletora em local, e com o disjuntor extraído.

A alimentação dos circuitos de comando externo de fechamento remoto, religamento serão dependentes da alimentação provindo do disjuntor de caixa moldada da entrada.

7.4.14.4. CIRCUITOS de ABERTURA

O circuito de abertura deve apresentar os seguintes dispositivos /circuitos:

- Disjuntor de caixa moldada de entrada de CC
- Nível de desligamento e de bloqueio de abertura (se aplicável)
- Chave seletora de local (comando somente restringindo a botoeira de comando local com sinalização de disjuntor fechado)
- Relé detector de tensão e de solenoide de abertura

A alimentação dos circuitos de abertura pela proteção e por comando será dependente da alimentação provindo do disjuntor de caixa moldada da entrada.

Os circuitos de abertura serão supervisionados por dispositivo externo, o qual injeta no circuito de 7 a 10 mA. Portanto, são necessários os seguintes requisitos:

- Em paralelo com o contato interruptor da corrente de abertura deve ser instalado um contato do tipo NF em serie com resistor de 1000Ω - 50W (valor a ser confirmado posteriormente)
- O solenóide de abertura deve ser capaz de restabelecer com corrente circulante de 10 mA.

7.4.14.5. CIRCUITO de ACIONAMENTO do MOTOR

A função deste circuito é a de alimentar o motor de acionamento do conjunto armazenador de energia do sistema de fechamento e abertura.

Como nos demais circuitos, este deve ser previsto com disjuntor de caixa moldada na entrada, e conter os circuitos de acionamento e proteção do motor.

A fim de suprir a energia necessária ao sistema de fechamento, em caso de falha do circuito motorizado, deve ser previsto comando manual de emergência. A atuação no sistema manual deve impedir a entrada em operação do sistema motorizado.

7.4.15. TRANSFORMADORES de CORRENTE

Os transformadores de corrente instalados nos respectivos cubículos de média tensão apresentam a seguintes características:

7.4.15.1. CÓDIGO 1TC

REOPERAÇÃO da CGH ENG° UBIRAJARA MACHADO DE MORAES

Código:

DMEE
07-02-276

Versão

06

- Quantidade 3 (três)
- Número de Secundários 2 (dois)
- Relação de Transformação 300 – 5– 5 A
- Classe de Exatidão (medição) 25VA0,3
- Classe de Exatidão (proteção) 50VA1,2
- Fator Térmico Nominal 1,2
- Corrente Térmica Nominal 31,5 kA
- Corrente Dinâmica Nominal 40 kA
- Instalação Interna
- Isolamento Epóxi

7.4.15.2. CÓDIGO 2TC

- Quantidade 3 (três)
- Número de Secundários 2 (dois)
- Relação de Transformação 50 – 5 – 5 A
- Classe de Exatidão (medição) 25VA0,3
- Classe de Exatidão (proteção) 50VA1,2
- Fator Térmico Nominal 1,2
- Corrente Térmica Nominal 31,5 kA
- Corrente Dinâmica Nominal 40 kA
- Instalação Interna
- Isolamento Epóxi

7.4.16. TRANSFORMADORES de POTENCIAL

Os transformadores de potencial instalados nos respectivos cubículos de média tensão apresentam a seguintes características:

7.4.16.1. CÓDIGO 1TP

- Quantidade 3 (três)
- Número de Secundários 2 (dois)
- Tensão Nominal 2,2 kV
- Relação de Transformação 2.300 – 115 – 115 V
- Classe de Exatidão (medição) 0,3P75
- Classe de Exatidão (proteção) 1,2P75
- Fator de Sobretenção 1,15
- Potência Térmica 400 VA
- Corrente Térmica Nominal 31,5 kA
- Corrente Dinâmica Nominal 40 kA
- Instalação Interna
- Isolamento Epóxi

7.4.16.2. CÓDIGO 2TP

- Quantidade 3 (três)
- Número de Secundários 2 (dois)
- Tensão Nominal 14,2 kV
- Relação de Transformação 8.050 – 115 – 115 V

	PROJETO BÁSICO				
	REOPERAÇÃO da CGH ENG° UBIRAJARA MACHADO DE MORAES	<table border="1"> <tr> <td>Código:</td> <td>DMEE 07-02-276</td> </tr> <tr> <td>Versão</td> <td>06</td> </tr> </table>	Código:	DMEE 07-02-276	Versão
Código:	DMEE 07-02-276				
Versão	06				

▪ Classe de Exatidão (medição)	0,3P75
▪ Classe de Exatidão (proteção)	1,2P75
▪ Fator de Sobretenção	1,15
▪ Potência Térmica	400 VA
▪ Corrente Térmica Nominal	31,5 kA
▪ Corrente Dinâmica Nominal	40 kA
▪ Instalação	Interna
▪ Isolamento	Epóxi

7.5. CHAVE SECCIONADORA FUSÍVEL

A chave seccionadora fusível instalada no respectivo cubículo de média tensão apresenta a seguintes características:

▪ Tensão Nominal	14,2 kV
▪ Classe de Tensão	15 kV
▪ Frequência Nominal	60 Hz
▪ Faixa de frequência	59 a 61 Hz
▪ Corrente de Curto Circuito Simétrico	25 kA
▪ Nível de Isolamento Primário	34/95-kV
▪ Nível de Isolamento Primário	4 kV
▪ Conector de Aterramento	35 a 150 mm ²
▪ Grau de Proteção	IP45
▪ Mecanismo de Operação	Tripolar
▪ Tipo	Mola Pré Carregada
▪ Contatos Auxiliares	4 NA + 4 NF
▪ Fusíveis Limitadores	
- Tipo	HH
- Ampacidade	2 A

7.6. TRANSFORMADOR de SERVIÇOS AUXILIARES

O transformador de serviços auxiliares instalado no respectivo cubículo de média tensão apresenta a seguintes características:

▪ Potência	45 kVA
▪ Tensão Nominal Superior	14,2 kV
▪ Tensão Nominal Superior	220/127 V
▪ Isolamento	Sólido, à seco, em resina
▪ TAPS no Lado de Tensão Superior	14.611 – 14.200 – 13.800 V

As conexões entre o barramento principal (14,2 kV) e as buchas primárias do transformador de Serviços Auxiliares deverão ser identificadas com as mesmas cores do barramento principal.

7.7. TRANSFORMADOR de POTÊNCIA

7.7.1. GERAL

As especificações técnicas, a seguir, estabelecem os requisitos técnicos gerais mínimos para o projeto, fabricação, ensaios de fábrica, montagem, teste de campo e energização, entrega e operação do transformador de potência CGHUMM.

7.7.2. ESCOPO de FORNECIMENTO DETALHADO

	PROJETO BÁSICO		
	REOPERAÇÃO da CGH ENG° UBIRAJARA MACHADO DE MORAES		Código:
Versão			06

O fornecimento inclui os seguintes itens, sem necessariamente ser limitado a estes:

Item	Quantidade	Descrição
1	2 (dois)	Transformador de potência, à seco, 1.000 kVA, ventilação natural, 2.200 - 13.800 V, delta - estrela aterrado, com todos os acessórios e ensaios de rotina
2	1 (um)	Conjunto de Ensaios de Tipo, conforme Item 11.4
3	1 (um)	Conjunto de Manuais e Desenhos
4	1 (um)	Serviços de montagem de todos os equipamentos, materiais, componentes e sistema para conexão e operação do transformador com seus cubículos
5	1 (um)	Serviços de operação, conforme Item 13

7.7.3. NORMAS

Exceto quando explicitamente exigido de outra forma nesta Especificação, as revisões em vigor 30 (trinta) dias das normas da ABNT referentes ao objeto dessa especificação deverão prevalecer.

- ABNT-NBR-10295/11 – Errata 2013 – Transformadores de Potência Secos - Especificação.
- ABNT-NBR-5356/11 – Transformadores de Potência.
- ABNT-NBR-5426/89 – Planos de Amostragem e Procedimento na Inspeção por Atributos – Procedimento. ABNT-NBR-5458/10 – Eletrotécnica e Eletrônica – Transformadores – Terminologia.
- IEC 60076-1 – Power Transformers – Part 1 – General
- IEC 60076-11 – Power Transformers – Part 11 – Dry-type Transformers

Na ausência de normas da ABNT as normas da IEC e da ANSI/IEEE são totalmente aplicáveis.

As normas e documentos complementares citados pelas normas referentes aos equipamentos e serviços são aplicáveis.

Outras normas poderão ser aceitas, a critério da DMEE se o proponente apresentar comprovantes que estas normas são pelo menos equivalentes às normas acima especificadas.

7.7.4. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

É facultado ao proponente a decisão quanto ao tipo de resfriamento dos transformadores, desde que atenda as classificações previstas na ABNT NBR 5356-11 com relação a:

CLASSIFICAÇÃO AMBIENTAL

As condições ambientais para transformadores do tipo seco são identificadas de acordo com a umidade, a condensação, a poluição e a temperatura do ambiente.

Classe E1 Condensação ocasional pode ocorrer no transformador (por exemplo, quando o transformador é desenergizado). Poluição limitada é possível.

Ensaos especiais de acordo com o procedimento da ABNT NBR 5356-11 devem confirmar a conformidade da Classe E1 dos transformadores.

CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA

Classe C1 O transformador é adequado para a operação na temperatura ambiente não inferior a -5 °C, mas pode ser exposto durante o transporte ou armazenagem a temperaturas até -25 °C.

Ensaos especiais de acordo com a ABNT NBR 5356-11 devem confirmar a conformidade das classes C1 dos transformadores.

CLASSIFICAÇÃO DE COMPORTAMENTO AO FOGO

Transformadores sujeitos ao risco de incêndio.

A inflamabilidade deve ser limitada, a emissão de substâncias tóxicas e fumaça opaca devem ser minimizadas.

	PROJETO BÁSICO				
	REOPERAÇÃO da CGH ENG° UBIRAJARA MACHADO DE MORAES	<table border="1"> <tr> <td>Código:</td> <td>DMEE 07-02-276</td> </tr> <tr> <td>Versão</td> <td>06</td> </tr> </table>	Código:	DMEE 07-02-276	Versão
Código:	DMEE 07-02-276				
Versão	06				

Ensaio especiais de acordo com o procedimento da ABNT NBR 5356-11 devem confirmar a conformidade da Classe F1 dos transformadores.

7.7.5. ELEVAÇÃO de TEMPERATURA

Os enrolamentos de tensão superior (14,2 kV) e de tensão inferior (2,2 kV), em todas as derivações, devem ter, respectivamente, a potência nominal de 1.000 kVA, nas condições de tensões definidas pelas normas e com elevação média da temperatura de cada enrolamento do transformador, projetado para operação em condições normais de serviço, não pode exceder o limite especificado na Tabela 3 Limites de elevação de temperatura dos enrolamentos da ABNT NBR 5356-11

O transformador deve ser capaz de operar continuamente com elevação média de temperatura elevação média da temperatura de cada enrolamento do transformador, projetado para operação em condições normais de serviço, não pode exceder o limite especificado na Tabela 3 Limites de elevação de temperatura dos enrolamentos da ABNT NBR 5356-11

7.7.6. LIGAÇÃO de ENROLAMENTOS

Os enrolamentos de tensão superior 14,2 kV deverão ser ligados em ESTRELA ATERRADO com neutro acessível solidamente aterrado, e os enrolamentos de tensão inferior 2,2 kV deverão ser ligados em DELTA e polaridade subtrativa.

7.7.7. DERIVAÇÕES

O enrolamento de tensão superior 14,2 kV, primário deve ser provido com as derivações com comutação sem tensão, de - 2 x 2,5% e + 3 x 2,5% em relação ao tap central 13.800 V, sendo todas as derivações de plena potência, sendo:

13.110 / 13.455 / 13.800 / 14.145 / 14.490 / 14.835 V

7.7.8. TENSÕES NOMINAIS

As tensões nominais devem ser:

- Enrolamento de Tensão Superior 13.800 V (- 2 x 2,5% e +3 x 2,5%)
- Enrolamento de Tensão Inferior 2.200 V

7.7.9. IMPEDÂNCIAS

A impedância de seqüência positiva (Z_1), entre os enrolamentos de tensão superior e tensão inferior, referida a potência nominal de 1.000 kVA, na derivação nominal, será de 5,5% (cinco vírgula cinco por cento) a 75°C.

7.7.10. SUPORTABILIDADE a CURTO CIRCUITO

Os níveis de isolamento a serem adotados para os transformadores são os seguintes, de acordo com definido pela NBR 5356:

- Tensão Superior 34/95-kV
- Tensão Inferior 20/40-kV

7.7.11. ARRANJO

O transformador de potência será instalado dentro da casa de força, entre os cubículos PAT-G e PAT-T, através caixa flangeadas conectando os barramentos rígidos dos cubículos.

Não serão aceitas conexão entre cubículos e transformadores com cabos.

7.7.12. ATERRAMENTO do NÚCLEO

O núcleo deve ser aterrado conforme indica a página 4 e item 7.10 da norma NBR-9368.

7.7.13. BASE de ARRASTE

	PROJETO BÁSICO		
	REOPERAÇÃO da CGH ENG° UBIRAJARA MACHADO DE MORAES	Código:	DMEE 07-02-276
Versão		06	

O transformador deve ser provido com base em aço estruturado para de permitir o arraste do mesmo sobre roletes nas direções do eixo maior e do eixo menor da base. Para permitir o arraste deve ser fornecido com olhais em todos os lados.

Com o transformador em condições de operar a pressão exercida sobre o piso de concreto não deve exceder a 90 Kgf/cm², nas seguintes condições:

- Base de arraste apoiado em piso tipo “Romano” ou “Granilite”, polido, de alta resistência à compressão (> 40 MPa) e alta resistência à tração na flexão (>4 MPa)
- Base de arraste sobre os roletes, levantados por macaco hidráulico

7.7.14. DETETORES de TEMPERATURA

Para a indicação remota de temperatura no SDSC as imagens da temperatura do enrolamento devem ser previstos 2 (dois) detectores de temperatura padronizados tipo Pt100.

7.7.15. MEIO ISOLANTE

Devido a construção das usinas ter ocorrido em época em que a legislação ambiental não exigia caixa separadora de óleo, esse componente não se encontra presente nas casas de força das usinas. Portanto, o transformador deverá possuir isolação em *epoxy* na forma construtiva à seco.

A resina deve ser – impreterivelmente – não propelente de chamas.

Antes de iniciar a fabricação o FORNECEDOR deve apresentar a Nota de Compra da resina indicando, no mínimo, fabricante, data de fabricação, lote e certificação do controle de qualidade.

A mesma resina deve ser usada na fabricação garantindo a exigência de não propelente a chamas.

Ainda antes da fabricação, o FORNECEDOR deve encaminhar a DMEE amostra de 1 (um) kg do mesmo lote da resina que será usada na fabricação do transformador para testes próprios.

7.7.16. CABINE

O transformador deve possuir invólucro metálico (cabine) a fim de seja atendida a IP 23, resguardando os mesmos de eventuais toques. O invólucro deve ser possuir ponto de aterramento para cabos de alumínio de 25 mm² a 75 mm².

O invólucro metálico deve possuir condições de abertura por parafusos a fim de seja possível inspecionar a parte ativa dos transformadores, sem a necessidade de desmonte completo do invólucro. O aterramento faz parte integrante do fornecimento.

Deve possuir também, 4 (quatro) olhais na parte superior para içamento do invólucro completo, compatíveis com o peso do mesmo.

O nivelamento do invólucro metálico de estar alinhado ao piso de tal forma que não haja frestas.

A pintura do invólucro metálico deverá cor Cinza Munsell N6.5.

Em seu projeto, o FORNECEDOR deverá levar em conta o impacto na cabine no ciclo térmico do transformador garantindo que o mesmo opere dentro das condições nominais, sem sobreaquecimento e se necessário, instalando ventiladores na estrutura da cabine.

8. DOCUMENTOS TÉCNICOS

8.1. DESENHOS e DADOS a serem fornecidos com a DOCUMENTAÇÃO DE HABILITAÇÃO (ANEXO I – DADOS DO EDITAL)

Junto os documentos de habilitação o fabricante deverá enviar os seguintes dados e desenhos:

- a) Desenho de dimensões de um equipamento semelhante ao ofertado, no qual conste:
 - a.1) Dimensões principais
 - a.2) Terminais dos cabos

	PROJETO BÁSICO				
	REOPERAÇÃO da CGH ENG° UBIRAJARA MACHADO DE MORAES	<table border="1"> <tr> <td>Código:</td> <td>DMEE 07-02-276</td> </tr> <tr> <td>Versão</td> <td>06</td> </tr> </table>	Código:	DMEE 07-02-276	Versão
Código:	DMEE 07-02-276				
Versão	06				

a.3) Requisitos da base para montagem, tais como peso, esforços máximos admissíveis nos terminais dos cabos, esforços na base.

- b) Catálogos técnicos, com detalhes construtivos.
- c) Dados dos equipamentos.
- d) Relatórios de ensaios de tipo do cubículo (arco interno, isolamento, curto circuito e afins), do disjuntor e se solicitado pela DMEE durante a análise das propostas dos demais equipamentos de potência instalados no cubículo.

Na proposta deve conter os relatórios de ensaios de tipo dos cubículos, com inclusão do de arco interno, e caso solicitado pela DMEE durante a análise técnica das propostas os relatórios de ensaios de tipo dos disjuntores, chaves seccionadoras e dos transformadores de instrumentos, executados em equipamento similar ao proposto, de acordo com norma pertinente.

Caso os ensaios não atendam aos requisitos das normas, ou se referem a tipos de equipamentos diverso do ofertado, estes ensaios devem ser executados as expensas do fornecedor.

8.2. DESENHOS e Dados a serem fornecidos após a ASSINATURA do CONTRATO

O FORNECEDOR deverá submeter para aprovação e após aprovação enviar para arquivo os seguintes desenhos e dados:

- a) Plano de fabricação, ensaios, entrega, montagem e testes de campo.
- b) Desenhos nos quais conste; na forma definitivas vistas frontais, laterais e posterior com as dimensões e cotas.
- c) Desenhos elétricos (unifilares, trifilares, funcionais e lista de cabos).
- d) Placas de identificação.

8.3. TRÂMITE dos DOCUMENTOS

Todos os documentos produzidos, elaborados e utilizados no fornecimento, sejam próprios ou de terceiros, devem ser encaminhados a DMEE para análise e aprovação obedecendo as seguintes classificações:

- Aprovado (APR)
Condição em que o item se encontra em condição de utilizado para qualquer etapa próxima.
- Aprovado com Observações/Ressalvas (AOR)
Condição em que o item se encontra em condição para iniciar a próxima etapa, porém, com observações e/ou ressalvas que obriguem a ação corretiva do FORNECEDOR de um período de até 15 (quinze) dias contados a partir do recebimento dos mesmos.
- Reprovado (RPR)
Condição em que o item se não encontra em condição de dar andamento ao processo, devendo o FORNECEDOR promover ações corretivas que sanem essa condição ou justificar a mesma, num prazo de até 15 (quinze) dias contados a partir do recebimento dos mesmos.

9. TRANSPORTE

O transporte de todos os equipamentos, materiais, componentes e sistemas, sob fornecimento, até o local de instalação ficará a cargo do FORNECEDOR.

10. SERVIÇOS de MONTAGEM

Toda a instalação de todos os equipamentos, materiais, componentes e sistemas, sob fornecimento, ficará a cargo da empresa contratada, incluindo serviços eletromecânicos, elétricos e outros.

11. ENSAIOS e COMISSIONAMENTOS

11.1. COMISSIONAMENTO em FÁBRICA

	PROJETO BÁSICO				
	REOPERAÇÃO da CGH ENG° UBIRAJARA MACHADO DE MORAES	<table border="1"> <tr> <td>Código:</td> <td>DMEE 07-02-276</td> </tr> <tr> <td>Versão</td> <td>06</td> </tr> </table>	Código:	DMEE 07-02-276	Versão
Código:	DMEE 07-02-276				
Versão	06				

Todos os cubículos e transformadores serão comissionados em fabrica antes do seu envio para a usina, conforme Plano de Testes e Comissionamento (PTC) a ser enviado pelo FORNECEDOR e aprovado pela DMEE.

11.2. COMISSIONAMENTO em CAMPO

O FORNECEDOR deverá apresentar Cronograma de Comissionamento em Campo (CCC), que tal como o Plano de Testes e Comissionamento (PTC), deverá ser aprovado pela DMEE, segundo o Item 9.3 anterior.

11.3. ENSAIOS de TIPO dos TRANSFORMADORES de POTÊNCIA

Os ensaios de tipo a serem aplicados nos transformadores de potência deverão ser realizados, nas dependências do FORNECEDOR, de acordo com as normas da ABNT, na presença de um inspetor credenciado pelo DME, e compreenderão:

- Ensaio para levantamento da reatância de sequência zero.
- Ensaio de aquecimento.
- Ensaio de impulso
- Caso o FORNECEDOR disponha de relatórios certificados de transformador semelhante ao transformador a ser fornecido, estes deverão ser apresentados durante a vigência contratual para apreciação da DMEE, mediante a solicitação do Fiscal do contrato. A apresentação desses ensaios não implica na não necessidade de execução dos ensaios de tipo relacionados acima e de acordo com as normas.

11.4. ENSAIOS de ROTINA dos TRANSFORMADORES de POTÊNCIA

Os ensaios de rotina para os transformadores de potência deverão ser realizados nas dependências do FORNECEDOR, na presença de um inspetor do DME, e compreenderão:

- Inspeção visual.
- Verificação dimensional.
- Medição de resistência ôhmica dos enrolamentos.
- Medição da relação de tensões, para todas as derivações.
- Medição de resistência de isolamento dos enrolamentos.
- Determinação das polaridades.
- Determinação do deslocamento angular.
- Determinação da sequência de fases.
- Determinação das perdas em carga, com os taps do comutador nas posições extremas e na posição central.
- Determinação da corrente de excitação, com os taps do comutador nas posições extremas e na posição central.
- Determinação das perdas em carga (perdas em curto circuito) e das perdas totais para todos os taps.
- Determinação das impedâncias (tensões de curto circuito), com os taps do comutador nas posições extremas e na posição central.
- Determinação dos rendimentos/perdas para cargas de 100%, 75%, 50% e 25%, com fatores de potência 0,8 indutivo e 1,0, com tap na posição central.
- Determinação das regulações de tensão, para cargas nas mesmas condições que para determinação dos rendimentos.
- Ensaios de tensão aplicada ao dielétrico.

- Ensaios de tensão induzida.

11.5. ENSAIOS de ROTINA do TRANSFORMADOR de SERVIÇO AUXILIAR

Aplica-se a mesma relação do Item 11.4.

11.6. ENSAIOS de TIPO dos CUBÍCULOS

Em substituição aos ensaios de tipo dos cubículos, o FORNECEDOR poderá apresentar, alternativamente, laudos de ensaio de tipo realizada nos últimos 5 (cinco) anos realizada em seu laboratório próprio devidamente credenciado por instituição certificadora ou em laboratório de terceiros devidamente credenciado por instituição certificadora e em fornecimento semelhante.

Por semelhante entende-se nível de tensão igual ou superior, que contenha – pelo menos e cumulativamente – 1 (um) disjuntor classe 15 kV, barramento de 300 A ou maior e 3 (três) transformadores de instrumento classe 15 kV.

12. GARANTIA

O fabricante deverá garantir seus serviços, no tocante ao material e mão-de-obra empregada, por um período de 24 (vinte e quatro) meses a partir da entrega do equipamento (recebimento da Nota Fiscal) no almoxarifado, com concordância do aceite do CIM – Certificado de Inspeção de Material.

Havendo conserto em alguma peça no período de garantia, esta deverá ser renovada por mais dezoito meses a partir da data do conserto, em concordância com o aceite do CIM.

13. OPERAÇÃO

Após a finalização de todos os itens de Testes e Comissionamento passa a valer a etapa denominada Operação, dividida em:

- Etapa 1 Operação em Teste > Assistida OTA
- Etapa 2 Operação em Teste > Desassistida OTD
- Etapa 3 Operação Comercial OCM

13.1. OPERAÇÃO em TESTE ASSISTIDA (OTA)

Período contínuo e ininterrupto de 30 (trinta) dias, contados após o aceite do evento Testes e Comissionamento.

Deverá contar com a presença de pelo menos 1 (um) técnico do FORNECEDOR para realizar todos os eventos compatíveis com a operação da CGH UMM.

O técnico da FORNECEDOR passará todas as informações relacionadas a operação para técnicos/operadores da DMEE enquanto ocorrer na OTA.

A condições para OTA é conexão permanente da CGHUMM, gerando ou não, durante o prazo acima descrito. A exceção se dá quando a origem da falha que gere a desconexão ocorra fora da usina ou por deliberação de área técnica da DMEE.

No caso de não atendimento dos comandos acima, o tempo da OTA é parado até que a falha seja sanada e as condições operativas sejam restabelecidas. Findado o período de OTA é emitido certificado à CONTRATADA formalizando o atendimento a essa etapa, conforme modelo a seguir.

CERTIFICADO de OPERAÇÃO em TESTE ASSISTIDA

A DME Energética S.A. (DMEE) atesta o encerramento, com sucesso, da etapa de Operação em Teste Assistida (OTA), não havendo pendências para essa etapa.

Empresa Contratada XXXXXX

Período da Operação em Teste Assistida (OTA) de _____ à _____

Poços de Caldas, XX de XX de 2021

REOPERAÇÃO da CGH ENG° UBIRAJARA MACHADO DE MORAES

Código:

DMEE
07-02-276

Versão

06

(Representante Legal DMEE)**13.2. OPERAÇÃO em TESTE DESASSISTIDA (OTD)**

Período contínuo e ininterrupto de 30 (trinta) dias, contados após a certificação da conclusão, com sucesso, da Operação em Teste Assistida (OTA).

Mesmo sem a presença física e permanente do técnico do FORNECEDOR, esse continua responsável pela operação, dessa vez remoto, da CGHUMM.

A operação da DMEE entrará em contato com o FORNECEDOR para dirimir dúvidas, apresentar questionamentos e solicitar apoio às soluções de cunho operativo da central. O FORNECEDOR, por sua vez, deve manter canais de comunicação *on line*, em horário comercial entre 07:00 h e 19:00 h para esse contato, durante dias úteis (considerando calendário oficial de Poços de Caldas – MG).

As condições para OTD são as mesmas que para OTA, sendo, conexão permanente da CGHUMM, gerando ou não, durante o prazo acima descrito.

A exceção se dá quando a origem da falha que gere a desconexão ocorra fora da usina ou por deliberação de área técnica da DMEE.

No caso de não atendimento dos comandos acima, o tempo da OTA é parado até que a falha seja sanada e as condições operativas sejam restabelecidas.

Findado o período de OTD é emitido certificado ao FORNECEDOR formalizando o atendimento a essa etapa, conforme modelo a seguir.

CERTIFICADO de OPERAÇÃO em TESTE DESASSISTIDA

A DME Energética S.A. (DMEE) atesta o encerramento, com sucesso, da etapa de Operação em Teste Desassistida (OTD), não havendo pendências para essa etapa.

Empresa Contratada XXXXXX

Período da Operação em Teste Desassistida (OTD) de _____ à _____

Poços de Caldas, XX de XX de 2021

(Representante Legal DMEE)**13.3. OPERAÇÃO COMERCIAL (COM)**

Se inicia após a certificação da conclusão, com sucesso, da Operação em Teste Desassistida (OTD).

É considerado o Aceite Provisório do empreendimento e é quando se inicia – efetivamente – as condições de garantia de todo o conjunto sob fornecimento, sejam materiais, equipamentos ou serviços.

O Aceite Definitivo é feito após 180 (cento e oitenta) dias contado a partir da emissão da certificação da conclusão, com sucesso, do Operação Comercial (OCM).

Para emissão do Aceite Definitivo não poderá incorrer por parte do FORNECEDOR nenhuma pendência contratual, trabalhista, tributária, fiscal ou técnica relatada ao FORNECEDOR.

Após o Aceite Definitivo é considerado o fim do relacionamento contratual, ficando quites entre as partes.

CERTIFICADO de OPERAÇÃO COMERCIAL e ACEITE PROVISÓRIO

A DME Energética S.A. (DMEE) atesta o encerramento, com sucesso, da etapa de Operação Comercial, não havendo pendências para essa etapa e finalização da relação contratual com a emissão desse Aceite Definitivo.

Empresa Contratada XXXXXX

Período da Operação Comercial (OCM) de _____ à _____

	PROJETO BÁSICO				
	REOPERAÇÃO da CGH ENG° UBIRAJARA MACHADO DE MORAES	<table border="1"> <tr> <td>Código:</td> <td>DMEE 07-02-276</td> </tr> <tr> <td>Versão</td> <td>06</td> </tr> </table>	Código:	DMEE 07-02-276	Versão
Código:	DMEE 07-02-276				
Versão	06				

Poços de Caldas, XX de XX de 2021

(Representante Legal DMEE)

- 14 INTERFACE com SDSC EXISTENTE**
- Como previsto no escopo, esse fornecimento se dá para projeto executivo, aquisição, fabricação, ensaios, montagem, testes, comissionamento e energização dos setores de média tensão, 2,2 e 14,4 kV, composto por cubículos blindados tipo *Metal Clad* e transformador de potência. Mas, esses serão conectados, no aspecto de comando, controle, medição, proteção, sinalização e alarmes ao Sistema Digital de Supervisão e Controle (SDSC) existente.
- E como o objetivo é a da CGHUMM, as interconexões entre os componentes de média tensão e os quadros de baixa tensão são parte desse escopo, também.
- Deve-se prever – em todos os aspectos – as situações do SDSC existente e seus respectivos comando, controle, medição, proteção, sinalização e alarmes, inclusive com elaboração de projeto executivo e lançamento de cabos de comando em canaletas existentes.
- Após celebração do contrato, a DMEE irá fornecer – para dar início aos projetos executivos – ao FORNECEDOR, Manual do sistema supervisor SEMI (Supervisor de controle da CGHUMM).
- 15 INTERFACE com REGULADOR de TENSÃO EXISTENTE**
- A usina hidrelétrica conta com 1 (um) unidade geradora com seu respectivo Regulador de Tensão que serão mantidos durante a reforma da central.
- Faz parte do escopo, as interligações existentes entre os componentes do PAT-G e o Regulador de Tensão. A DMEE irá fornecer os desenhos necessários para permitir que o FORNECEDOR realizar as interligações.
- 16 SISTEMA de MEDIÇÃO para FATURAMENTO**
- A usina conta com Sistema de Medição para Faturamento (SMF) existente, cuja documentação será entregue, após celebração do contrato.
- O escopo de fornecimento compreende:
- TPs e TCs relacionados nos itens 7.4.15 e 7.4.16
 - Cablagem de ligação entre os TPs e TCs e o quadro de SMF
 - Respective serviços de montagem para fornecimento
- Os testes e comissionamento do Sistema de Medição para Faturamento (SMF) não faz parte desse escopo.
- 17 FONTE ALTERNATIVA para SERVIÇOS AUXILIARES em CORRENTE ALTERNADA**
- A CGHUMM conta atualmente com uma única fonte para alimentação dos Serviços Auxiliares em Corrente Alternada, conforme mencionado no Item 6.6 anterior.
- A previsão é de inserção de mais 1 (um) fonte de Serviços Auxiliares em Corrente Alternada através de um circuito secundário (220/127V) proveniente da Rede de Distribuição da concessionária de energia elétrica local (DME Distribuição S.A.).
- A inserção dessa segunda fonte prevê a construção de padrão de energia elétrica, conforme normas técnicas da distribuidora, lançamento de cabos de baixa tensão entre o padrão de energia elétrica e o quadro de transferência automática de carga a ser instalado no interior da casa de força e o próprio quadro de transferência automática de carga.
- O escopo mínimo necessário para reoperação da CGHUMM é composto por (porém, sem se limitar a esse):

	PROJETO BÁSICO				
	REOPERAÇÃO da CGH ENG° UBIRAJARA MACHADO DE MORAES	<table border="1"> <tr> <td>Código:</td> <td>DMEE 07-02-276</td> </tr> <tr> <td>Versão</td> <td>06</td> </tr> </table>	Código:	DMEE 07-02-276	Versão
Código:	DMEE 07-02-276				
Versão	06				

Item	Quantidade	Descrição
1	1 (um)	Padrão de entrada de energia elétrica, para unidade consumidora de baixa tensão, em atendimento as normas técnicas da concessionária de energia elétrica local (NT 07 05 003), conforme Item 17.1, incluindo obras civis
2	1 (um)	Conjunto de cabos isolados, 1 kV, para ligação do padrão de entrada de energia elétrica até o quadro de transferência automática de cargas, conforme Item 17.2
3	1 (um)	Quadro de transferência automática de carga para fontes do Serviços Auxiliares em Corrente Alternada, conforme Item 17.3

17.1 PADRÃO de ENTRADA de ENERGIA ELÉTRICA

Construção, incluindo obras civis, de padrão de energia elétrica localizado no portão de entrada da usina CGH Eng° Ubirajara Machado de Moraes (CGHUMM) na divisa entre a propriedade e a calçada, conforme anexo C.

O padrão de energia elétrica deve ser construído conforme normas técnicas da distribuidora (DME Distribuição S.A.), tendo como base a norma técnica NT 07 05 003 – Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão.

(<http://www.dmedsa.com.br/images/arquivos/Normas/NT-07-05-003-Fornecimento-de-Energia-Eltrica-em-Baixa-Tenso-17-07-2020.pdf>)

17.2 CABOS de INTERLIGAÇÃO

Consta desse item o dimensionamento, fornecimento, lançamento e ligação de cabos de força em baixa tensão (220/127V) entre o padrão de energia elétrica e quadro de transferência automática de carga, conforme anexo C.

O caminhamento dos cabos deverá ser através dos postes de iluminação do acesso, localizados entre o portão de entrada e a casa de força, instalados de forma aérea.

Faz parte desse item, as conexões aos postes e acesso a parte da casa de força.

17.3 QUADRO de TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA de CARGAS

Próximo ao painel de Serviços Auxiliares em Corrente Alternada, em local a ser definido no Projeto Executivo, o FORNECEDOR deverá instalar quadro de transferência automática de carga, conforme Diagrama Unifilar de Serviços Auxiliares em Corrente Alternada, mostrado no Anexo B.

Importante ressaltar que o atual disjuntor de entrada do painel de Serviços Auxiliares em Corrente Alternada, existente, possui comando manual e não recebe nenhuma informação/ação externa além dessa, devendo, portanto, ser substituído por disjuntor automático a ser instalado no próprio painel de Serviços Auxiliares em Corrente Alternada (existente).

17.3.1 PRINCÍPIO de OPERAÇÃO dos DISJUNTORES PRINCIPAIS

O Diagrama Unifilar de Serviços Auxiliares em Corrente Alternada, mostrado no Anexo B, apresenta 3 (três) disjuntores, DJ1, DJ2 e DJG.

Em condições normais, o barramento de 220V-3Ø-60Hz das cargas dos Serviços Auxiliares em Corrente Alternada é alimentado preferencialmente pelo DJ1, proveniente do Cubículo de Média Tensão PAT-SA, onde se encontra o Transformador de Serviços Auxiliares.

No caso em que o barramento de 220V-3Ø-60Hz das cargas dos Serviços Auxiliares em Corrente venha a perder a alimentação do Transformador de Serviços Auxiliares (PAT-SA) a fonte deverá ser comutada – através do quadro de transferência automática de carga – passando aquele barramento a ser alimentado pelo DJ2, proveniente do circuito secundário (220/127V) da Rede de Distribuição da concessionária de energia elétrica local (DME Distribuição S.A.).

	PROJETO BÁSICO				
	REOPERAÇÃO da CGH ENG° UBIRAJARA MACHADO DE MORAES	<table border="1"> <tr> <td>Código:</td> <td>DMEE 07-02-276</td> </tr> <tr> <td>Versão</td> <td>06</td> </tr> </table>	Código:	DMEE 07-02-276	Versão
Código:	DMEE 07-02-276				
Versão	06				

Os disjuntores DJ1 e DJ2 não podem operar em paralelo, isto é, os 2 (dois) fechados ao mesmo tempo. Devem ser previstos 2 (dois) modos de operação selecionáveis por meio de chave seletora, sendo:

- Automático
Neste modo de operação a seleção da fonte a alimentar o barramento de 220V-3Ø-60Hz das cargas será controlado por meio de sensores de tensão e lógicas pré-ajustadas.
- Manual
Neste modo de operação a seleção da fonte a alimentar o barramento de 220V-3Ø-60Hz das cargas será por seleção do Operador, atuando nas chaves ou botoeiras de comando dos disjuntores das fontes.

17.3.2 CONDIÇÕES de TRANSFERÊNCIA entre as FONTES

Estando a alimentar o barramento de 220V-3Ø-60Hz das cargas dos Serviços Auxiliares em Corrente pelo DJ1, a transferência automática de fontes deverá ocorrer quando:

- Tensão ser tornar inferior a 198V (-10%) e acima de 176V (-20%) durante 5 (cinco) minuto
- Tensão ser tornar inferior a 176V (-20%) durante 3 (três) minutos
- Ausência total da fonte principal por mais de 3 (três) minutos

Nessas condições, o DJ2 assumirá a carga, devendo o DJ1 ser deligado antes da transferência.

O retorno da alimentação principal (DJ1) deverá ocorrer quando:

- Tensão ser tornar superior a 198V durante 5 (cinco) minuto
- Presença total da fonte principal por mais de 3 (três) minutos

17.3.3 DISJUNTORES de CAIXA MOLDADA

Os disjuntores de potência (DJ1, DJ2 e DJG), deverão ser em caixa moldada e atender as normas da *International Electrotechnical Commission* (IEC) 947 e devem apresentar unidades de sobrecorrente de tempo dependente (térmico) e de tempo independente (magnético).

As posições do disjuntor, aberto o fechado, assim como a operação de proteção deve acionar contato livre de potencial, os quais serão utilizados no SDSC,

17.3.4 SINALIZAÇÃO

Na parte frontal do quadro de transferência automática de carga, deverá ser sinalizada a indicação do disjuntor em operação (DJ1, DJ2 e DJG).

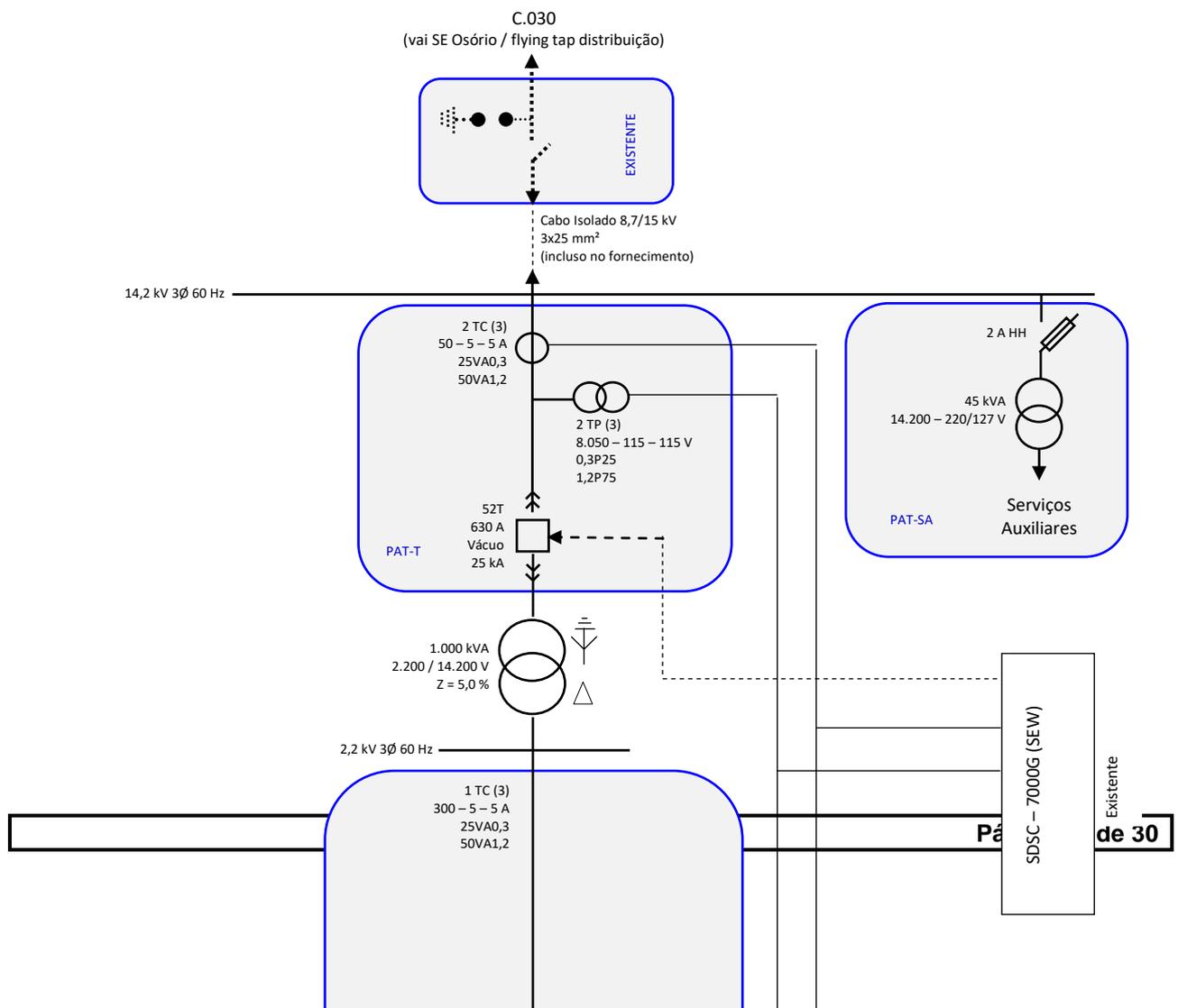
18 ANEXOS

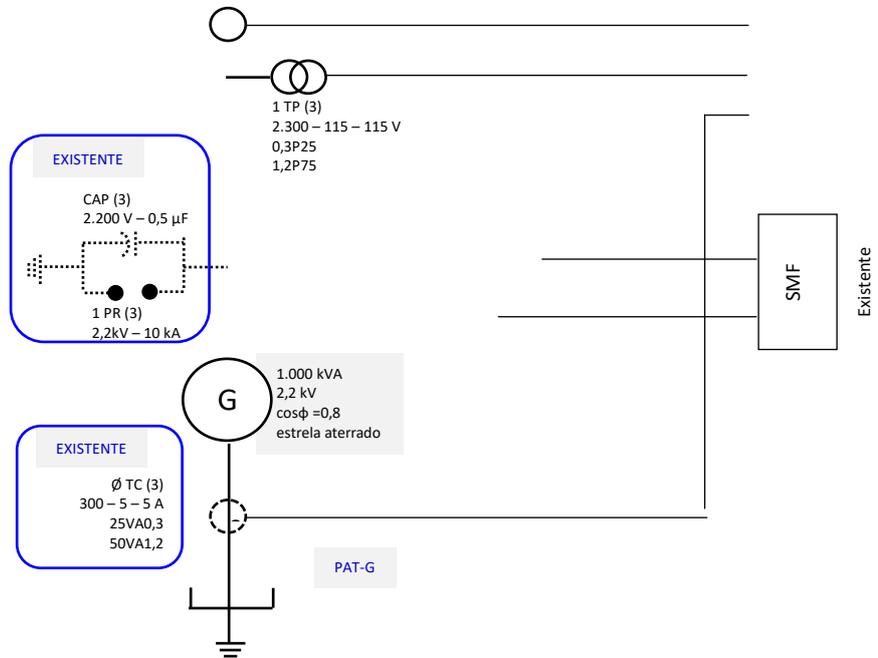
Anexo A – Diagrama Unifilar (página 27)

Anexo B – Diagrama Unifilar de Serviços Auxiliares em Corrente Alternada (página 28)

Anexo C – Arranjo para QTA (página 29)

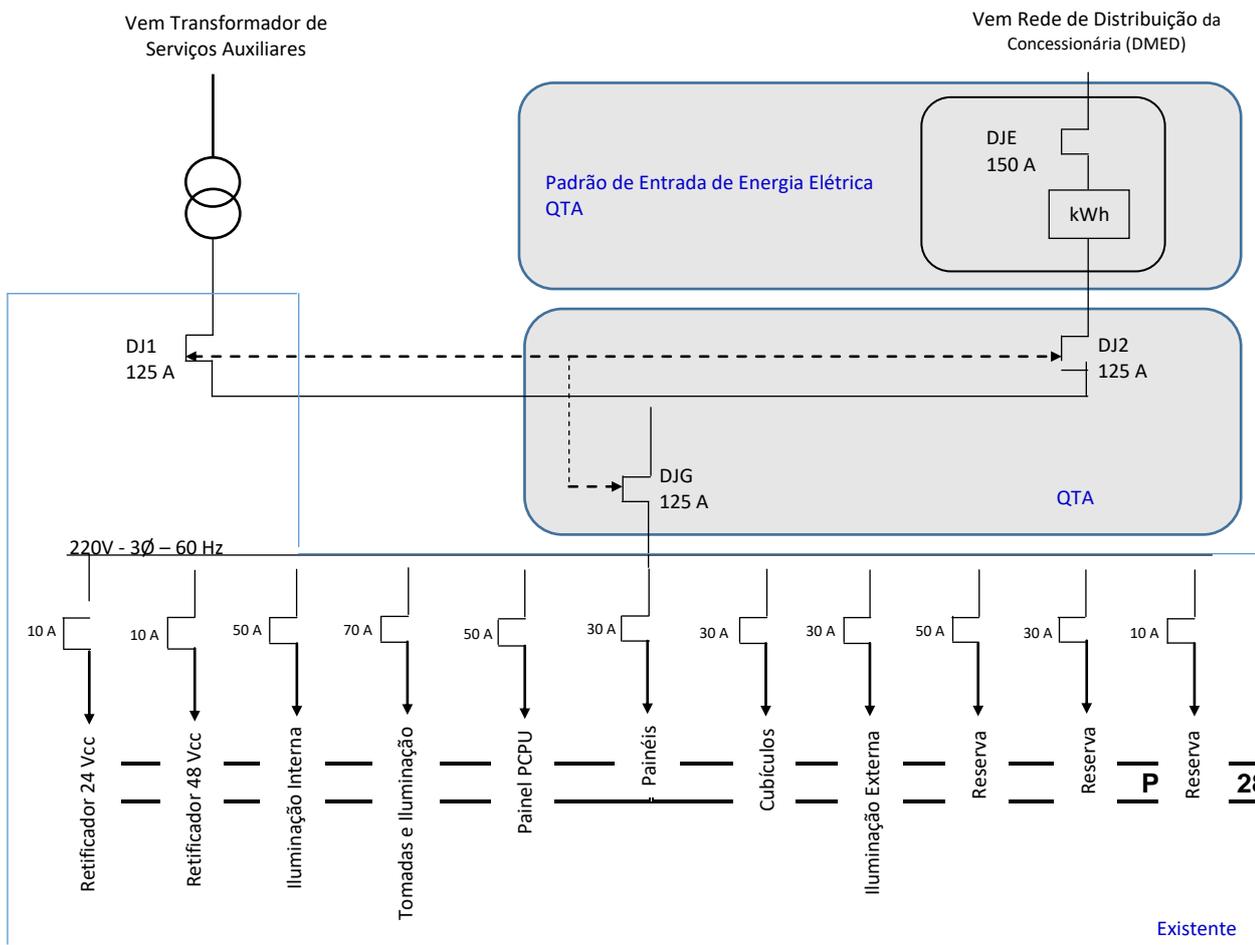
ANEXO A - DIAGRAMA UNIFILAR CGH UBIRAJARA MACHADO de MORAES





ANEXO B

DIAGRAMA UNIFILAR de SERVIÇOS AUXILIARES em CORRENTE ALTERNADA - PCH UBIRAJARA MACHADO de MORAES





PROJETO BÁSICO

REOPERAÇÃO da CGH ENG° UBIRAJARA MACHADO DE MORAES

Código:

DMEE
07-02-276

Versão

06

ANEXO C

ARRANJO para QTA - CGH UBIRAJARA MACHADO de MORAES

REOPERAÇÃO da CGH ENG° UBIRAJARA MACHADO DE MORAES

Código:

DMEE
07-02-276

Versão

06

