

ANEXO II - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - ET 04357/04447

**REVITALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE ATERRAMENTO E SPDA DA
EACEA-RTE (KF/KT RADAR/KT-VHF DE TERESINA/PI) E KT-LOC
(SALVADOR/BA), NO ÂMBITO DO CINDACTA III.**

REGISTRO DE REVISÕES

Revisão	Data	Itens e Páginas Revisadas	Elaboração	Verificação	Aprovação
00	17/06/24	Emissão inicial	ENG VINÍCIUS	CAP AQUINO	MAJ ANDREZA
Código CINDACTA III: ET 04357/04447			Número de Controle ELM: ET 04357/04447		
Substitui A:			Área Emitente: TEEL	Classificação do Documento: OSTENSIVO	
Palavras Chaves: ANEXO II - REVITALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE ATERRAMENTO E SPDA DA EACEA-RTE (KF/KT RADAR/KT-VHF DE TERESINA/PI) E KT-LOC (SALVADOR/BA), NO ÂMBITO DO CINDACTA III.			Vigência Até: MAR 2026	Nº de Páginas: 68	
			Distribuição:		

Sumário

1.	FINALIDADE	4
2.	PROJETO	4
3.	OBJETO	4
4.	ACRÔNIMOS	4
5.	NORMAS E DOCUMENTOS DO PROJETO	4
6.	DOCUMENTOS DO PROJETO	5
7.	PREMISSAS	7
8.	ESCOPO DO OBJETO	7
9.	PLANILHA RESUMIDA DOS SERVIÇOS	8
10.	REQUISITOS GERAIS.....	10
11.	REQUISITOS OPERACIONAIS	11
12.	REQUISITOS LOGÍSTICOS	11
12.1	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA	11
13.	SOBRESSALENTES	11
14.	TREINAMENTO	11
15.	GARANTIA TÉCNICA	11
16.	REQUISITOS TÉCNICOS	11
17.	ELÉTRICA - GERAL (SERVIÇOS TÉCNICO-PROFISSIONAIS).....	12
18.	ELÉTRICA - SISTEMAS E INSTALAÇÕES	12
18.1	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	12
19.	REDES AÉREAS 13,8 KV	33
20.	DIVERSOS - COMPLEMENTARES	33

1. FINALIDADE

Estabelecer as condições e os requisitos mínimos que deverão ser obedecidos para a execução do objeto descrito no item 2 deste documento parte integrante do Projeto Básico LOG 04357/04447.

Deverá ser considerada em conjunto com as demais especificações técnicas constantes do Edital.

2. PROJETO

Projeto nº LOG 04357 - REVITALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE ATERRAMENTO E SPDA DA EACEA-RTE (KF/KT RADAR/KT-VHF DE TERESINA/PI), NO ÂMBITO DO CINDACTA III.

Projeto nº LOG 04447- REVITALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE ATERRAMENTO E SPDA DO KT-LOC (SALVADOR/BA), NO ÂMBITO DO CINDACTA III.

3. OBJETO

Contratação de firma especializada para revitalização dos Sistemas de Aterramento e SPDA da EACEA-RTE (KF/KT RADAR/KT-VHF DE TERESINA/PI) e KT-LOC (ESTRUTURA DA ANTENA KT LOCALIZER DE SALVADOR/BA), no âmbito do CINDACTA III, localizado na Avenida Centenário Alberto dos Santos Dumont, s/n em Recife – PE.

EACEA-RTE : Endereço - R. Parnaguá - Aeroporto, Teresina – PI.

KT-LOC : Endereço - Pr. Gago Coutinho, S/N - São Cristóvão, Salvador - BA, 41510-045

4. ACRÔNIMOS

Conforme estabelecido no item 2.3 do documento 000.00.E01.EP.001.

5. NORMAS E DOCUMENTOS DO PROJETO

Além das normas relacionadas no item 3 do documento 000.00.E01.EP.001 e das demais ET do Edital, deverão ser obedecidas as normas abaixo indicadas:

Tabela 1 - Relação de normas aplicáveis

CÓDIGO	TÍTULO
NR 10	Norma regulamentadora no 10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade
ABNT NBR 5111	Fios de cobre nus, de seção circular, para fins elétricos - Especificação
ABNT NBR 5410	Instalações elétricas de baixa tensão
ABNT NBR ISO/CIE8995-1	Iluminação de ambientes de trabalho - Parte 1 – Interior
ABNT NBR 5419-1	Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 1: Princípios gerais;
ABNT NBR 5419-2	Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 2: Gerenciamento de risco;
ABNT NBR 5419-3	Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida;
ABNT NBR 5419-4	Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura;
ABNT NBR 5460	Sistemas elétricos de potência
ABNT NBR 5597	Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT - Requisitos
ABNT NBR 5598	Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP - Requisitos
ABNT NBR 5624	Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor,

	com rosca ABNT NBR 8133 - Requisitos
ABNT NBR 6251	Cabos de potência com isolamento extrudada para tensões de 1kV a 35kV - Requisitos construtivos
ABNT NBR 7286	Cabos de potência com isolamento extrudada de borracha etileno-propileno (EPR) para tensões de 1kV a 35kV - Requisitos de desempenho
ABNT NBR 7287	Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de polietileno reticulado (XLPE) para tensões de isolamento de 1kV a 35kV – Requisitos de desempenho
ABNT NBR 7288	Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1kV a 6kV - Especificação
ABNT NBR 7289	Cabos de controle com isolamento extrudada de PE ou PVC para tensões até 1kV - Requisitos de desempenho
ABNT NBR 9314	Emendas e terminais para cabos de potência com isolamento para tensões de 3,6/6 KV a 27/35 kV
ABNT NBR 10898	Sistema de Iluminação de Emergência
ABNT NBR 11301	Cálculo da capacidade de condução de corrente de cabos isolados em regime permanente (fator de carga 100%) - Procedimento
ABNT NBR 13231	Proteção contra incêndio em subestações elétricas de geração, transmissão e distribuição
ABNT NBR 13248	Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolamento extrudada e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1kV - Requisitos de desempenho
ABNT NBR 13859	Proteção contra incêndio em subestações elétricas de distribuição
ABNT NBR 14136	Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A / 250V em corrente alternada - Padronização
ABNT NBR 14566	Cabo óptico dielétrico para aplicação subterrânea em duto e aérea espinado
ABNT NBR 14771	Cabo óptico interno - Especificação
ABNT NBR 14772	Cabo óptico de terminação - Especificação
ABNT NBR 14773	Cabo óptico dielétrico protegido contra ataque de roedores para aplicação em linhas de dutos - Especificação
ABNT NBR 15108	Cabo óptico com núcleo dielétrico e proteção metálica para aplicação em linhas de dutos
ABNT NBR 15465	Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho
ABNT NBR IEC 60079-14	Atmosferas explosivas - Parte 14: Projeto, seleção e montagem de instalações elétricas
ABNT NBR IEC 60439-1	Conjunto de manobra e controle de baixa tensão - Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA)
ABNT NBR IEC 60439-3	Conjunto de manobra e controle de baixa tensão - Parte 3: Requisitos particulares para montagem de acessórios de baixa tensão destinados a instalação em locais a pessoas não qualificadas durante sua utilização - Quadros de distribuição
ABNT NBR NM 60884-1	Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo - Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60884-1:1994, MOD)
ABNT NBR NM 60669-1	Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas - Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60669-1:2000, MOD)

6. DOCUMENTOS DO PROJETO

Os documentos relacionados adiante complementam e fornecem suporte a esta especificação. Em caso de conflito, a decisão ficará a critério do CINDACTA III.

Tabela 2 - Relação de documentos gerais de projeto

CÓDIGO	REV	TÍTULO
000.00.E01.EP.001 (APÊNDICE 01)	05	SISCEAB - Sistema de energia - Condições gerais para fornecimento de sistema de energia
000.00.E01.EP.002 (APÊNDICE 02)	02	SISCEAB - Sistema de energia - Arquiteturas básicas dos sistemas de energia
000.00.E01.EP.003 (APÊNDICE 03)	02	SISCEAB - Sistema de energia - Especificação técnica geral para fabricação de equipamentos elétricos
000.00.E01.EP.004 (APÊNDICE 04)	02	SISCEAB - Sistema de energia - Especificação técnica geral de sistema de gerenciamento de energia (SIGE)
000.00.E01.EP.005 (APÊNDICE 05)	02	SISCEAB - Sistema de energia - Especificação técnica para desenvolvimento de interface homem-máquina para os equipamentos do SIGE
000.00.E01.EP.007 (APÊNDICE 07)	02	SISCEAB - Sistema de energia - Especificação técnica de SIGE aplicado a painel e quadro de baixa tensão
000.00.E01.EP.009 (APÊNDICE 09)	02	SISCEAB - Sistema de energia - Especificação técnica de painel de baixa tensão
000.00.E01.EP.010 (APÊNDICE 10)	02	SISCEAB - Sistema de energia - Especificação técnica de quadro elétrico CA
000.00.E01.EP.011 (APÊNDICE 11)	02	SISCEAB - Sistema de energia - Especificação técnica de quadro elétrico CC
000.00.E01.EP.016 (APÊNDICE 14)	02	SISCEAB - Sistema de energia - Especificação técnica de grupo motor-gerador convencional
000.00.E01.EP.019 (APÊNDICE 15)	01	SISCEAB - Sistemas elétricos - Especificação técnica de bateria estacionária ventilada
000.00.E01.EP.020 (APÊNDICE 16)	01	SISCEAB - Sistemas elétricos - Especificação técnica de bateria estacionária regulada a válvula (VRLA)
000.00.E01.EP.028 (APÊNDICE 21)	02	SISCEAB - Sistema de energia - Especificação técnica de retificador-carregador modular
000.00.E01.EP.034 (APÊNDICE 23)	01	SISCEAB - Sistema de energia - Especificação técnica de quadro e dispositivo de proteção contra surtos e transientes
000.00.E01.EP.032 (APÊNDICE 25)	01	SISCEAB - Sistemas elétricos - Especificação técnica de cabos elétricos
APÊNDICE 26		Especificação Técnica Geral Elétrica – Sistema de Energia - Eletrocentro

Tabela 3 - Documentos específicos EACEA-RTE (KF/KT RADAR/KT-VHF DE TERESINA/PI)

CÓDIGO	REV	TÍTULO
ELÉTRICA		
142.13.E01.DS.004.02	02	Aterramento Interno – Planta / vistas
142.13.E01.DS.005.01	01	Distribuição de força e comando – Planta
142.13.E00.DS.003.00	00	Aterramento geral
142.13.E02.DS.003.00	00	KF– SPDA– Planta de cobertura e corte

142.13.E01.DS.006.01	01	KF – Vistas e detalhes de instalação
142.13.E01.DS.007.02	02	Lista de cabos elétricos – Circuitos de força normal
142.13.E01.DS.008.02 (FL.1)	02	Lista de cabos elétricos – Circuitos de força de emergência (FL.1/2)
142.13.E01.DS.008.02 (FL.2)	02	Lista de cabos elétricos – Circuitos de força de emergência (FL.1/2)
142.13.E01.DS.009.02	02	Lista de cabos elétricos – Circuitos de força ininterruptos
142.13.E01.DS.010.02	02	Lista de cabos elétricos – Circuitos de força e comando – 125/24 VCC
142.13.E01.DS.011.02	02	Lista de cabos do sige – Circuitos de comando/controle/supervisão
142.13.E01.DS.012.02	02	KT – Radar – Distribuição de força e aterramento
142.13.E02.DS.001.01	01	KF – Iluminação e tomadas – Planta e corte
142.13.E02.DS.004.01	01	KT – Radar – Iluminação e tomadas – Planta e Vistas

Tabela 4 - Relação de documentos específicos do projeto a serem gerados

CÓDIGO	REV	TÍTULO
ELÉTRICA		
DE-4357-PI-001-2024	00	EACEA-RTE - CINDACTA III – SPDA
DE-4357-PI-002-2024	00	EACEA-RTE - CINDACTA III – Aterramento
DE-4447-SV-001-2024	00	KT-LOC/SV - CINDACTA III – SPDA
DE-4447-SV-002-2024	00	KT-LOC/SV - CINDACTA III – Aterramento

7. PREMISSAS

O escopo de serviços definido adiante foi baseado nos dados verificados/levantados em campo pela DT do CINDACTA III, e de acordo com as **Normas Técnicas para Requisitos Básicos para os Sistemas de Aterramentos e Proteção Contra Surtos em Instalações do SISCEAB nº ICA 66-30**.

Todas as informações contidas neste documento deverão ser validadas e/ou complementadas pela CONTRATADA, na fase do projeto executivo, em função do levantamento de campo a ser realizado pela CONTRATADA.

8. ESCOPO DO OBJETO

O fornecimento OBJETO desta especificação deverá abranger a implantação da Infraestrutura Elétrica, incluindo, no mínimo, os tópicos da especialidade elétrica - GERAL, SISTEMAS E INSTALAÇÕES, além do estabelecido no item 4 do documento 000.00.E01.EP.001.

9. PLANILHA RESUMIDA DOS SERVIÇOS

EACEA-RTE (TERESINA-PI)

- 1 SERVIÇOS TÉCNICOS-PROFISSIONAIS**
 - 1.1 ESTUDOS E PROJETOS**
 - 1.1.1 Levantamento de dados em campo
 - 1.2 PROJETO EXECUTIVO**
 - 1.2.1 Projeto EXECUTIVO DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA**
 - 1.2.1.1 Projeto EXECUTIVO DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA - SPDA/Aterramento
- 2 SERVIÇOS PRELIMINARES**
 - 2.1 INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS**
 - 2.2 Mobilização e desmobilização de pessoal e material**
 - 2.2.1 Transporte, carga e descarga de materiais para a montagem das Instalações Provisórias e dos insumos de utilização nos serviços, inclusive pré-moldados, materiais, equipamentos e veículos de serviços.
- 3 FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS**
 - 3.1 FUNDAÇÕES PARA ESTRUTURAS METÁLICAS
 - 3.2 ESTRUTURAS METÁLICAS (CHAPAS, GRELHAS, ELETROCALHAS, MÃOS FRANCESAS E TIRANTES)
- 4 ARQUITETURA E ELEMENTOS DE URBANISMO**
 - 4.1 ALAMBRADOS
 - 4.2 PAREDES, JANELAS E PORTAS DE ALUMÍNIO
 - 4.3 PLACAS DE SINALIZAÇÃO E LETREIROS
 - 4.4 CHAPISCO, EMBOÇO, TEXTURA, PINTURA INTERNA DE PAREDES, PISOS E TETOS
 - 4.5 REVESTIMENTOS
- 5 REDES PLUVIAIS**
 - 5.1 DRENOS, VALAS E CANALETAS
 - 5.2 ESGOTAMENTO VALAS, CAIXAS E CANALETAS
- 6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**
 - 6.1 EQUIPAMENTOS E MATERIAIS ELÉTRICOS PRINCIPAIS (FORNECIMENTO/INSTALAÇÃO)**
 - 6.1.1 CIRCUITOS DE MÉDIA TENSÃO (FORNECIMENTO/INSTALAÇÃO)

- 6.1.2 MODULAR TDX PANEL PROTECTOR, 200 KA, 277/480 V UN, 3PH 4W+G
DISTRIBUTION SYSTEM
- 6.1.3 MÓDULO ELETRÔNICO DE SUPERVISÃO, COMANDO, CONTROLE
- 6.2 REDE ELÉTRICA SUBTERRÂNEA SECUNDÁRIA**
- 6.2.1 CIRCUITOS ALIMENTADORES DE BAIXA TENSÃO**
- 6.2.1.1 TRECHO : INTERNO KF
- 6.2.1.2 AMARRAÇÃO DE CABOS/FIXAÇÃO DE ANILHAMENTO
- 6.2.2 VEDAÇÃO DE ELETRODUTOS**
- 6.3 SPDA E ATERRAMENTO - PRÉDIO EACEA, PRÉDIO RADAR, ESTAÇÃO VHF**
- 6.4 ILUMINAÇÃO E TOMADAS DE FORÇA - INTERNO E EXTERNO KF**
- 6.5 DUTOS E CAIXAS DE PASSAGEM**
- 6.6 REMOÇÕES**
- 7 SERVIÇOS COMPLEMENTARES**
- 7.1 COMO CONSTRUÍDO ("AS-BUILT")
- 7.2 REPROGRAFIA
- 8 SERVIÇOS AUXILIARES E ADMINISTRATIVOS**

KT-LOC (SALVADOR-BA)

- 1 SERVIÇOS TÉCNICOS-PROFISSIONAIS**
- 1.1 ESTUDOS E PROJETOS**
- 1.1.1 Levantamento de dados em campo
- 1.2 PROJETO EXECUTIVO**
- 1.2.1 Projeto EXECUTIVO DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA
- 2 SERVIÇOS PRELIMINARES**
- 2.1 INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS**
- 2.2 Mobilização e desmobilização de pessoal e material**
- 2.2.1 Transporte, carga e descarga de materiais para a montagem das Instalações Provisórias e dos insumos de utilização nos serviços, inclusive pré-moldados, materiais, equipamentos e veículos de serviços.

- 3 FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS**
 - 3.1 FUNDAÇÕES PARA ESTRUTURAS METÁLICAS**
 - 3.2 ESTRUTURAS METÁLICAS (CHAPAS, GRELHAS, ELETROCALHAS, MÃOS FRANCESAS E TIRANTES)**
- 4 ARQUITETURA E ELEMENTOS DE URBANISMO**
 - 4.1 ALAMBRADOS**
 - 4.2 PAREDES, JANELAS E PORTAS DE ALUMÍNIO**
 - 4.3 PLACAS DE SINALIZAÇÃO E LETREIROS**
 - 4.4 CHAPISCO, EMBOÇO, TEXTURA, PINTURA INTERNA DE PAREDES, PISOS E TETOS**
- 5 REDES PLUVIAIS**
 - 5.1 DRENOS, VALAS E CANALETAS**
 - 5.2 ESGOTAMENTO VALAS, CAIXAS E CANALETAS**
- 6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**
 - 6.1 EQUIPAMENTOS E MATERIAIS ELÉTRICOS PRINCIPAIS (FORNECIMENTO/INSTALAÇÃO)**
 - 6.1.1 MODULAR TDX PANEL PROTECTOR, 200 KA, 277/480 V UN, 3PH 4W+G DISTRIBUTION SYSTEM**
 - 6.2 CABEAMENTOS ELÉTRICOS ISOLADOS DIVERSOS E ACESSÓRIOS / AMARRAÇÃO DE CABOS/FIXAÇÃO DE ANILHAMENTO/VEDAÇÃO DE ELETRODUTOS**
 - 6.3 SPDA E ATERRAMENTO - KT-LOC (FORNECIMENTO/INSTALAÇÃO)**
 - 6.4 ILUMINAÇÃO E TOMADAS DE FORÇA - INTERNO E EXTERNO AUXÍLIO**
 - 6.5 REMOÇÕES**
- 7 INSTALAÇÕES MECÂNICAS E DE UTILIDADES**
 - 7.1 EQUIPAMENTOS**
 - 7.2 DIVERSAS PROTEÇÕES MECÂNICAS**
 - 7.2.1 TUBULAÇÕES E CONEXÕES**
- 8 SERVIÇOS COMPLEMENTARES**
 - 8.1 COMO CONSTRUÍDO ("AS-BUILT")**
 - 8.2 REPROGRAFIA**
- 9 SERVIÇOS AUXILIARES E ADMINISTRATIVOS**

10. REQUISITOS GERAIS

As condições gerais para a execução do objeto desta Especificação estão estabelecidas nas

Especificações 000.00.E01.EP.001, e deverão ser rigorosamente obedecidas. Em caso de conflito de especificações, a decisão ficará a critério do CINDACTA III.

11. REQUISITOS OPERACIONAIS

As condições operacionais para o fornecimento dos sistemas elétricos – SPDA/Aterramento e de automação estão estabelecidas no documento 000.00.E01.EP.002 e deverão ser rigorosamente obedecidas.

12. REQUISITOS LOGÍSTICOS

12.1 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

A documentação técnica para a especialidade elétrica - GERAL, SISTEMAS e INSTALAÇÕES deverá ser fornecida de acordo com o item 7 do documento 000.00.E01.EP.001.

13. SOBRESSALENTES

Os sobressalentes para os equipamentos dos sistemas de energia e de automação elétrica que deverão ser fornecidos estão descritos nos equipamentos do item 10 - Requisitos Técnicos desta Especificação e deverão atender as prescrições técnicas contidas no item 8 do documento 000.00.E01.EP.001.

14. TREINAMENTO

Os treinamentos/cursos para os equipamentos dos sistemas de energia e de automação elétrica indicados no item 10 - Requisitos Técnicos desta especificação, e a seguir descritos, deverão ser fornecidos de acordo com o item 9 do documento 000.00.E01.EP.001.

15. GARANTIA TÉCNICA

A garantia técnica para os equipamentos do sistema de energia e automação deverá atender o item 14 do documento 000.00.E01.EP.001.

16. REQUISITOS TÉCNICOS

A seguir são descritos os requisitos técnicos dos serviços, equipamentos e materiais para a execução do objeto desta Especificação.

Notas:

- a) A codificação dos itens segue a apresentada na planilha orçamentária do OBJETO desta Especificação;
- b) As referências comerciais mencionadas no texto das especificações visam estabelecer, rigorosamente, o padrão de qualidade exigido para o fornecimento em questão;
- c) Equipamentos e materiais equivalentes de outros fabricantes poderão ser adquiridos, sempre que necessário, desde que atendam as mesmas características técnicas, de performance e de acabamento das marcas especificadas, e sejam aprovados pela DECEA;
- d) Para cada equipamento listado a seguir deverão estar contidos no fornecimento: fabricação; documentação técnica, aceitação em fábrica (FAT); embalagem, transporte até o local, seguro e

armazenagem; montagem e instalação; parametrização, integração e *start-up*; aceitação em campo (SAT); sobressalentes (quando aplicável); treinamento (quando aplicável) e garantia técnica;

- e) Para cada material listado a seguir deverão estar contidos no fornecimento: embalagem, transporte até o local, seguro e armazenagem; montagem e instalação; parametrização, integração e *start-up*; aceitação em campo (SAT); e garantia técnica.
- f) O pessoal técnico que for exercer atividades em equipamentos, sistemas ou auxílios do SISCEAB deverá possuir Certificado de Habilitação Técnica (CHT), conforme definido na ICA 66-23.

17. ELÉTRICA - GERAL (SERVIÇOS TÉCNICO-PROFISSIONAIS)

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
1.1.1	Levantamento de dados em campo	-
ESPECIFICAÇÃO Levantamentos técnicos de dados em campo, conforme prescrito no item 5.1 da Especificação 000.00.G00.EP.001, consistindo da verificação/ cadastramento das condições das redes elétricas e eletrônicas (aéreas e subterrâneas), de sistemas elétricos, de sistemas eletrônicos, de sistemas de aterramento (malhas de terra), bem como de demandas atuais e previstas necessárias à elaboração dos projetos executivos. Este serviço compreende também a emissão do respectivo relatório técnico.		

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
1.2.1.1	Projeto de engenharia (projeto executivo), incluindo plano de inspeção e testes e projetos <i>as installed</i> e <i>as built</i> – SPDA / Aterramento	-
ESPECIFICAÇÃO O desenvolvimento dos projetos de engenharia (projetos executivos), incluindo plano de inspeção e testes, e projetos <i>as installed</i> e <i>as built</i> , deverá atender o prescrito no item 7 da Especificação 000.00.E01.EP.001 e no item 5.4 da Especificação 000.00.G00.EP.001.		

18. ELÉTRICA - SISTEMAS E INSTALAÇÕES

18.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	TAG	FABRICANTE
	Painel de transferência automática	PTA	ABB, SCHNEIDER, SIEMENS, WEG ou equivalente
ESPECIFICAÇÃO Deverá atender as prescrições contidas nos documentos nºs 000.00.E01.EP.001, 000.00.E01.EP.002, 000.00.E01.EP.003, 000.00.E01.EP.004, 000.00.E01.EP.007, 000.00.E01.EP.009 e 000.00.E01.EP.031 e, ainda, as características específicas adiante:			

PTA-1 / PTA-2 (KF)		
Desenhos de referência	Vide desenhos específicos desta ET	
Sistema	-	trifásico (3F+N+Pe)
Tensão nominal (classe)	kV _{ef}	1,0
Frequência nominal	Hz	60
Corrente de curto-circuito simétrica presumida	kA _{ef}	18
Tensão de operação	V _{ca}	380 (F-F) / 220 (F-N)
Tensão de controle	V _{cc}	48/24
Corrente nominal do barramento (mínima)	A _{ef}	400
Corrente nominal dos disjuntores gerais, que participam do automatismo	A _{ef}	630
Tipo	-	TTA, autoportante
Forma	-	2B
Grau de proteção	IP	23
Instalação	-	abrigada

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	TAG	FABRICANTE
	Grupo motor-gerador a óleo <i>diesel</i>	GMG	CATERPILLAR, CUMMINS, STEMAC ou equivalente
ESPECIFICAÇÃO Deverá atender as prescrições contidas nos documentos n ^{os} 000.00.E01.EP.001, 000.00.E01.EP.002, 000.00.E01.EP.003, 000.00.E01.EP.016 e 000.00.E01.EP.031 e, ainda, as características específicas adiante:			
GMG-1 / GMG-2 (GRUGER)			

Desenhos de referência	vide desenhos específicos desta ET	
Sistema	-	trifásico
Potência contínua (<i>prime</i>)	kVA	240
Potência de emergência (<i>standby</i>)	kVA	260
Tensão nominal	V _{ca}	380 (F-F) / 220 (F-N)
Tensão de controle	V _{cc}	24 (retificador próprio)
Frequência nominal	Hz	60
Ligação	-	estrela aterrado
Bateria de partida [1]	-	Automotiva – 24 V _{cc} – 6 arranques sem recarga
Tanque de Compensação [2]	l	200
Atenuador de Ruídos [3]	dB	85
Escapamento de gases [4]	-	-
USCA [5]	-	incorporada
Instalação	-	Abrigada
Sobressalentes	-	16 (dezesseis) unidades de elementos do óleo lubrificante; 04 (quatro) unidades de elemento do óleo Combustível <i>by-pass</i> ; 08 (oito) unidades de elemento do óleo combustível; 08 (oito) unidades de elemento água; 32 (trinta e duas) unidades de óleo lubrificante SAE 15W40 com 20 litros; 24 (vinte e quatro) unidades de junta da tampa de válvulas; 16 (dezesseis) unidades de mangueira do pré-aquecimento; 08 (oito) unidades de abraçadeira da mangueiras do pré aquecimento; 02 (duas) unidades de

		Anticorrosivo (5 litros); 02 (duas) unidades de elemento de ar externo; 02 (duas) unidades de elemento de ar interno; 02 (duas) unidades de correia do alternador; e 02 (duas) unidades de correia do ventilador.
Treinamento	-	Deverá ser fornecido 1 (um) curso de operação e manutenção dos Grupos Motores Diesel- Geradores/USCA com mínimo de 40 (quatorze) horas para 10 (DEZ) alunos.

[1] As baterias de partida do GMG deverão ser fornecidas conjuntamente com o GMG.

[2] O tanque de compensação, a ser instalado na sala do grupo, deverá ser fornecido em separado com o GMG, atendendo as prescrições citadas no documento específico do sistema de óleo combustível.

[3] O *kit* de atenuação de ruídos deverá ser fornecido conjuntamente com o GMG atendendo as seguintes características:

desempenho: redução de nível de ruído para aproximadamente 75dB(A), valor este constituído pela média dos valores obtidos a 1,5m das faces laterais, vértices, frontal e traseira do equipamento (com ruído de fundo inferior a 65dB(A) no mesmo ponto). Valores medidos em campo aberto.

admissão de ar: a captação de ar frio deverá ser feita pela parte traseira, através de um atenuador de ruído de fluxo horizontal/vertical, constituído por caixilhos assimétricos formados por lã de vidro prensada, envolta em *eurolon*. O atenuador deverá ser protegido por veneziana metálica.

exaustão de ar: a expulsão de ar quente deverá ser pela parte dianteira, através de um atenuador de ruído de fluxo horizontal/vertical, constituído por caixilhos assimétricos formados por lã de vidro prensada, envolta em *eurolon*. O atenuador deverá ser protegido por veneziana metálica.

[4] Os componentes do sistema de escapamento de gases deverá ser fornecido em separado com o GMG, no padrão EASY CLICK – em Aço Inox, EXCETO, o silencioso, do tipo hospitalar, montado internamente à sala do grupo, que deverá ser fornecido conjuntamente com o GMG.

[5] A unidade de supervisão de corrente alternada, com CLP microprocessado, deve fazer parte do painel de proteção do GMG (PPG).

[6] Para o quadro elétrico de alimentação e operação do sistema de abastecimento dos grupos geradores deve ser verificado o documento específico do sistema de óleo combustível.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	TAG	FABRICANTE
	Painel de distribuição em baixa	-	ABB, SCHNEIDER, SIEMENS,

	tensão		WEG ou equivalente
ESPECIFICAÇÃO			
Deverá atender as prescrições contidas nos documentos nºs 000.00.E01.EP.001, 000.00.E01.EP.002, 000.00.E01.EP.003, 000.00.E01.EP.004, 000.00.E01.EP.007, 000.00.E01.EP.009 e 000.00.E01.EP.031 e, ainda, as características específicas adiante:			
PBT / QDFL / QDCA			
Desenhos de referência		Vide desenhos específicos desta ET e/ou originais DECEA	
Sistema	-	trifásico (3F+N+Pe)	
Tensão nominal (classe)	kV _{ef}	1,0	
Frequência nominal	Hz	60	
Corrente de curto-circuito simétrica presumida	kA	25	
Tensão de operação	V _{ca}	380 (F-F) / 220 (F-N)	
Tensão de controle	V _{ca}	220 V (F-N)	
Corrente nominal do barramento (mínima)	A _{ef}	63 a 400	
Corrente nominal dos disjuntores gerais, que participam do automatismo	A _{ef}	30 a 400	
Tipo	-	TTA, autoportante	
Forma	-	2B	
Grau de proteção	IP	23	
Instalação	-	abrigada	
Nota: O CLP incorporado ao PPG deverá ser dedicado exclusivamente ao controle e supervisão do GMG correlacionado.			
CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	TAG	FABRICANTE
	Quadro de distribuição de força e luz	QDFL	ABB, SCHNEIDER, SIEMENS, WEG ou equivalente
ESPECIFICAÇÃO			
Deverá atender as prescrições contidas nos documentos nºs 000.00.E01.EP.001, 000.00.E01.EP.002,			

000.00.E01.EP.003, 000.00.E01.EP.010, 000.00.E01.EP.031 e, ainda, as características específicas adiante:

QDFLs diversos		
Desenhos de referência	Vide desenhos específicos desta ET e/ou originais DECEA	
Sistema	-	trifásico (3F+N+Pe)
Tensão nominal (classe)	kV _{ef}	1,0
Frequência nominal	Hz	60
Corrente de curto-circuito simétrica presumida	kA	10
Tensão de operação	V _{ca}	380 (F+F) / 220 (F+N)
Corrente nominal do barramento (mínima)	A _{ef}	100
Corrente nominal do disjuntor geral	A _{ef}	32
Tipo	-	Convencional, de sobrepor
Forma	-	2A
Grau de proteção	IP	23
Instalação	-	abrigada

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	TAG	FABRICANTE
6.1.2	Dispositivo de Proteção Contra Surtos e Transientes	DPST	ERICO, LIEBERT, OBBO, PHOENIX ou equivalente
Conforme Item 6.2 – Apêndice 23 (CTCEA)			

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	TAG	FABRICANTE
6.1.3	Dispositivo de Proteção Contra Surtos e Transientes	DPST	ERICO, LIEBERT, OBBO, PHOENIX ou equivalente
Conforme Item 6.1 – Apêndice 23 (CTCEA)			

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Disjuntor monopolar termomagnético	SIEMENS
ESPECIFICAÇÃO Deverá ser fornecido um disjuntor monopolar para instalação no quadro Q-UPS, conforme desenho 006.11.E01.DS.011. Estão inclusos todos os materiais necessários a instalação completa (condutores, bornes, terminais, parafusos etc.).		

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Disjuntor tripolar termomagnético	SCHNEIDER
ESPECIFICAÇÃO Deverá ser fornecido um disjuntor tripolar para instalação no painel PDG-1A, conforme desenho 006.11.E01.DS.011. Estão inclusos todos os materiais necessários a instalação completa (condutores, bornes, terminais, parafusos etc.).		

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Adequação dos barramentos	ABB, SCHNEIDER, SIEMENS, WEG ou equivalente
ESPECIFICAÇÃO Adequação dos barramentos dos painéis de BT para conexão dos cabos de força, conforme desenho 006.11.E01.DS.011. Estão inclusos todos os materiais necessários a instalação completa (barramentos, condutores, bornes, terminais, parafusos etc.).		

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
6.3.2, 6.3.3 e 6.3.4	Cabo de cobre nu	PRYSMIAN, NEXANS, IPCE ou equivalente
ESPECIFICAÇÃO Deverá atender as prescrições gerais contidas no documento nº 000.00.E01.EP.032 e ser fabricado com formação de 7 a 19 fios de cobre eletrolítico nu, têmpera meio-dura, classe 2A, conforme a norma ABNT NBR 5111.		

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
6.4.2 e 6.4.3	Cabo de cobre isolado 450/750V	PRYSMIAN, NEXANS, IPCE ou equivalente

ESPECIFICAÇÃO

Deverá ser fabricado conforme a norma ABNT NBR 13248 e as seguintes características:

- Cabo unipolar, antichama e de baixa emissão de fumaça e gases tóxicos;
- Condutor formado por fios de cobre eletrolítico nu, têmpera mole, encordoamento classe 5 (superflexível);
- Isolação formada por composto poliolefinico extrudado não halogenado termoplástico
- Classe térmica 70°C (temperatura em serviço contínuo);
- Tensão de isolamento 450/750V (Vo/V);
- Nas cores indicadas em projeto.

Deverão estar contidos neste item, ainda, os seguintes materiais: anilhas identificadoras, amarras de cabos/chicotes, espaguete de isolação, fitas isolantes coloridas e de auto-fusão.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
6.2.1.1.2	Cabo de cobre isolado 0,6/1kV	PRYSMIAN, NEXANS, IPCE ou equivalente

ESPECIFICAÇÃO

Deverá atender as prescrições gerais contidas no documento nº 000.00.E01.EP.032, estar em conformidade com a norma ABNT NBR 13248 e com as seguintes características específicas:

- Cabo unipolar ou multipolar, antichama e de baixa emissão de fumaça e gases tóxicos;
- Condutor formado por fios de cobre eletrolítico nu, têmpera mole, encordoamento classe 5 (superflexível);
- Isolação formada por composto poliolefinico extrudado não halogenado termofixo em dupla camada de borracha HEPR (EPR/B - Alto módulo);
- Enchimento (para cabo multipolar) formado por composto poliolefinico não halogenado;
- Cobertura formada por composto extrudado poliolefinico termoplástico não halogenado;
- Classe térmica 90°C (temperatura em serviço contínuo);
- Tensão de isolamento 0,6/1kV (Vo/V);
- Nas cores indicadas em projeto.

Deverão estar contidos neste item, ainda, os seguintes materiais: anilhas identificadoras, amarras de cabos/chicotes, espaguete de isolação, fitas isolantes coloridas e de auto-fusão.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Cabo de controle 0,6/1,0kV, blindado	PRYSMIAN, NEXANS, IPCE ou equivalente

ESPECIFICAÇÃO

Deverá atender as prescrições gerais contidas no documento nº 000.00.E01.EP.032, estar em conformidade com a norma ABNT NBR 7289 e com as seguintes características específicas:

- Cabo multipolar, antichama e de baixa emissão de fumaça e gases tóxicos;
- Condutores formados por fios de cobre eletrolítico nu, têmpera mole, encordoamento classe 5 (superflexível);
- Isolação formada por composto termoplástico de PVC flexível sem chumbo;
- Condutor dreno formado por fios de cobre estanhado superflexível, têmpera mole, encordoamento classe 5;
- Blindagem metálica formada por fita de alumínio/poliéster aplicada helicoidalmente, com remonte mínimo de 25%;
- Cobertura formada por composto termoplástico em PVC sem chumbo;
- Classe térmica 70°C (temperatura em serviço contínuo);
- Tensão de isolamento 0,6/1kV (Vo/V).

Deverão estar contidos neste item, ainda, os seguintes materiais: anilhas identificadoras, amarras de cabos/chicotes, espaguetes de isolamento, fitas isolantes coloridas e de auto-fusão.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Cabo em par trançado F/UTP (blindado)	NEXANS, FURUKAWA ou equivalente

ESPECIFICAÇÃO

Deverá ser do tipo FTP (*Foil Twisted Pair*), 4 pares de condutores trançados, categoria 6, próprio para ambientes sujeitos a interferências eletromagnéticas. Deve atender aos requisitos físicos e elétricos da norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1.

Características construtivas e dimensionais:

- Condutores formados por fio de cobre eletrolítico recozido, sólido, nu, com diâmetro nominal de 0,56mm (23AWG);
- Isolamento em polietileno de alta densidade, com diâmetro nominal mínimo de 1,0mm;
- Núcleo formado por pares de condutores reunidos com passo adequado e com elemento central em material termoplástico para separação dos 4 pares binados. Os pares devem ser formados por condutores reunidos dois a dois com passo adequado;
- Blindagem constituída de fita de poliéster metalizada, aplicada sobre o núcleo do cabo, com cobertura de 100%. Em contato com a parte metalizada da fita, deverá ser aplicado um fio dreno, de cobre recozido, estanhado, com diâmetro nominal de 0,5mm;

- Capa externa em PVC com características retardante à chama conforme norma ABNT NBR 14705, na cor vermelha ou laranja;
- Diâmetro nominal (externo) de 7mm;
- Temperatura de operação de -10°C a 60°C;
- Marcação externa em intervalos regulares de 1 (um) metro, com gravação do nome do fabricante, características do cabo, normas aplicáveis, data de fabricação e gravação sequencial métrica (em sistema de medida internacional – SI).

Características elétricas:

Resistência elétrica CC máximo do condutor a 20°C	Ω/km	93,8
Desequilíbrio resistivo máximo	%	5
Capacitância mútua máxima a 1kHz	pF/m	56
Desequilíbrio capacitivo (Par x Terra) a 1kHz	pF/m	3,3
Impedância característica nominal de 1MHz a 250MHz	Ω	100±15%
Atraso de propagação máximo a 10 MHz	ns/100m	545
Diferença no atraso de propagação entre os pares	ns/100m	45
Velocidade de propagação nominal	%	68
Resistência de isolamento mínima	MΩ/km	10.000
Tensão elétrica aplicada:	V _{cc} /3s	
• Entre condutores		1.000
• Entre condutores e blindagem		500

Características de transmissão:

- Performance em conformidade com a norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 e garantida para 500MHz.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Cordoalha flexível	BURNDY, ERICO, INTELLI, MAGNET ou equivalente

ESPECIFICAÇÃO

Deverá ser fabricada com malha transada de fios de cobre eletrolíticos nus, extremidades em barra chata de liga de cobre de alta resistência mecânica com dois furos de Ø8mm em cada extremidade para fixação.

Estão incluídos neste item todos os materiais necessários a fixação das presilhas, tais como: arruelas lisa e de pressão, porca sextavada rosca NC, etc.

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
6.2.1.1.1	Terminal à compressão	BURNDY, CONAC, MAGNET, PHOENIX, TYCO ou equivalente

ESPECIFICAÇÃO

Deverá ser fabricado em cobre eletrolítico, com acabamento estanhado, de alta resistência mecânica e à oxidação e com janela de inspeção no barril para observar a correta colocação do cabo antes da compressão.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Eletroduto em PVC rígido	AKROS, AMANCO, TIGRE ou equivalente (para eletrodutos) APOLO, ELECON, FORJASUL, THOMEU, WETZEL ou equivalente (para materiais de fixação)

ESPECIFICAÇÃO

Deverá ser fabricado em PVC rígido, pesado, roscável, rosca paralela, antichama, conforme norma ABNT NBR 15465 e fornecido em vara de 3,0m, com uma luva por vara e protetor de rosca.

Estão incluídos neste item todos os materiais necessários a fixação dos eletrodutos, tais como: abraçadeiras, parafusos, arruelas lisa e de pressão, bucha de expansão, chumbadores etc.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Eletroduto de aço-carbono, com rosca NBR 8133	ELECON, THOMEU ou equivalente (para eletrodutos) WETZEL, ELECON, THOMEU, APOLO ou equivalente (para materiais de fixação)

ESPECIFICAÇÃO

Deverá ser fabricado em aço-carbono rígido, tipo pesado, com costura (sem rebarba interna), protegido interna e externamente com revestimento de zinco de, no mínimo, 300g/m² por imersão a quente (galvanizado a fogo) e com rosca NBR 8133 (paralela), conforme norma ABNT NBR 5624 e, fornecido em vara de 3,0m, com uma luva por vara e protetor de rosca.

Antes da montagem/instalação, deverá receber pintura através de primeira demãode primer epóxi alta aderência cód. 852.0145 da RENNER/IDEAL, espessura mínima de 20µm e segunda demão de pintura de acabamento em epóxi poliamida, linha 862 da RENNER/IDEAL, com espessura mínima de 40µm, na cor cinza Munsell N6,5.

Estão incluídos neste subitem todos os materiais necessários a fixação/instalação de eletrodutos, tais como: abraçadeiras, parafusos, arruelas lisa e de pressão, bucha de expansão, chumbadores etc.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Condutele de alumínio injetado, à prova de tempo	ALPHA, BLINDA, DAISA, MOFERCO, WETZEL ou equivalente
ESPECIFICAÇÃO Deverá ser fabricado (corpo e tampa) em liga de alumínio silício injetado de alta resistência mecânica e à corrosão, à prova de tempo, com junta de vedação em neoprene e com entradas rosqueadas (rosca BSP).		

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
6.4.7	Arruela e bucha em alumínio	ALFA, BLINDA, DAISA, MOFERCO, WETZEL ou equivalente
ESPECIFICAÇÃO Deverão ser fabricadas em liga de alumínio silício, com ótima resistência mecânica, imune a corrosão e com acabamento liso, rosca paralela (BSP), para fixação de eletroduto à caixa.		

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Curva 90° em PVC	AKROS, AMANCO, TIGRE ou equivalente
ESPECIFICAÇÃO Deverá seguir as mesmas especificações do eletroduto em PVC (item 06.01.301).		

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Curva 135° em PVC	AKROS, AMANCO, TIGRE ou equivalente
ESPECIFICAÇÃO Deverá seguir as mesmas especificações do eletroduto em PVC (item 06.01.301).		

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Leito	MARVITEC, MEGA, MOPA, SISA ou equivalente
ESPECIFICAÇÃO Deverá ser fabricado em aço SAE 1008/1010 (baixo teor de carbono), formado por duas longarinas em perfil “U” (abas externas) e travessas perfuradas em perfil “C” distanciadas a cada 250mm, com		

revestimento de zinco aplicado por imersão a quente (galvanização a fogo) atendendo a norma ABNT NBR 6323 (este processo deve ser aplicado após a manufatura, como última fase), com superfícies lisas, uniformes e contínuas, sem saliências pontiagudas, arestas cortantes, cantos vivos ou outras imperfeições. Deverá ser fornecida em peça de 3,0m.

Antes da montagem/instalação, deverá receber pintura por meio do seguinte procedimento:

- tinta de fundo: uma demão de *primer* epóxi ISOCIANATO, com espessura mínima de 15µm;
- tinta de acabamento: uma demão de pintura de acabamento em epóxi poliamida, com espessura mínima de 80µm, na cor cinza *Munsell*, conforme N-6.5.

Deverá ser fornecido completo, com todos os acessórios de fixação indicados em projeto, tais como: buchas, pinos, porcas, parafusos, arruelas, junções, suportes etc.

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Acessórios para leito	MARVITEC, MEGA, MOPA, SISA ou equivalente

ESPECIFICAÇÃO

Deverão seguir a mesma especificação do leito (item 06.01.351).

Deverão ser fornecidos completos, com todos os acessórios de fixação indicados em projeto tais como: buchas, pinos, porcas, parafusos, arruelas, junções, suportes etc.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
3.2.3	Eletrocalha perfurada, perfil “U”	MARVITEC, MEGA, MOPA, SISA ou equivalente

ESPECIFICAÇÃO

Deverá ser fabricada em aço SAE 1008/1010 (baixo teor de carbono), perfil “U” (sem abas), em conformidade com a norma ABNT NBR IEC 61537, com revestimento de zinco aplicado por imersão a quente (galvanização a fogo) atendendo a norma ABNT NBR 6323 (este processo deve ser aplicado após a manufatura, como última fase), com superfícies lisas, uniformes e contínuas e sem saliências pontiagudas, arestas cortantes, cantos vivos ou outras imperfeições. Deverá ser fornecida em peça de 3,0m.

Antes da montagem/instalação, deverá receber pintura por meio do seguinte procedimento:

- tinta de fundo: uma demão de *primer* epóxi ISOCIANATO, com espessura mínima de 15µm;
- tinta de acabamento: uma demão de pintura de acabamento em epóxi poliamida, com espessura mínima de 80µm, na cor cinza *Munsell*, conforme N-6.5.

Deverá ser fornecido completo, com todos os acessórios de fixação indicados em projeto, tais como: buchas, pinos, porcas, parafusos, arruelas, junções, suportes etc.

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
------	---------------	------------

3.2.2 e 3.2.4	Acessórios para eletrocalha	MOPA, MEGA, MARVITEC, SISA ou equivalente
---------------	-----------------------------	---

ESPECIFICAÇÃO

Deverão seguir as mesmas especificações da eletrocalha tradicional perfurada, tipo "U" (item 06.01.402).

Deverá ser fornecido completo, com todos os acessórios de fixação indicados em projeto, tais como: buchas, pinos, porcas, parafusos, arruelas, junções, suportes etc.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Perfilado perfurado	MARVITEC, MEGA, MOPA, SISA ou equivalente

ESPECIFICAÇÃO

Deverá ser fabricado em aço SAE 1008/1010 (baixo teor de carbono), do tipo reforçado, chapa #16 MSG (mínimo) e com revestimento de zinco aplicado por imersão a quente (galvanização a fogo) atendendo a norma ABNT NBR 6323 (este processo deve ser aplicado após a manufatura, como última fase), com superfícies lisas, uniformes e contínuas, sem saliências pontiagudas, arestas cortantes, cantos vivos ou outras imperfeições. Deverá ser fornecido em peça de 3,0m.

Antes da montagem/instalação, o perfilado deverá receber pintura por meio do seguinte procedimento:

- tinta de fundo: uma demão de *primer* epóxi ISOCIANATO, com espessura mínima de 15µm;
- tinta de acabamento: uma demão de pintura de acabamento em epóxi poliamida, com espessura mínima de 80µm, na cor cinza *Munsell*, conforme N-6.5.

O perfilado deverá ser fornecido completo, com todos os acessórios de fixação indicados em projeto, tais como: buchas, pinos, porcas, parafusos e arruelas etc.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Abraçadeira tipo “UNHA” reforçada	MARVITEC, MEGA, MOPA, SISA ou equivalente

ESPECIFICAÇÃO

Deverá ser fabricada em ferro nodular, galvanizado a quente e fornecida com base.

Deverá ser fornecida completa, com todos os acessórios de fixação tais como: buchas, parafusos, porcas e arruelas.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Abraçadeira tipo “UNIÃO” horizontal	MARVITEC, MEGA, MOPA, SISA ou equivalente

ESPECIFICAÇÃO

Deverá ser fabricada em ferro nodular, galvanizada a quente.

Deverá ser fornecida completa, com todos os acessórios de fixação tais como: buchas, parafusos, porcas e arruelas.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Cantoneira de abas iguais, perfil "L"	FORJASUL, MECRIL, ROMAGNOLE, SANTA CLARA ou equivalente
ESPECIFICAÇÃO Fabricada em aço carbono ABNT 1010 a 1020, laminado. Deve ter acabamento liso e uniforme, sem saliências pontiagudas, arestas cortantes ou outras imperfeições. A cantoneira deve ser zincada pelo processo de imersão a quente, conforme norma ABNT NBR 6323 Deverá ser fornecida completa, com todos os acessórios de fixação tais como: buchas, parafusos, porcas e arruelas.		

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Suspensão para luminária	MOPA, MEGA, MARVITEC, SISA ou equivalente
ESPECIFICAÇÃO Deverá ser fabricada em aço SAE 1008/1010 (baixo teor de carbono), com acabamento liso e uniforme, sem saliências pontiagudas, arestas cortantes ou outras imperfeições, zincado pelo processo de imersão a quente, conforme a norma ABNT NBR 6323. Deverá ser fornecida completa, com todos os acessórios de fixação tais como: porcas, parafusos e arruelas galvanizadas.		

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Tirante rosqueado, rosca "NC total"	MOPA, MEGA, MARVITEC, SISA ou equivalente
ESPECIFICAÇÃO Deverá ser fabricado em aço SAE 1008/1010 (baixo teor de carbono), rosca total "NC", com galvanização eletrolítica. Deverá ser fornecido com porca sextavada e arruelas lisa e de pressão galvanizadas.		

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
--------	---------------	------------

	Tala quadrada com furo no centro	MARVITEC, MEGA, MOPA, SISA ou equivalente
--	----------------------------------	---

ESPECIFICAÇÃO

Deverá ser fabricada em aço SAE 1008/1010 (baixo teor de carbono), chapa #16 MSG, com um furo no centro, revestimento de zinco aplicado por imersão a quente (galvanização a fogo) atendendo a norma ABNT NBR 6323 (este processo deve ser aplicado após a manufatura, como última fase), com superfícies lisas, uniformes e contínuas, sem saliências pontiagudas, arestas cortantes, cantos vivos ou outras imperfeições.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Chumbador Omega com parafuso em aço galvanizado à quente.	ÔMEGA, TECNART, WALSYWA ou equivalente

ESPECIFICAÇÃO

Chumbador Omega com parafuso em aço galvanizado à quente.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Conector mecânico com disco em latão (aterrinsert)	TERMOTÉCNICA ou equivalente

ESPECIFICAÇÃO

Deverá ser fabricado em aço-carbono, protegido com revestimento de zinco por imersão a quente, atendendo a norma ABNT NBR 6323 (galvanizado a fogo), com disco em latão e rosca M12, próprio para conexão a vergalhão (barra redonda) de aço galvanizado do SPDA estrutural.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Conector mecânico de aperto (clipe de emenda/ligação), para conexão de vergalhões	BURNDYWELD, TERMOTÉCNICA, INTELLI, FASTWELD ou equivalente

ESPECIFICAÇÃO

Deverá ser fabricado em aço-carbono, protegido com revestimento de zinco por imersão a quente, atendendo a norma ABNT NBR 6323 (galvanizado a fogo), próprio para conexão de 2 (dois) vergalhões (barra redonda) de aço galvanizado passantes do SPDA estrutural.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Conector mecânico de aperto, para cabos passantes	BURNDY, CONAC, INTELLI, MAGNET, PHOENIX, TYCO ou equivalente

ESPECIFICAÇÃO

Deverá ser fabricado em liga de cobre ou bronze, de alta resistência mecânica e à corrosão, com

acabamento estanhado, próprio para 1 (um) ou 2 (dois) cabos passantes e para fixação à superfície plana. Deverá ser fornecido com porca e arruela de pressão.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Conector de pressão para terminal aéreo	BURNDY, TYCO, TERMOTÉCNICA, MAGNET, AMERION ou equivalente

ESPECIFICAÇÃO

Deverá ser do tipo split-bolt, fabricado em latão estanhado com furo vertical, próprio para fixação de cabo de cobre à haste do terminal aéreo.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Conector terminal de pressão	BURNDY, CONAC, INTELLI, MAGNET, PHOENIX, TYCO ou equivalente

ESPECIFICAÇÃO

Deverá ser fabricado em liga de cobre ou bronze, de alta resistência mecânica e à corrosão, para instalação por pressão de cabos de cobre e com furo de Ø8mm para fixação à superfície plana.

Estão incluídos neste item todos os materiais necessários a fixação dos terminais, tais como: parafusos, arruelas etc.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Conector tipo parafuso fendido, fixação à superfície plana	BURNDY, INTELLI, MAGNET, TYCO, CONAC, PHOENIX ou equivalente

ESPECIFICAÇÃO

Deverá ser fabricado em liga de cobre ou bronze, de alta resistência mecânica e à corrosão, com acabamento estanhado, para um ou dois cabos, com um furo de Ø3/8" e próprio para fixação à superfície plana.

Estão incluídos neste item todos os materiais necessários a fixação do conector, tais como: porca e arruela de pressão etc

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
6.3.13	Presilha para fixação de cabos	AMERION, TERMOTÉCNICA, PARAKLIN ou equivalente

ESPECIFICAÇÃO

Deverá ser fabricada em chapa de latão tratada, com um furo de Ø8mm, para fixação à superfície plana.

Estão incluídos neste item todos os materiais necessários a fixação das presilhas, tais como: anel de borracha para vedação, parafusos cabeça chata, parafusos rosca soberba, arruelas lisa e de pressão, bucha de expansão etc.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Conector mecânico à compressão irreversível	BURNDY, CONAC, INTELLI, MAGNET, PHOENIX, TYCO ou equivalente

ESPECIFICAÇÃO

Deverá ser fabricada em puro cobre eletrolítico extrudado e possuir características físicas apropriadas para sofrer compressão através de ferramenta apropriada para a perfeita conexão entre cabo/cabo, cabo/haste e cabo/estrutura metálica.

Para a conexão perfeita deverão ser utilizadas ferramentas, matrizes e conectores do mesmo fabricante.

Estão inclusos neste item todos os materiais necessários para a instalação dos conectores, tais como: terminal para conexão entre cabo e conector, matriz, alicate hidráulico, parafusos, etc.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
6.3.1	Haste de aterramento	BURNDYWELD, ERICO, INTELLI, FASTWELD, TERMOTÉCNICA ou equivalente

ESPECIFICAÇÃO

Deverá ser fabricada com núcleo de aço SAE 1010/1020 trefilado, revestida com uma camada mínima de 254µm de cobre eletrolítico com 95% de pureza e sem traços de zinco pelo processo de eletrodeposição, conforme a ABNT NBR 13571 e UL 467.

Estão incluídos neste item todos os materiais necessários a fixação da haste, tais como: luva de cravamento para a haste, batedor etc.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
6.3.15	Terminal aéreo	AMERION, PARAKLIN, RAYCON TERMOTÉCNICA ou equivalente

ESPECIFICAÇÃO

Deverá ser fabricado (haste e base) em latão cromado, haste Ø3/8" x 25cm, chapa de encosto em barra chata soldada a haste com dois furos de Ø3/8" para fixação horizontal.

Estão incluídos neste item todos os materiais necessários a correta fixação do terminal, tais como: parafusos, bucha de expansão, anel de neoprene etc.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Vergalhão de aço galvanizado (re-bar)	GERDAU, VOTORANTIM, BELGO ou equivalente
ESPECIFICAÇÃO Deverá ser fabricado em aço-carbono CA-25, superfície lisa, produzido de acordo com as especificações da norma NBR 7480, protegido com revestimento de zinco por imersão a quente, atendendo a norma ABNT NBR 6323 (galvanizado a fogo) e fornecido em barra de 4m.		

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
6.4.1	Luminária industrial pendente	ITAIM, LUMINI, LUSTRES PROJETO, PHILIPS ou equivalente
ESPECIFICAÇÃO Deverá ser fabricada (corpo e refletor) em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca. Alojamento do reator no corpo, equipada com porta-lâmpada antivibratório em policarbonato (soquetes bipino), com trava de segurança e proteção contra aquecimento nos contatos, própria para duas lâmpadas fluorescentes tubulares economizadoras. Deverá ser fornecida com rabicho de ligação formado por cabo multipolar (3x2,5mm ²) e plugue macho/fêmea. O cabo deverá ser formado por condutores de cobre encordoamento classe 5, com isolamento, enchimento e cobertura em composto termoplástico, 70° C, 450/750V, em conformidade com a ABNT NBR 13249. Deve ser fornecido com condutor de proteção na cor verde-amarelo. O plugue deverá ser fabricado em material termoplástico, monobloco, com contato em prata e componentes elétricos em cobre, saída axial, 2P+T padrão brasileiro, 10A/250V, em conformidade com a norma ABNT NBR 14136.		

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Luminária vedada, à prova de tempo, para lâmpada de base rosqueada	BLINDA, DAISA, MOFERCO ou equivalente
ESPECIFICAÇÃO Deverá ser fabricada (corpo, grade de proteção, pescoço e caixa de ligação) em alumínio fundido, globo em vidro temperado, rosqueado ao corpo e vedado com junta vedadora de material resistente ao calor, parafusos em aço inox, grau de proteção IP 54 (mínimo) e com soquete E-27 de porcelana reforçado, própria para uma lâmpada incandescente ou fluorescente compacta integrada, conforme indicado em projeto.		

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Bloco autônomo para iluminação de emergência	UNITRON, HOSSOI, EMPALUX, WALMONOF ou equivalente
ESPECIFICAÇÃO		

Deverá ser fabricado em caixa plástica de alto impacto, com refletor em chapa de aço tratada e pintada na cor branca; fornecido com dois faróis lâmpadas halógenas de 55W; com baterias seladas de 12V, recarregável (através de carregador/flutuador automático); com autonomia mínima de duas horas a plena carga; tensão de alimentação 127V/220V (bivolt automático); 60Hz; proteção contra curto circuito; sinalização de bateria baixa ou em carga e botão para auto-teste.

Deverá ser fornecida com suporte para fixação em parede e demais acessórios de instalação (chumbadores etc).

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
6.4.14	Relé fotoeletrônico	ILUMATIC, TECNOWATT ou equivalente

ESPECIFICAÇÃO

Deverá ser fornecido com sistema eletrônico microprocessado; tensão automática entre 105V e 305V; corrente máxima de 10A; corpo em policarbonato estabilizado contra raios ultravioleta; acabamento em caixa selada (IP-67) para atender aos mais severos diferenciais de temperatura, tensão e intempéries; provido de circuito de proteção contra curto-circuito na carga e impulsos de tensão; pinos de contato em latão estanhado fixados na parte inferior e selados; contatos de carga de alta durabilidade, superior a 10.000 operações (Tipo NF ou NA); sensor fotoelétrico constituído de fototransistor de alta sensibilidade; faixa de operação de 10 a 15 lux para ligar e no máximo 25 lux para desligar; eficiente; preciso e de baixo consumo. Deverá ser fornecido com suporte para instalação/fixação.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
6.4.11 6.4.12	e Interruptor e tomada	PIAL LEGRAND, PRIME, SIEMENS ou equivalente

ESPECIFICAÇÃO

Interruptor: deverá ser fabricado em material termoplástico, com contato de prata, componentes elétricos de cobre, 10A/250V, monopolar (1, 2 ou 3 seções, paralelo e intermediário) e/ou bipolar (simples, paralelo e intermediário), em conformidade com a norma ABNT NBR NM 60669-1.

Tomada: deverá ser fabricada em material termoplástico, com contatos de prata, componentes elétricos de cobre, 10A/250V ou 20A/250V, 2P+Pe, conforme as normas ABNT NBR NM 60884-1 e ABNT NBR 14136 ou 3P+Pe, conforme a norma ABNT NBR IEC 60309-1.

Cada item deverá ser fornecido com placa (espelho) para montagem em: condutele (simples ou duplo ou triplo) de alumínio ou alumínio fundido a prova de explosão ou PVC; caixa (4"x2" ou 4"x4"), de ferro esmaltado ou de PVC.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
6.3.14	Caixa de inspeção de terra	AMERION, PARAKLIN, RAYCON TERMOTÉCNICA ou equivalente

ESPECIFICAÇÃO

Deverá ser fabricada em polipropileno cilíndrico de diâmetro (Ø) de 300mm e altura (h) de 600mm.

A caixa deverá ter o fundo revestido de brita no 2, com camada de no mínimo 20cm ou até cobrir a ponta da haste de aterramento e ter tampa redonda em ferro fundido de Ø300mm.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Suporte de aterramento elétrico	ERICO, PANDUIT, THOMAS & BETTS ou equivalente

ESPECIFICAÇÃO

Deverá ser constituído por barra de cobre com furos, tubos metálicos, isoladores, suportes e parafusos.

A barra deverá ser fabricada em cobre prateado, com 6mm de espessura, de acordo com a ASTM B187-C11000, dimensões de (200mm x 200mm) e furações de Ø3/8" em todo seu perímetro.

Os isoladores deverão ser de poliamida, livres de halogêneo, de acordo com a NFF 16-101F2 e com altura de 50mm, de acordo com a UL 94HB.

Os suportes metálicos deverão ser de aço inoxidável com 3mm de espessura.

Deverá, ainda, ser fornecida com todos os materiais necessários para fixação, tais como: base, chumbadores, parafusos, porcas, arruelas etc.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	REFERÊNCIA
3.1.1 e 5.1.2	Escavação manual de terra	-

ESPECIFICAÇÃO

A CONTRATADA deverá executar a escavação manual de terra, para assentamento do anel de equalização de aterramento, implantação de malha de terra e para interligação com as malhas existentes.

Deverão serem abertas valas com 20cm de largura e de 60cm de profundidade mínima, com 10cm de pedra britada nº 2.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	REFERÊNCIA
	Reaterro	-

ESPECIFICAÇÃO

A CONTRATADA deverá executar a recomposição do terreno na área de construção da malha de terra, dos anéis de equalização do aterramento e na área de construção das redes de dutos.

O reaterro deverá ser executado em camadas de 20cm bem apiloadas, a fim de que seja obtida a mesma homogeneidade do existente ao seu redor. O material pode ser o mesmo que foi retirado, quando da execução da escavação, desde que esteja isento de pedras, detritos e outras impurezas.

Ao ser concluído o serviço, todo o material remanescente deverá ser removido para local de bota-fora

aprovado pela Fiscalização. O terreno deverá ser entregue limpo e nivelado.

Na recomposição dos pavimentos deverão ser respeitadas as espessuras e os materiais das camadas, com a finalidade de restabelecer as condições que existiam inicialmente.

CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	FABRICANTE
	Pedra britada limpa	-
ESPECIFICAÇÃO		
Deverá ser fornecida em m ³ , no 02, conforme especificações da NBR 7225 e NBR 7211.		
A CONTRATADA deverá aplicar a pedra britada sobre a malha de terra, sobre os anéis de equalização de aterramento e dentro das caixas de inspeção de terra.		
A camada de brita sobre os anéis deverá possuir a espessura de NO MÍNIMO 10cm e ser instalada a uma profundidade de 30cm (normalmente na 1ª camada).		

19. REDES AÉREAS 13,8 kV

Poderá seguir as normas da concessionária local, em suas últimas revisões, na data de publicação desta Especificação, observando que os parâmetros das condições de instalação no local deverão prevalecer como mandatórias.

20. DIVERSOS - COMPLEMENTARES

CONECTORES E FIXADORES

As malhas captoras e de descida terão suas cordoalhas de cobre nu conectadas entre si e fixadas na estrutura das edificações por meio dos itens listados a seguir:

Para conexão das estruturas metálicas das torres metálicas das antenas com seus subsistemas de aterramento, deverão ser utilizados terminais de compressão em latão estanhado para conexão com cordoalha de cobre 50mm², com furação 3/8". Deverão ser utilizados parafusos fenda em inox para a fixação destes terminais à estrutura metálica da torre. Referência: Terminal de Compressão TEL-5150 da Termotécnica ou equivalente, desde que atenda ou supere as condições técnicas descritas anteriormente.

Presilhas de latão

Própria para cordoalha de cobre nu #35mm², com furo de Ø5mm², parafusos fenda simples em aço inox 4,2x32mm e buchas de nylon N°6. Para evitar infiltrações, deverá ser aplicado poliuretano na parte interior das buchas já posicionada nas furações.

Referência: Presilhas de latão TEL-744, parafusos TEL-5333 e bucha de nylon TEL-5306, da Termotécnica ou equivalentes, desde que atendam ou superem as condições técnicas descritas anteriormente.

Conector Tipo Split-Bolt

Para cruzamentos da cordoalha de cobre nu #35mm² dos subsistemas captadores e interligação destes com os subsistemas de descida, deverão ser utilizados conectores de pressão tipo *split-bolt* em liga de cobre estanhado para cabo de cobre.

Referência: Conector de pressão TEL-5015 da Termotécnica ou equivalente, desde que atenda ou supere as condições técnicas descritas anteriormente.

A cordoalha de cobre do subsistema de descida deverá ser embutida em eletrodutos de PVC antichama, na cor preta de Ø1", com rosca padrão ISO-7 com altura de 3 metros em relação ao piso.

A interligação entre quadros elétricos e quadro de telefonia com a caixa de equalização deverá ser protegida por eletrodutos a serem lançados acima do forro, ficando expostos somente nas descidas para os referidos quadros e caixa, nas mesmas características técnicas acima apresentadas.

Referência: Eletroduto Ø1" código 14.02.190.6 da Tigre ou equivalente, desde que atenda ou supere as condições técnicas descritas anteriormente.

CAIXAS DE INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO

- Tipo Suspensa

Em cada eletroduto do subsistema de descida deverá ser instalada uma caixa de inspeção do tipo suspensa, em poliamida, com dimensões de 150x110mm, com conector em latão para cordoalha de cobre #16mm², próprio para medições.

Referência: Caixa de inspeção TEL-541 e conector de medição em latão TEL-562 da Termotécnica ou equivalentes, desde que atendam ou superem as condições técnicas descritas anteriormente.

- Tipo Solo

Deverá ser prevista para proteção da interligação entre cada haste de aterramento com a cordoalha de cobre nu da malha de aterramento uma caixa de inspeção, composta por tubo PVC de Ø300mm e 300mm de altura e tampa redonda em ferro fundido, com alças, suportando uma carga estática máxima de até 100kg.

Referência: Caixa de inspeção em PVC sem tampa TEL-552 e tampa redonda em ferro fundido TEL-551 da Termotécnica ou equivalentes, desde que atendam ou superem as condições técnicas descritas anteriormente.

ABERTURA E REATERRO DAS VALAS

Demolição de pavimentação e escavações para assentamento do sistema de aterramento

Para permitir a revitalização das malhas de aterramento e as suas interligações às malhas de aterramento das subestações, deverão ser abertas valas com 30cm de largura e 50cm de profundidade para a instalação ou substituição dos eletrodos horizontais, hastes de aterramento e caixas de inspeção.

A malha de aterramento deverá ser instalada a uma distância de 1m das fundações da edificação e a 50cm de profundidade.

Deverão ser observados os seguintes aspectos básicos:

- Prever a execução da escavação em materiais de primeira, segunda e terceira categorias;
- Estabelecer todos os procedimentos para garantir a segurança dos operários e estabilidade das estruturas existentes, adotando-se escoramentos adequados, tapumes para proteção das valas abertas e placas de aço para permitir passagem de veículos (caso necessário); e
- As escavações a serem executadas deverão ser feitas com cuidado, para evitar o rompimento de redes já existentes no trajeto a ser utilizado, devendo ser feitos todos os desvios necessários para que seja viabilizada a execução dos serviços.

Nas caixas de passagem das redes de dutos que apresentam cordoalhas de cobre nu rompidas deverão ser realizadas as emendas com solda exotérmica nas suas extremidades e suas tampas devem ser substituídas. Desta forma serão necessários os seguintes procedimentos:

- Escavações na rede de dutos próxima às entradas e saídas dos eletrodutos de dentro das caixas de passagem, onde as pontas das cordoalhas estarão disponíveis para as respectivas emendas;
- Emendas exotérmicas cabo-cabo;
- Reaterro compactado;
- Confecção e instalação de novas tampas completas (incluindo tampões metálicos, conforme especificado no item 8.4) para caixa de passagem. O detalhamento das tampas está contido no documento C.G.000.000.P.PE.596.CI.C05.DS.001.02-1 (projeto executivo para estruturas de concreto – caixas de passagem tipo leve – padrão CISCEA).

Reaterro e recomposição de pavimentação

O reaterro das valas e dos furos de instalação dos eletrodos de aterramento deverá ser executado com o mesmo material retirado durante a escavação. Toda a pavimentação danificada na escavação deverá ser recomposta após o reaterro, conforme suas características originais.

O material de reaterro deverá ser energicamente comprimido de modo a evitar a exposição ou remoção involuntária dos eletrodos e se obter o adequado contato elétrico entre as superfícies externas dos eletrodos e o solo.

Tampões metálicos para as caixas de passagem mais vulneráveis da rede de dutos:

Tampão de ferro fundido dúctil NBR 6916 (classe FE 42010), circular, não ventilado, diâmetro nominal de 600mm (diâmetro livre de passagem), com tampa articulada, removível e com bloqueio antifechamento acidental, com travamento automático realizado por barra elástica, com anel antirruído e trava antiabertura com chave codificada, constituído com tampa e telar, fabricado em conformidade com a norma brasileira (NBR 10160), e de acordo com as seguintes classes; D250 e resistência 250kN (em caixas leves) e D400 e resistência 400kN (em caixas pesadas).

Esses tampões devem ter os seguintes acessórios e características:

- Telar de 820 a 850mm de diâmetro da base, provido de orifícios para garantir o ancoramento, com 100mm de altura mínima;
- Tampa com travamento automático realizado por barra elástica em ferro dúctil integrada à tampa e com tensão permanente. A tensão da barra elástica deve ser o suficiente para impedir a abertura da tampa sem ferramenta e o destravamento ser realizada com ferramentas adequadas. O fabricante deve garantir que o

travamento por barra elástica foi testado com 400 ciclos de abertura e fechamento sem perder a eficácia do travamento, bem como garantir o perfeito assentamento da tampa ao telar;

- A tampa deverá ser não ventilada para que evite a entrada de água. Deverá, ainda, possuir anel de estanqueidade em elastômero;
- O tampão deverá ser fornecido com anel elástico fixado ao telar para apoio da tampa, assegurando distribuição regular das cargas e ausência de ruído. O anel deverá ser fabricado em material adequado, apresentando resistência à abrasão e à fadiga por flexão repetitiva superior à do polietileno. Este anel deverá ser projetado de modo a dificultar sua retirada do telar e a se manter fixado quando submetido às solicitações do tráfego pesado;
- A barra de travamento (impedindo o movimento da tampa), a articulação e o anel elástico deverão assegurar apoio integral da tampa no seu telar, mantendo a estabilidade horizontal e vertical do conjunto sob tráfego;
- Para limitar o deslocamento horizontal entre a tampa e seu telar, a folga máxima entre esses deverá ser de 9 mm, com incerteza de medição de 0,5mm;
- A articulação da tampa deverá ser por meio de rótula, com abertura a 130 graus, provida de bloqueio de segurança a 90 graus impedindo o fechamento acidental. A articulação deverá ser projetada de modo a guiar no seu eixo de rotação, a tampa articulada nas fases de abertura e fechamento com segurança e sem desvios. Não será permitida articulação por pinos, grampos de aços e/ou parafusos, nem a fixação por solda;
- O tampão deverá ter um sistema antirroubo na articulação que permita, a critério do instalador, a retirada ou não da tampa do telar. Em posição desarmada o sistema antirroubo deverá permitir a abertura e a retirada da tampa do telar. Em posição armada o sistema antirroubo deverá impedir a retirada (roubo) da tampa, permitindo a abertura normal da tampa articulada. O sistema antirroubo deverá assegurar uma fixação sólida da tampa no telar, que não poderá ser desmontada uma vez o tampão assentado no concreto;
- A barra de travamento e o sistema antirroubo deverá impedir o deslocamento acidental (tráfego e/ou intempérie) da tampa;
- O tampão deverá ter um sistema anti-arrombamento da tampa fabricado totalmente em ferro dúctil, sem existência de molas, pinos ou solda composto por trava de segurança e chave codificada. A fixação do sistema anti-arrombamento à tampa deverá ser através de parafuso tipo allen e porca autotravante. O acesso ao sistema anti-arrombamento (orifício para introdução da chave) não deverá permitir a identificação do tipo de chave a ser utilizada. A chave deverá permitir o destravamento bem como o levantamento da tampa funcionando como puxador;
- Superfície metálica antiderrapante, com as inscrições "ELÉTRICA" ou "ELETRÔNICA" ou ELETRO-ELETRÔNICA, com o logotipo "SISCEAB", marca do fabricante no telar e na face externa da tampa, perfeito assentamento tampa/telar, tampas removíveis dos telares e intercambiáveis com telares da mesma marca e modelo. Revestimento com pintura betuminosa;
- A tampa deverá receber a inscrição e o logotipo na fundição. Nenhuma inscrição poderá ser aplicada por parafuso, cola ou solda;
- Pastilha central, na tampa, que poderá ser perfurada para eventual aeração da rede, bem como, amostra para análise metalográfica ou para abertura ergonômica como, amostra para análise metalográfica ou para abertura ergonômica com alavanca.

REQUISITOS PARA INSTALAÇÃO

Como regra geral, para o desenvolvimento do serviço, as normas dos fabricantes dos materiais a serem empregados deverão ser observadas, além da presente especificação e das Normas Técnicas já mencionadas.

Para execução das atividades a empresa deverá apresentar ART do responsável Técnico pela execução do serviço, no prazo máximo de 24 horas após assinatura do contrato.

A contratada deverá garantir os serviços executados e a qualidade, integridade e funcionalidade de componentes e instalações dos sistemas de segurança descritos nesta Especificação Técnica, por período mínimo de um ano, a contar da data de assinatura do termo de recebimento definitivo dos serviços.

A garantia da qualidade deverá ser implementada através da execução das rotinas específicas a serem cumpridas pela contratada, devendo estar em consonância com a NBR-19000 (Normas de Gestão de Qualidade e Garantia de Qualidade - Diretrizes para a seleção e uso) e a NBR-19003 (Sistemas de qualidade - Modelo para a garantia de qualidade em inspeção e ensaios finais).

Todos os ensaios previstos nas normas da ABNT para o controle da qualidade dos materiais recebidos e serviços executados deverão ser realizados pela contratada.

Deverão ser cumpridos, no mínimo, os seguintes procedimentos para a garantia da qualidade:

- Manter calibrados os equipamentos de medição e testes a serem usados nos serviços, tais como terrômetros digitais, balanças, multímetros, alicates amperimétricos, entre outros;

- Relatório de testes e ensaios, incluindo laudo de estratificação do solo para determinação da configuração da malha de aterramento e níveis de curto circuito calculados.

Esse conjunto de procedimentos e informações constituirá o manual de garantia da qualidade dos serviços contratados. Os custos dos procedimentos para a garantia da qualidade serão de responsabilidade da Contratada.

Durante as fases de fabricação, construção, montagem, instalação e pré-operação, toda e qualquer discrepância entre o executado e o especificado se constituirá em uma não-conformidade.

A fiscalização verificará os itens não-conformes, podendo os mesmos serem rejeitados ou reparados, conforme o caso. Todo item rejeitado será claramente identificado e removido, sendo verificado, pela fiscalização, o encaminhamento dado às não-conformidades.

Todas as condições adversas à qualidade, tais como falhas, deficiências, desvios, materiais e equipamentos inadequados, que forem identificados, deverão ser corrigidas, sendo que as soluções técnicas adotadas deverão ser aprovadas pela fiscalização.

Data-book, contendo os principais elementos do projeto (catálogo dos componentes elétricos, especificação técnica, memoriais de cálculo, diagramas unifilar e/ou trifilar, fiação, interligação, lista de material, procedimentos (operação, manutenção e instalação) em duas vias - papel A4 e mídia eletrônica).

DIRETRIZES GERAIS PARA GRUPOS MOTOR-GERADOR (GMGs)

Grupo Gerador Diesel potência nominal conforme item específico mencionado em ata, em regime “Standby”, na tensão de 380/220 Vca e frequência de 60 Hz, composto das características a seguir:

- Motor, turbinado, sistema de injeção direta, sistema de arrefecimento através de radiador com ventilador acoplado e tanque de expansão incorporado, 6 cilindros em linha, desenvolvendo potência bruta a 1800 RPM em stand-by, construção específica para acionamento de alternadores elétricos, com baixos índices de emissões e máximo aproveitamento do combustível;
- Motor de partida elétrico 12V;
- Alternador de carga de baterias acionado por correia;
- Válvula solenoide de parada de combustível;
- Filtro de ar com elemento seco substituível e indicador de restrição;
- Filtro de combustível separador de água;
- filtro de óleo lubrificante roscado de fluxo total.

Alternador, single Bering (rolamento único), sem escovas, (Brushless), campo rotativo, 4 pólos, tela de proteção a prova de gotejamento, síncrono, trifásico, classe de isolamento e elevação de temperatura H, impregnação a vácuo, grau de proteção IP-23, sistema de arrefecimento IC 01. Enrolamento de amortecimento interconectado, excitatriz de CA e unidade retificadora rotativa, enrolamento do estator com revestimento de epóxi, rotor e excitatriz impregnados com resina de poliéster adequada ao clima tropical, resistente a óleo e ácidos. Rotor balanceado dinamicamente BS 5625 grau 2,5. Rotor enrolado em camadas e com cunha mecânica. Rolamento blindado, com lubrificante permanente. Arrefecimento por ventilador montado no próprio eixo, com regulador de tensão, 60 Hz, 1800 RPM, reconectável em diferentes tensões;

REGIME DE POTÊNCIA

Potência de emergência (stand-by)

Potência de emergência (standby) é a potência máxima que um grupo gerador é capaz de fornecer, para cargas variáveis, durante o período de interrupção do fornecimento de energia da concessionária, por um período de até 200 h por ano, conforme ISO8528.

Prime Power (PRP)

Potência Prime é a potência que um grupo gerador é capaz de fornecer para cargas variáveis, sem limitação de horas de funcionamento, com sobrecarga admissível de 10% de 1hora a cada 12horas de funcionamento, conforme ISO8528.

Potência contínua (COP)

Potência contínua é aquela que um grupo gerador é capaz de fornecer sem variação de carga, por um número ilimitado de horas, conforme ISO8528.

Acessórios

- Bateria de partida de 12 V, com respectivos cabos e conectores;
- Tanque de combustível incorporado na base;
- Jogo de manuais técnicos;
- Disjuntor de proteção de fixo, dimensionado para a potência do gerador;
- Sistema de Pré-Aquecimento do Motor;
- Carregador de Baterias de 12V;
- Regulador Eletrônico de velocidade;

- Silencioso tipo hospitalar e flexível de escape; e
- Filtro de Ar Normal Duty.

A empresa contratada deverá fornecer os materiais e executar os serviços de montagem, testes, start-up, inspeção de fábrica e inspeção de campo, treinamento de operação e manutenção, e ainda a infraestrutura de construção civil necessária para a instalação dos grupos motogeradores e seus acessórios além dos serviços abaixo descritos:

- Fornecimento e Instalação de GMG conforme item específico mencionado em ata, fator de potência 0,8, tensão de fornecimento em 380/220V 60 Hz com QTA – quadro de transferência automático, USCA – unidade de supervisão de corrente alternada e tanque de combustível incluso em estrutura encapsulada para uso ao tempo em ambiente com mais de 1000 m de distância da costa marítima;
- Confeção da base do GMG com dimensões adequadas a potência da máquina, em concreto estrutural de alta resistência;
- Se não for instalado dentro de KF, confeção de abrigo para o GMG, composto de mureta de proteção de concreto em todo o perímetro de instalação do GMG, e sobre a mureta deverá existir o fechamento até o teto em tela de arame galvanizado com malha de 18 BWG;
- Se não for instalado dentro de KF, confeção de cobertura em metalon e telha metálica com poliuretano intermediário, de forma a cobrir toda a instalação do GMG;
- Reconexão de cabos da rede de BT do transformador da KF chave QTA GMG;
- Fornecimento e instalação de cabos de interligação dos GMGs à chave QTA;
- Fornecimento e instalação de cabos de interligação da chave QTA ao novo QGBT, com trecho curto de até 2 m;
- Fornecimento e instalação de Tanque de óleo combustível de armazenamento posição horizontal capacidade de 5000 litros, incluindo a montagem, alinhamento no berço de concreto e instalação dos seus acessórios, tais como Flow Tank, Filtro Racol, válvulas de manobra, réguas de medição de nível, válvula de alívio, tubulações de aço-carbono/conexões, dentre outros;
- Confeção da base do Tanque de óleo combustível, em concreto estrutural de alta resistência, incluindo caixa de contenção e escoamento, conforme legislações de órgãos fiscalizadores de Meio Ambiente em vigor.

SERVIÇOS EVENTUAIS DE INFRAESTRUTURA

Base do grupo gerador

- Demolição manual de pavimentação em concreto asfáltico, espessura 5 cm;
- Escavação manual de valas ;
- Carga, transporte e descarga em local apropriado proveniente da demolição Transporte local com caminhão basculante 6m³, rodovia pavimentada;
- Lastro de vala com preparo de fundo, largura menor que 1,5 m, com camada de areia, lançamento manual, em local com nível alto de interferência;
- Piso em concreto 20 mpa preparo mecânico, espessura 7 cm, incluso selante elástico a base de poliuretano;
- Concreto fck = 15mpa, traço 1:3,4:3,5 (cimento/ areia média/ brita 1)- preparo mecânico com betoneira 400 l.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO (QGBT)

A refrigeração será natural por convecção do ar, limitando o grau de proteção em IP-21, contra contato acidental com dedo ou objetos similares de comprimento não superior a 80 mm e contra gotas de água caindo na vertical. (norma ABNT – NBR – IEC 60529:2005).

Classe climática de operação:

- Temperatura: -10°C a +40 °C;
- Umidade relativa: máxima 95% a 25 °C; e
- Classe de pressão atmosférica: do nível do mar até 1000 m.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DO PAINEL

Montagem por colunas autossustentáveis, rígidos, construídos em chapa de aço dobrada de espessura mínima 2,7 mm para as partes estruturais e 2,1 mm para outros casos;

Os gabinetes possuirão porta(s) frontais, articuladas com dobradiças, com trincos do tipo fecho rápido e fechadura Yale. Nas partes traseiras deverão ser previstas portas removíveis;

Todas as portas, bandejas, chapas removíveis, etc, deverão possuir gaxetas em NEOPRENE;

Todas as aberturas para ventilação deverão ser providas de grades e filtros de proteção de modo a evitar a entrada de poeira e insetos;

Todos os recortes e furos nas chapas deverão ser feitos antes que estas passem pelo processo de tratamento e pintura;

Tratamento anticorrosivo deverá consistir na preparação da superfície do metal branco, metalização a quente ou fosfatização, primer, surfacer e pintura final de acabamento;

O acabamento deverá ser em pintura eletrostática de pó epóxi na cor cinza claro, padrão Munsell N6,5, com espessura mínima de 100 micra;

O conjunto deverá ser previsto para fixação por intermédio de chumbadores;

O gabinete deverá possuir olhais removíveis para sua suspensão pelo alto e perfis sob o painel para suspensão por empilhadeira; e

A entrada e a saída dos cabos poderão ser pela parte inferior ou superior do gabinete e deverá prever espaço suficiente para possibilitar a observância dos raios mínimos de curvatura dos cabos.

BARRAMENTOS

O barramento de força deverá ser de cobre eletrolítico, trifásico, classe de tensão do isolamento 1kV, adequado para suportar os esforços mecânicos e térmicos das correntes de curto-circuito, bem como para a capacidade nominal da condução de corrente em regime contínuo;

O barramento deverá ser fixado com isoladores feitos em resina sintética com alto grau de isolamento e elevada resistência mecânica, devendo ser devidamente protegido por placa de policarbonato transparente fixada por parafusos, porcas e arruelas de inox ao corpo da placa de montagem, conforme requisitos da NR-10;

Deverá ser previsto um barramento terra que percorrerá toda a extensão do painel para garantir efetivamente o aterramento da estrutura metálica;

O barramento de terra deverá ter capacidade de suportar a corrente nominal de curto-circuito durante 2 (dois) segundos, não podendo possuir seção menor que 100mm²;

Deverá também ser previsto no painel, um barramento de neutro;

Os fechos dos painéis deverão possuir chave com segredo para guarda da equipe do CINDACTA. Todas as portas dos painéis deverão possuir porta-documentos em material termoplástico isolante e autocolante na face interna do painel;

A identificação dos barramentos deverá ser feita através de pintura para áreas livres de contato elétrico e obedecerá ao seguinte esquema:

Fase A	Amarelo
Fase B	Branco
Fase C	Cinza
Neutro	Azul claro
Terra	Verde

ESPECIFICAÇÃO DE CARENAGEM SILENCIADA

O conjunto motor-gerador será abrigado em uma cobertura metálica revestida internamente com material fono absorvente, garantindo um nível de ruído menor ou igual a 85 dB, a 1,5 metro de distância;

A carenagem é construída em chapa de aço dobrada, composta por painéis unidos mediante parafusos em aço-carbono bicromatizados;

A carenagem possui aberturas para entrada e saída do ar necessário para a refrigeração do motor. A admissão de ar frio é feita pela parte traseira, através de atenuador de ruído de fluxo horizontal, tipo veneziana acústica e a exaustão de ar quente pela parte dianteira, através de atenuador de ruído de fluxo horizontal, tipo veneziana acústica; e

Nas paredes internas da carenagem serão aplicados revestimentos com propriedades acústicas que evitam o rebatimento das ondas sonoras. A carenagem possui portas para acessos laterais com fechaduras de chave única e de amplas dimensões para um cómodo acesso para serviços e manutenções. A descarga dos gases de combustão é feita através de silencioso montado no interior da carenagem no compartimento de saída de ar.

CONTROLADOR

Controlador Digital. O quadro de comando e controle para grupos geradores, digital, com partida e parada manuais, montado sobre o grupo gerador, com as características abaixo:

Dispositivos de Comando e Sinalização

- IHM;
- Visor de cristal líquido;
- Botões do tipo membranas sensitivas;
- Comando de partida e parada do grupo gerador;
- Temporização de partida e parada;
- Rotina de partida;
- Leds de Indicação;
- Grupo em funcionamento;
- Modo Automático / Partida remota;

- Alarme / Defeito;
- Desligamento / Modo manual;

Monitoramento do Alternador

- Tensão (L-L, L-N, monofásica ou trifásica);
- Corrente das 3 fases (opcional); e
- Frequência / Total KVA;

Dispositivos de Proteção

- Proteções do motor;
- Sobrevelocidade;
- Baixa pressão de óleo;
- Alta temperatura da água;
- Tensão de bateria;
- Falha na partida;
- Autodiagnóstico dos sensores;
- Proteções do alternador;
- Sobre / Subtensão do alternador;
- Sobrecorrente;
- Sobre / Subfrequência;
- Perda de excitação;
- Sobrecarga no campo de excitação; e
- Entradas e Saídas configuráveis.

Dispositivos de Monitoramento e Configuração

Monitoramento da Rede

- Subtensão da Rede;
- Subfrequência da Rede.

Configuração do Sistema

- Tempo de confirmação de falha de rede;
- Tempo de transferência rede -> gerador;
- Tempo de transferência gerador -> rede;
- Tempo de confirmação de retorno de rede;
- Teste com carga; e
- Teste sem carga.

As referências de modelo e fabricante são apenas orientativas, sendo aceito equipamento de equivalência igual ou de qualidade superior.

DIRETRIZES PARA SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

Transporte de equipamentos e acessórios para os serviços.

LIMPEZA DO TERRENO

Será executada a limpeza mecanizada do terreno, de forma a deixar completamente livres as áreas a serem utilizadas na construção. O trabalho será feito de forma a não deixar raízes que possam prejudicar o trabalho ou o próprio serviço.

TAPUME DE CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA

Para os portões de acesso ao serviço, deverá ser construído um tapume de chapa de madeira compensada de espessura 6mm, telhas ou chapas de fibrocimento ou outro material qualquer a critério da construtora e barrotes de madeira.

O tapume deverá ser suficientemente firme e rígido para suportar os esforços dos materiais porventura escorados no mesmo e resistir à ação dos ventos. O tapume deverá ter altura mínima de 2,00m e deverá possuir 2(dois) portões, sendo 1(um) com 0.80m x 2.00m, para entrada dos operários e outro com 3,00m de largura e altura suficiente para passagem de caminhão basculante.

PLACA DE SINALIZAÇÃO DO SERVIÇO

Nas instalações provisórias dos serviços, dentro dos padrões recomendados por posturas legais, será obrigatória a afixação de placas indicativas da Contratada e dos Responsáveis Técnicos pelos projetos, obedecidas inclusive, as disposições do CREA sobre o assunto. Os custos com as placas de sinalização dos serviços correrão por conta do contratada.

FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS

Serão fornecidos pela Contratada, todos os equipamentos e ferramentas necessários para o bom andamento dos serviços.

LOCAL DAS INSTALAÇÕES PROVISÓRIA DOS SERVIÇOS

Ficarão a cargo exclusivo da contratada todas as providências correspondentes às instalações provisórias do serviço, tais como: andaimes, depósitos de materiais, ferramentas, equipamentos, escritórios, refeitório, sanitários, atendendo a todas as suas necessidades e de modo a facilitar a execução dos diversos serviços.

ABRIGO PARA SUBESTAÇÃO

Trata-se de uma edificação convencional em alvenaria de bloco cerâmico revestida com argamassa e acabamento em pintura. A estrutura é formada por sapatas, baldrame, laje de piso, pilares e vigas em concreto armado. A cobertura será em laje pré-fabricada de concreto com impermeabilização. As dimensões da edificação serão de 28,69 m x 6,26 m, circundada por passeio de concreto de 60cm.

CERCA COM MOURÕES

Serão construídos cercas com mourões de madeira roliça d=11cm, espaçamento de 2m, altura livre de 1m, cravados 0,50m, com 5 fios de arame farpado nº14 classe 2 50 com a finalidade de isolar o local das instalações provisórias do serviço.

MOVIMENTO DE TERRA

ATERRO MECANIZADO

Os trabalhos de aterro deverão ser executados com material de empréstimo, de preferência areia ou terra, sem detritos vegetais, devidamente molhadas e compactadas.

REGULARIZAÇÃO MECANIZADA

A regularização mecânizada será em toda a área externa, a fim de serem evitados fendas, trincas e desníveis, em virtude do recalque nas camadas aterradas. Quando da compactação do aterro, deverá ser rigorosamente observado o nível determinado no projeto de drenagem.

CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA

Será transportado de uma jazida regularizada para o local do serviço, todo o material necessário à complementação dos aterros.

LOCAÇÃO DO SERVIÇO (GABARITO)

A locação deverá ser através de gabaritos de tábuas pontaleadas a cada 1,5m envolvendo o perímetro do serviço; as tábuas deverão estar em esquadro, ser niveladas e fixadas firmemente para resistirem à tensão dos fios.

A locação deverá ser feita por eixos ou faces dos pilares ou paredes. Serão observados os níveis de piso indicados nos projetos de arquitetura.

Qualquer erro na locação correrá por conta e responsabilidade da contratada, com a consequente demolição e reparo dos erros cometidos.

ESCAVAÇÃO MANUAL

As escavações para fundações obedecerão ao que se segue:

- Para fundações do embasamento, blocos e sapatas - de acordo com o projeto estrutural.

ATERRO MANUAL

Os trabalhos de aterro deverão ser executados com material de empréstimo, de preferência areia ou terra, sem detritos vegetais, em camadas sucessivas de 0,20 m, devidamente molhadas e apiloadas.

REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO MANUAL

A regularização e compactação manual será feita com soquete, em toda a área de construção a fim de serem evitados fendas, trincas e desníveis, em virtude do recalque nas camadas aterradas. Quando da compactação do aterro, deverá ser rigorosamente observado o nível determinado no projeto de drenagem.

INFRA-ESTRUTURA

A execução das fundações implicará na responsabilidade integral da contratada pela resistência das mesmas e pela estabilidade do local do serviço.

As concretagens, só deverão ser liberadas após conferência das formas, ferragens, traços e demais elementos, pela fiscalização.

FUNDAÇÃO EM CONCRETO ARMADO

A execução das Fundações será de responsabilidade da Empresa Contratada.

Deverão ser obedecidas neste caso, as prescrições da NB-6118 da ABNT.

A resistência do concreto será determinada pelo projeto de fundações, desde que nunca inferior a 25 MPa; devendo obedecer todas as anotações dos quadros de ferros e dos rodapés das pranchas de fundação.

CONCRETO ARMADO FCK=15

A execução das Cintas de Fundação dos muros será de responsabilidade da Empresa Contratada.

Deverão ser obedecidas neste caso, as prescrições da NB-6118 da ABNT.

A resistência do concreto será determinada pelo projeto de fundações, desde que nunca inferior a 15 MPa; devendo obedecer todas as anotações dos quadros de ferros e dos rodapés das pranchas de fundação.

LASTRO DE CONCRETO EM FUNDO DE CAVA

Nas fundações em concreto armado, a armadura inferior deverá repousar sobre uma camada de concreto magro que a isole do solo, com espessura mínima de 5 cm e traço 1:4: 8 (cimento: areia: brita 2).

EMBASAMENTO

O embasamento será executado em alvenaria de uma vez com tijolo cerâmico de 6 (seis) furos, assentados com argamassa no traço 1:4 (cimento: areia), devendo ter altura de acordo com o indicado no projeto.

CONCRETO CICLÓPICO

Será utilizado concreto ciclópico nas fundações corridas com 30% de pedra de mão e 30 cm de espessura.

LASTRO DE CONCRETO IMPERMEABILIZADO DE 8 CM

A laje de impermeabilização será constituída por uma camada de concreto magro com espessura de 0,08 m, ajustado sobre o aterro previamente compactado, de modo a ficar assentada em superfície resistente e não sujeita a deformação, fendas ou recalques que possam prejudicar a integridade da impermeabilização.

Serão tomadas precauções e cuidados quanto ao nivelamento da base.

Será empregada argamassa no traço 1:4:8 (cimento: areia peneirada: brita 1 e 2, em partes iguais).

Os caimentos serão rigorosamente observados e nunca inferiores a 0,5 %.

Serão tomadas precauções não só na passagem das camadas sobre as canalizações, como também na formação dos rodapés ao longo das paredes.

Receberá esta camada de concreto magro toda a área nova de construção.

SUPER - ESTRUTURA ESTRUTURAS EM CONCRETO ARMADO

A execução da estrutura em concreto armado obedecerá às normas da ABNT.

Caberá ao construtor proceder à execução do projeto estrutural rigorosamente de acordo com as dimensões, formas e disposições determinadas nos desenhos. O concreto será dosado de modo a assegurar, após a cura, a resistência indicada no projeto estrutural, desde que nunca inferior ao especificado em projeto. A resistência padrão será a de ruptura dos corpos de prova do concreto simples aos 28 (vinte e oito) dias de idade, executados e ensaiados de acordo com os métodos MB-2 e MB-3 da ABNT, em número nunca inferior a 02 (dois) corpos de prova para cada 30 m³ de concreto lançado. O cimento será sempre indicado em peso, não se permitindo o seu emprego em fração de saco. Todas as padiolas de medição dos agregados deverão ser marcadas distintamente para os agregados miúdo e graúdo. O fator água/cimento deverá ser rigorosamente observado, com a correção da umidade do agregado. A areia utilizada deverá ser peneirada e isenta de qualquer material orgânico. O amassamento do concreto deverá ser mecânico e contínuo e durar o tempo necessário para homogeneização da mistura de todos os ingredientes, inclusive eventuais aditivos. Não será admitido o amassamento manual. Para maior segurança deverá ser utilizado concreto usinado. O lançamento do concreto deverá obedecer sempre ao plano de concretagem. Não deverá ultrapassar de 30 (trinta) minutos o intervalo, entre a adição de água e o lançamento do concreto. O adensamento deverá ser efetuado durante e após o lançamento do concreto, por vibrador, até que a água comece a refluir na superfície. Todo o adensamento deverá ser executado cuidadosamente para que o concreto envolva completamente a armadura e atinja todos os pontos da forma. Deverão ser tomadas todas as precauções para que não se altere a posição das armaduras e também não se formem vazios na concretagem.

Durante o prazo de 7 (sete) dias, após a concretagem, as superfícies expostas do concreto deverão ser conservadas permanentemente úmidas. No caso de calor excessivo ou chuvas intensas, estas deverão ser convenientemente protegidas, de acordo com as recomendações do projetista.

As modificações, furos para passagem de tubulações ou demolições parciais da estrutura deverão ser objeto de consulta e aprovação sob a responsabilidade do autor do projeto estrutural e com o conhecimento da fiscalização.

FORMAS

Na execução das formas será verificado: A reprodução fiel dos desenhos;

A adoção de contra-flexa, quando necessária; O nivelamento das lajes e vigas;

A suficiência do escoramento adotado; O contraventamento de painéis que possam se deslocar quando do lançamento do concreto; Os furos para passagem de tubulações, a vedação e a limpeza das formas.

Todas as formas serão de chapa resinada, ou tábuas de 1ª, contraventadas, a fim de evitar deslocamento quando do lançamento do concreto. A construção das formas e do escoramento deverá ser feita de modo a haver a facilidade na retirada dos seus diversos elementos, mesmo aqueles colocados entre lajes. Antes do lançamento do concreto, as formas deverão ser molhadas até a saturação.

Os tirantes de amarração das formas serão protegidos por tubos plásticos, e os vazios resultantes preenchidos, posteriormente, com argamassa de cimento e areia, sem retoques. A retirada das formas não deverá ocorrer antes dos seguintes prazos: 3 (três) dias para as faces laterais; 14 (quatorze) dias para as faces inferiores, deixando-se todos os pontaletes bem acunhados e convenientemente espaçados e 21 (vinte e um) dias para as faces inferiores sem pontaletes ou pernas ou conforme recomendações do projetista.

ARMADURAS

Na execução das armaduras deverá ser verificado:

O dobramento das barras, de acordo com os projetos aprovado;

O número de barras e suas bitolas;

A posição correta das barras;

A amarração e recobrimento.

O dobramento do aço será sempre a frio, não se admitindo aquecimento para os aços especiais CA-50 e CA-60.

Não serão admitidas emendas de barras não previstas no projeto, senão em casos especiais, com a autorização e responsabilidade do calculista.

As superfícies de concreto terão camada de proteção de armadura não inferior a 2,5 cm.

LAJES PRÉ-FABRICADAS

Serão executadas lajes treliçadas conforme detalhes e locais especificados em projeto específico.

O capeamento será no traço 1:2: 4 (cimento: areia: brita 0) e terá espessura indicada em projeto, e que preencha todos os vazios entre as vigotas e as lajotas. Antes da aplicação do capeamento deverão estar distribuídos sobre a armação, todos os eletrodutos necessários de acordo com o projeto elétrico, e fixadas todas as caixas de iluminação. O escoramento das vigotas deverá ser feito a cada metro, no sentido perpendicular às mesmas.

FECHAMENTOS

ALVENARIA EM TIJOLOS CERÂMICOS

Deverão ser usados tijolos cerâmicos furados de 06 furos, leves, bem cozidos, duros, sonoros e uniformes, aparentes ou revestidos, conforme indicação em planta. O assentamento das alvenarias deverá ser feito com o emprego de argamassa no traço 1:2:8 (cimento:cal:areia). O uso de argamassa deverá ser feito tanto entre as camadas horizontais da alvenaria, quanto nas juntas verticais.

A espessura das juntas deverá ser no máximo 1,2 cm, removidos os excessos com a ponta da colher, permanecendo perfeitamente recolocadas em linhas horizontais contínuas e verticais descontínuas.

Para uma perfeita aderência das alvenarias às superfícies de concreto, estas últimas deverão ser chapiscadas com argamassa traço 1:4 (cimento:areia). A última fiada das alvenarias será constituída por cunhas moldadas com argamassa, no traço 1:6 (cimento:areia), prensadas e fixadas sob pressão, após a cura completa da alvenaria com tijolos cerâmicos.

Os locais das alvenarias estão definidos no projeto arquitetônico. A areia deverá ser previamente peneirada.

ALVENARIA DE ELEMENTOS VAZADOS

Serão usados elementos vazados de concreto pré-moldado de 32 x 32 x 10cm pintados com tinta acrílica. Os elementos vazados serão rejuntados com argamassa no traço 1:3 (cimento: areia).

VERGAS E CONTRAVERGAS

Sobre os vãos de portas deverão ser construídas vergas de concreto armado convenientemente dimensionadas e contravergas em janelas, sendo que o sobrepasse, além da medida do vão, não poderá ser nunca inferior a 20 cm, quando apoiadas nas alvenarias.

COBERTA

COBERTA DE FIBROCIMENTO SOBRE MADEIRAMENTO

Nos locais onde haverá cobertura em fibrocimento será utilizado mandeiramento com madeira massaranduba serrada, dimensões 7cm x 5cm. O madeiramento deverá ser executado em madeira de lei, serrada e de acordo com o projeto.

Em nenhuma hipótese será aprovado o uso de madeiras verdes com nós ou outros defeitos que possam afetar a resistência das mesmas.

As telhas serão em fibrocimento, onduladas de 6mm de espessura e 1,10m de comprimento, sobre o madeiramento convenientemente dimensionado para suportá-las.

CALHA DE CONCRETO

Serão executadas calhas de concreto impermeabilizadas, nos locais representados em planta. A parede da calha será

revestida internamente com grelha de concreto com dimensões internas de 50 cm x 30 cm, respeitando-se as inclinações indicadas no projeto. O fundo da calha será a laje de forro.

CALHA EM PVC

Será utilizada calha em PVC com diâmetro de 170 mm, semicircular de PVC rígido e 6 metros de comprimento, localizada na cobertura do estacionamento.

RUFO DE CONCRETO ARMADO

Serão executados em concreto armado, largura de 30 cm e espessura de 7 cm, e engastados diretamente na parede. Serão colocados nos locais onde ocorra encontro de telhas com alvenaria.

INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS

TUBULAÇÕES

Deverão ser utilizados tubos PVC soldável apropriado para tubulações de água e esgoto. As dimensões e inclinações estarão determinadas nos projetos específicos. As tubulações deverão ter suas extremidades vedadas com plugs ou tampões, os quais serão removidos na ligação final dos aparelhos.

Não será permitido a concretagem de colunas, vigas, ou outros elementos estruturais com tubulações presas dentro do concreto.

O fundo das valas para tubulações enterradas deverá ser feito de jusante para montante, com as bolsas voltadas para o ponto mais alto.

O reaterro das valas será feito usando-se material arenoso de boa qualidade, em camadas sucessivas de 20 cm, cuidadosamente molhadas e apiloadas, isenta de entulhos, materiais orgânicos, pedras etc.

EMENDAS E JUNTAS

Na junção das canalizações de PVC com metais em geral deverão ser utilizadas conexões com buchas de latão, rosqueadas e fundidas diretamente na peça.

As juntas das canalizações de PVC poderão ser feitas com adesivo e solução limpadora lubrificantes e anéis de borracha nas tubulações de água pluviais e esgoto com diâmetros maiores que 40mm, ou com lubrificantes e anéis de borracha as tubulações de águas pluviais e esgoto com diâmetros maiores que 50mm inclusive.

INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

As canalizações de água fria deverão ser executadas em tubos PVC rígidos, soldáveis e obedecer às exigências abaixo relacionadas:

Não poderão passar por dentro ou perto de fossas, sumidouros, caixas de inspeção ou de gordura.

Apresentar declividade; mínima de 1% no sentido do esgotamento

Os rasgos e aberturas permitidos, necessários à passagem através de lajes e vigas, deverão ser colocados e executados antes da concretagem;

Durante a construção e até a montagem dos aparelhos, as extremidades dos tubos deverão ser vedadas com bujões rosqueados ou plugs convenientemente apertados, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou de papel para tal fim.

INSTALAÇÕES SANITÁRIAS E DRENAGEM

As instalações de esgoto sanitário serão executadas em tubos de PVC, rigorosamente de acordo com as posturas sanitárias locais vigentes (concessionária), com a ABNT, com o projeto de instalações sanitárias e com as especificações que se seguem:

As colunas de esgoto correrão embutidas nas alvenarias ou outros espaços anteriormente preparados.

As cavas abertas no solo, para assentamento das canalizações, só poderão ser fechadas após a verificação, pela fiscalização, das condições das juntas, tubos, proteção dos mesmos, níveis de declividade, etc;

As extremidades livres dos tubos serão vedadas até a montagem dos aparelhos sanitários, com plugs ou caps, utilizando-se madeira ou papel para tal fim. O sistema de ventilação por colunas, tubos ventiladores primários e/ou secundários e ramais de ventilação, serão ligados a respectivas colunas em pontos situados no mínimo, 20 cm acima do nível de água do mais elevado aparelho sanitário. A extremidade aberta de 01 tubo ventilador primário ou coluna de ventilação deve ter altura mínima de 30 cm acima da laje.

As caixas de gordura e de inspeção serão de concreto pré-moldado do tipo existente no mercado. No fundo das caixas deverá ser moldada a meia-seção do coletor que por ali passará, obedecendo-se às declividades determinadas no projeto. Não será admitida a formação de depósitos no fundo da caixa. As tampas deverão ser de fácil remoção, e permitir uma perfeita vedação.

TANQUE SÉPTICO, SUMIDOURO E CAIXAS DE DISTRIBUIÇÃO

Os tanques sépticos, sumidouros e caixas de distribuição serão escavados manualmente e construídos com alvenaria de tijolos maciços de 1 vez e revestimento, conforme projeto. As tampas serão em concreto armado, fck=15 MPa, de fácil remoção e vedação.

LASTRO DE BRITA

No fundo dos sumidouros, especificados em projeto deverá ser colocado um lastro de brita nº 3, com espessura de 30 cm.

PAVIMENTAÇÃO

Piso cimentado sobre laje de concreto armado, $e=3\text{cm}$, traço 1:3

Execução de piso cimentado pela distribuição de argamassa sobre a base ou lastro de pavimentação em área interna, com finalidade de corrigir irregularidades e nivelar a superfície. Deve-se cuidar para que as condições climáticas não interfiram na aplicação e cura da argamassa. Não ser deve ser executado em dias chuvosos e protegidos da ação direta do sol logo após a aplicação.

O traço deve ser ajustado experimentalmente, observando-se a característica da argamassa quanto a trabalhabilidade. O afastamento máximo entre juntas paralelas será de 1,20 m. A disposição das juntas obedecerá ao desenho simples devendo ser evitados cruzamentos em ângulos e juntas alternadas. As superfícies do cimentado serão cuidadosamente curadas, sendo, para tal fim, conservadas sob permanente umidade durante sete dias que sucederam sua execução.

As superfícies capeadas com cimento terão declividade conveniente, de modo a ser assegurado o rápido escoamento das águas superficiais, em direção aos locais previstos para o seu escoamento. Nos locais expostos às chuvas e a abundantes águas de lavagem, a declividade dos cimentados não deverá ser inferior a 1%. Uso de mão-de-obra especializada. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI).

Sobre a base ou lastro previamente limpo e umedecido fixam-se gabaritos, distantes 2 m a 3 m entre si, que devem ser usados como referência do nivelamento da superfície. Colocar as juntas de dilatação, que poderão ser de plástico, vidro ou outro material compatível formando quadrados. A argamassa de cimento e areia média ou grossa sem peneirar, no traço 1:3 é lançada sobre a base ou lastro, distribuído sobre a superfície, regularizado e nivelado com auxílio de régua metálica, própria para esta finalidade, com espessura de 3 cm. A superfície terá o acabamento desempenado.

Passeio externo

Execução de passeio em concreto, feitos por quadros limitados pela parede externa da edificação, meio fio e ripas de madeira, com espessura média de 0,07 m. Deve-se cuidar para que as condições climáticas não interfiram na aplicação e cura do concreto. O serviço não deve ser executado em dias chuvosos, tendo-se o devido cuidado de manter o passeio protegido da ação direta do sol logo após a aplicação. O concreto deve ser curado com molhagens diárias, durante 7 dias.

O concreto deve ser dimensionado para o $f_{ck}=13,5\text{ MPa}$, e ter trabalhabilidade necessária para ser distribuído, regularizado e nivelado sobre a base e dentro dos quadros. Uso de mão de obra habilitada.

Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI).

Sobre a base ou terreno limpo, regularizado e bem apiloado, fixam-se as ripas formando quadros. As ripas devem estar perfeitamente alinhadas e niveladas, pois devem ser utilizados também como guias para o nivelamento do concreto. O concreto é lançado sobre a base, no quadrado, distribuído e nivelado, tomando como referência as faces superiores das ripas de madeira. O terreno será regularizado e energicamente compactado, através de equipamento mecânico. Sobre a placa de concreto será aplicado uma camada de cimentado desempenado.

COMBOGÓS/ESQUADRIAS/VIDROS/PORTÕES/GRADIS

Exceto nos ambientes climatizados, deverão ser construídas em combogós de cimento de 50x50x8cm. Os blocos deverão ser de procedência conhecida e idônea, textura homogênea, compactos, suficientemente duros para o fim a que se destinam, isentos de fragmentos calcários ou outro qualquer material estranho.

Deverão apresentar arestas vivas, faces planas, sem fendas e dimensões perfeitamente regulares. Se necessário, os tijolos serão ensaiados de conformidade com os métodos indicados nas normas.

O armazenamento e o transporte dos blocos serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, umidade, contato com substâncias nocivas e outras condições prejudiciais.

Serão executadas em obediência às dimensões e alinhamentos indicados no projeto. Serão aprumadas e niveladas, com juntas uniformes, cuja espessura não deverá ultrapassar 12 mm.

As juntas serão rebaixadas a ponta de colher. Os blocos serão umedecidos antes do assentamento e aplicação das camadas de argamassa.

O assentamento dos combogós será executado com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar, no traço volumétrico 1:2:8, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização. A critério da Fiscalização, poderá ser utilizada argamassa pré-misturada.

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo e o esquadro das paredes, bem como os arremates e a regularidade das juntas, de conformidade com o projeto.

ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO

As portas e janelas especificadas em alumínio anodizado terá cor bronze e vidro de 4mm. Não deverão apresentar empenamento, defeitos de superfície ou quaisquer outras falhas, devendo ter seções que satisfaçam simultaneamente ao coeficiente de resistência requerido e ao efeito estético desejado.

VIDROS

As espessuras dos vidros para envidraçamento serão em função das aberturas e o aspecto decorativo que se desejar obter.

O assentamento das chapas de vidro nas esquadrias de alumínio será sempre efetuado com emprego de baguetes de alumínio, não sendo admitido o assentamento apenas com massa.

Serão usados vidros lisos, comuns, incolor, de 4 mm, 6mm e 10mm de espessura.

Serão fornecidos nas dimensões exatas, devendo-se sempre evitar o corte no local da construção. As bordas de corte serão esmerilhadas de forma a se apresentarem lisas e sem irregularidades.

Nos vidros temperados o assentamento das chapas deverá ser feito pelo próprio fabricante.

ESQUADRIAS E GRADIS DE FERRO

Portões e gradis em perfis e chapas de aço galvanizado (de giro)

Colocação e acabamento de portões em perfis e chapa de aço galvanizado com uma ou duas folhas.

Deverão ser observados o prumo e o alinhamento dos portões. A folga entre o portão e o portal deverá ser uniforme em todo o perímetro da mesma.

Após o assentamento, deverá ser verificado o funcionamento dos portões. Uso de mão-de-obra habilitada. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI).

Iniciar o assentamento posicionando o batente de acordo com o nível da soleira. Alinhar o batente no vão e chumbá-lo na alvenaria com argamassa de cimento, cal hidratada e areia média ou grossa no traço 1:2:8.

Serão assentadas portas e grades de ferro com barras e/ou chapas metálicas, conforme detalhes em planta. As serralherias deverão ser executadas com perfeição, mediante o emprego de mão-de-obra especializada de primeira qualidade e executados rigorosamente de acordo com os respectivos desenhos e o adiante especificado.

O material a empregar deverá ser novo, limpo, perfeitamente desempenado e sem nenhum defeito de fabricação.

Caberá ao construtor inteira responsabilidade pelo prumo e nível das serralherias e pelo seu funcionamento perfeito, depois de definitivamente fixadas.

Os gradis deverão ser em perfis e tela aramada de aço galvanizado. Deverão ser feitos furos no piso para a fixação dos montantes do gradil. O gradil deverá ficar escorado até o completo endurecimento da argamassa utilizado no chumbamento dos montantes.

Após a retirada do escoramento deverá ser feito o acabamento com argamassa nos pontos do piso onde os montantes foram colocados.

TRATAMENTOS

IMUNIZAÇÃO DE MADEIRAMENTO

Todo o madeiramento da coberta deverá ser imunizado com imunizante incolor.

REVESTIMENTOS, PISOS, PINTURA E IMPERMEABILIZAÇÃO

REVESTIMENTOS

Os revestimentos deverão apresentar superfícies perfeitamente desempenadas, aprumadas, alinhadas e niveladas.

As arestas serão vivas e perfeitas. As superfícies das paredes deverão ser limpas e abundantemente molhadas, antes do início da operação.

CHAPISCO

As alvenarias e tetos, serão chapiscadas, com argamassa 1:4 (cimento:areia), nos locais onde serão revestidas.

EMBOÇO COM ARGAMASSA

Serão emboçadas, até a altura representada em projeto, todas as paredes destinadas a receber revestimentos em ladrilhos. O emboço será constituído por uma camada de argamassa no traço 1:2:8 (cimento:cal:areia), com aditivo plastificante concentrado, previamente peneirados e deverão apresentar superfície áspera. A espessura do emboço deverá ficar entre 1,5 cm e 2 cm.

REBOCO COM ARGAMASSA

Serão rebocadas as paredes e tetos, internas e externas, nos locais especificados. O reboco só poderá ser executado 24 (vinte e quatro) horas após a pega do chapisco e será constituído por uma camada de argamassa no traço 1:2:8 (cimento:cal:areia) e 1:4,5(cal:areia).

Deverá ser regularizado com régua de alumínio e desempenadeira, aspecto final uniforme, com superfícies planas, não sendo tolerada qualquer ondulação ou desigualdade do alinhamento das superfícies. A espessura máxima não deverá ultrapassar 2 cm.

REVESTIMENTO CERÂMICO EM PAREDES

As cerâmicas serão quadradas e esmaltadas, nas dimensões especificadas conforme o ambiente. Quando houver cortes nas cerâmicas serão obrigatoriamente esmerilhados e deverão apresentar bordas sem reentrâncias. As cerâmicas serão aplicadas com argamassa industrializada AC-III.

Quando cortadas ou furadas para passagem de peças de aparelhos, assim como arremates, deverão ser regulares e não apresentar emendas.

Quando formarem ângulos entre si, deverão ter suas arestas chanfradas (meia-cana). Deverão ser colocadas nos locais onde forem emboçadas.

PISOS

Todos os pisos laváveis terão declividade de 1 %, no mínimo, em direção ao ralo ou porta externa, para um perfeito escoamento das águas. A colocação dos elementos do piso será feita de modo a deixar as superfícies planas, evitando-se ressalto de um em relação ao outro. Deverá ser proibida a circulação de pessoas sobre o piso recém- colocado durante 2 (dois) dias no mínimo.

REGULARIZAÇÃO DE PISOS

A argamassa de regularização não poderá nunca ter espessura superior a 2,5 cm. Antes do lançamento da argamassa de assentamento, o lastro deverá ser lavado e escovado apenas com água limpa e receberá uma pasta no traço 1:3 (cimento:areia) espalhada com vassoura.

GRANILITE

Os pisos de granilite serão polidos. Constituídos por uma camada niveladora e uma camada de granilite de 10mm, obedecendo, ao recomendado pelo fabricante. Deverá ser tomado cuidado especial com as declividades que serão verificadas pela fiscalização. A camada niveladora será constituída por argamassa no traço 1:3 (cimento:areia), com espessura mínima de 2,5 cm e sua superfície será desempenada de modo a resultar plana, sem saliências, depressões ou falhas.

As juntas serão de vidro e terão altura nunca inferior à espessura da camada de granilite. A camada de granilite deverá ser constituída por argamassa de cimento comum e agregado; aplicada sobre a camada niveladora ainda fresca. A camada de granilite será espalhada e batida sobre a camada niveladora e em seguida comprimida com um pequeno rolo.

O alisamento subsequente será feito com desempenadeira de aço. Após a limpeza da superfície, que evidenciará as falhas, vazios e depressões, que serão corrigidas com a própria argamassa. O polimento final será dado mecanicamente com esmeril, nos locais de difícil emprego de máquinas, será permitida a aplicação manual do esmeril. Como acabamento final serão dadas 2 (duas) demãos de cera de carnaúba.

RODAPÉ DE GRANILITE

Serão executados nos locais onde os pisos forem de granilite. Deverão ter espessura de 1 cm e altura de 10cm, se constituindo em prolongamento do piso, tendo no encontro com este um acabamento abaulado e uniforme. O revestimento da parede começará acima do rodapé. Sua execução obedecerá aos mesmos critérios da execução do piso onde couber.

PISO CIMENTADO LISO

Será executado nos locais especificados em planta piso cimentado com concreto magro desempenado com espessura mínima de 7 cm. O acabamento será obtido com pintura para piso na cor cinza claro, 2(duas) demãos.

PISO CERÂMICO

As cerâmicas serão quadradas, esmaltadas e nas dimensões especificadas em planta conforme o ambiente, devendo também ser isenta de manchas e desempenho. Quando houver cortes nas cerâmicas, as mesmas serão obrigatoriamente esmerilhadas e deverão apresentar bordas sem reentrâncias.

As cerâmicas serão aplicadas com argamassa colante e quando cortadas ou furadas para passagem de peças de aparelhos, assim como arremates, deverão ser regulares e não apresentar emendas. Quando formarem ângulos entre si, deverão ter suas arestas chanfradas (meia-cana).

MEIO-FIO E BLOCO DE CONCRETO

Meio-fio (guia) de concreto pré-moldado, dimensões 12x15x30x100cm (face Superior x face inferior x altura x comprimento), rejuntado c/argamassa 1:4 (cimento: areia).

Piso em bloco de concreto, intertravado, colorido, com espessura mínima de 8cm, fck=35mpa, assentado sobre colchão de areia, para tráfego leve, com espessura mínima de 15cm.

CASCALHO

Nas áreas especificadas em projeto serão aplicados cascalho (piçarra branca).

JARDIM

Os serviços de ajardinamento compreenderão o preparo da adubação da terra, fornecimento e plantio de gramas, arbustos e árvores.

As áreas a serem ajardinadas terão seu solo completamente revolvido, numa profundidade de 20 cm até obter-se superfície de granulação uniforme, será usada terra vegetal adubada.

As espécies vegetais obedecerão ao projeto de paisagismo.

PINTURA

As superfícies a serem pintadas deverão ser examinadas e corrigidas de todos e quaisquer defeitos de revestimento, antes do início da pintura, devendo estar perfeitamente secas, isentas de pó ou impurezas e serem lixadas. Caso haja manchas de óleo, graxa, mofo, etc., as mesmas deverão ser removidas com detergentes apropriados.

Deverão ser tomadas precauções contra o levantamento de pó durante os trabalhos, até que as tintas se unam inteiramente, bem como evitar respingos e escorrimentos nas superfícies não destinadas à pintura, as quais deverão ser protegidas convenientemente. A segunda demão e as subseqüentes só poderão ser aplicadas quando a anterior estiver inteiramente seca, observando-se um intervalo mínimo de 24 (vinte e quatro) horas entre as diferentes aplicações. Deverão ser dadas tantas demãos, quantas forem necessárias, até que sejam obtidas a coloração uniforme desejada e a tonalidade equivalente. Os trabalhos de pintura externa ou em locais não abrigados não deverão ser executados em dias de chuvas.

PINTURA À BASE DE PVA SOBRE EMASSAMENTO

Os tetos internos receberão pintura à base de PVA sobre massa corrida. A massa corrida deverá ser aplicada com desempenadeira de aço, em camadas finas e em número suficiente para um perfeito nivelamento. Deverá ser respeitado um intervalo mínimo de 4 horas entre diferentes aplicações de massa. Após a segunda demão, toda a superfície deverá ser lixada e desempoeirada para receber a primeira demão de tinta látex. Depois de corrigidas as imperfeições da superfície com massa corrida, a parede receberá duas demãos de tinta látex.

PINTURA ACRÍLICA SOBRE EMASSAMENTO

As alvenarias rebocadas especificadas em planta receberão pintura acrílica semi brilho sobre emassamento. A massa acrílica deverá ser aplicada com desempenadeira de aço, em camadas finas e em número suficiente para um perfeito nivelamento. Deverá ser respeitado um intervalo mínimo de 4 horas entre diferentes aplicações de massa. Após a segunda demão de massa, toda a superfície deverá ser lixada e desempoeirada para receber a primeira demão de tinta acrílica. Depois de corrigidas as imperfeições da superfície com massa acrílica, a parede receberá mais uma ou duas demãos de tinta acrílica, a critério da fiscalização.

ESMALTE SOBRE SUPERFÍCIES DE MADEIRA

As caixas de portas de madeira serão pintadas com esmalte sintético. Serão usados esmaltes sintéticos acetinados vigorosamente agitados dentro das latas e periodicamente mexidos com espátula limpa para evitar a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos.

Só poderão ser diluídos ou afinados com solventes apropriados e de acordo com as instruções do fabricante.

A pintura sobre as superfícies de madeira constará do seguinte:

- Lixamento preliminar;
- Uma demão de fundo branco fosco;
- Novo lixamento a seco e no mínimo duas demãos de esmalte sintético acetinado;
- Os retoques de massa deverão ser feitos antes da última demão de esmalte.

PINTURA ESMALTE PARA ESQUADRIAS DE FERRO

Recomenda-se para a primeira demão aplicar um fundo de Óxido de Ferro e dar o devido acabamento.

DEMARCAÇÃO DE PISO DE ESTACIONAMENTO

Será executada pintura acrílica, em faixas de 12 cm para a demarcação do estacionamento nos locais determinados em projeto.

Impermeabilização em manta asfáltica espessura 3 mm protegida com filme de alumínio gofrado espessura 0,8 mm para laje

Deverão ser obedecidas rigorosamente as recomendações das normas e especificações regulamentadoras existentes. A superfície de concreto a ser impermeabilizada deverá ser cuidadosamente limpa, removendo-se os excessos de argamassas, partículas soltas e materiais estranhos. As falhas e ninhos deverão ser obturados com argamassa de cimento e areia (no traço 1:3), as fissuras tratadas, as tubulações e ralos chumbados e as juntas de dilatação devidamente impermeabilizadas, caso existam.

A superfície deverá ter o caimento recomendado, cantos e quinas arredondados, ralos colocados e rasgos para embutir as bordas das mantas. Uso de mão-de-obra especializada. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI).

O serviço será iniciado com a pintura da imprimação. Esta pintura servirá para dar aderência e será feita com solução ou com emulsão asfáltica. O serviço deverá continuar após a secagem dessa camada, com a impermeabilização com manta.

A aplicação da manta deve começar pela parte mais baixa da superfície para que as emendas das mantas obedeçam ao sentido do escoamento da água.

Estender os rolos de manta asfáltica sobre a superfície a tratar no sentido oposto ao fluxo da água, a partir do ralo, com o

lado aluminizado para cima. Colocar as mantas, sobrepondo uma manta à outra e obedecendo à faixa de emenda que vem sem a cobertura de alumínio para sobreposição.

Aproximar a chama do maçarico da parte que ficará aderida à superfície, aquecendo o polietileno antiaderente o suficiente para que este derreta e o asfalto fique levemente exposto (tomando cuidado para não derreter demais), e imediatamente aplicar a manta no substrato imprimado. A parte aluminizada deverá estar voltada para cima e deve-se evitar colocar a chama do maçarico sobre ela.

Fazer o biselamento, pressionando a colher de pedreiro aquecida sobre as emendas, para garantir uma perfeita vedação. Soldar a manta asfáltica contra parede, subindo aproximadamente 30 cm. Depois de executada a impermeabilização, deve-se comprovar a estanqueidade do sistema, no mínimo, por 72 horas.

LIMPEZA GERAL DA ÁREA CONSTRUÍDA

Incluindo remoção de entulho, lavagem polimento e remoção de detritos. O serviço de limpeza geral será considerado concluído quando não houver mais sujeira e todas as superfícies estiverem polidas. Evitar danos nas esquadrias, luminárias, equipamentos, revestimentos e pintura. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI).

Remover todo o entulho, detritos e equipamentos, ferramentas e demais objetos. Lavar com água e detergente as superfícies laváveis. Dar polimento com cera e polidores nos pisos, equipamentos, luminárias, lâmpadas, metais e ferragens. O serviço de limpeza será aceito a partir dos itens de controle: ausência de sujeira, pó, riscos, colas, salpicos de tinta e grau de polimento satisfatório ao cliente.

CONDIÇÕES GERAIS INSTALAÇÕES ELETRICAS DE BAIXA TENSÃO

Deverão satisfazer às prescrições gerais das normas da ABNT, do padrão SISCEAB, ao projeto específico e a estas especificações. A sua execução obedecerá à melhor técnica para que venha preencher satisfatoriamente as condições de utilização, eficiência e durabilidade e só poderá ser executada por profissionais devidamente habilitados. Só poderão ser aceitas e entregues em perfeitas condições de funcionamento e ligadas definitivamente à rede da KF.

QUADROS ELÉTRICOS E ACESSÓRIOS

Os quadros de distribuição serão ligados ao quadro geral por alimentadores. Deverão ser perfeitamente acessíveis e estarem localizados os mais próximos possíveis do centro de cargas que alimentam.

Os quadros de distribuição deverão estar equipados com barramentos de cobre e providos de disjuntor geral trifásico.

Os quadros de distribuição serão em chapa metálica, cujas especificações/quantitativos estão descritas no Edital de Projeto Básico. Os quadros serão providos de placa aparafusada para fixação dos eletrodutos e barras de distribuição de cobre e de terminais dimensionados para a capacidade das chaves previstas.

CONDUTORES ELÉTRICOS E ACESSÓRIOS

Só poderão ser usados condutores isolados e resistentes à abrasão. Antes da passagem, os eletrodutos deverão ser secos e limpos com estopa embebida em verniz isolante.

Todas as emendas dos condutores só poderão ser feitas nas caixas, não sendo permitidas em hipótese alguma, emendas dentro dos eletrodutos.

Na fiação das instalações subterrâneas, os cabos não deverão sofrer esforços de tração capaz de danificar o isolamento dos condutores, nem torção ou curvatura de meio maior que 20 vezes o seu diâmetro interno.

Para condutores com bitolas maiores ou iguais a 10mm², só serão permitidas emendas e/ou ligações com conectores de pressão.

Todos os condutores de BT serão novos e nas bitolas determinadas no projeto de instalações elétricas e deverão ter isolamento adequado para tensão dos serviços até 600V, exceto em casos previstos na NBR 5410 da ABNT.

Os condutores atenderão simultaneamente, aos critérios de limite de condução de corrente máxima e queda de tensão permissível, prevalecendo o critério que conduzir à maior carga.

ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS

Os eletrodutos correrão embutidos nas alvenarias ou sobre lajes, por cima da ferragem, não devendo, entretanto, terem diâmetros inferiores a 3/4".

As emendas dos eletrodutos serão feitas por meio de luvas ou quaisquer outras peças que assegurem regularidade na superfície interna, bem como continuidade elétrica. As ligações dos eletrodutos às caixas de derivação e quadros deverão ser feitas por intermédio de arruelas e buchas de alumínio, rosqueadas e fortemente apertadas.

Quando aplicados nos pisos, os eletrodutos serão obrigatoriamente rígidos, roscáveis com envelopamento em concreto simples em cavas de 20 cm x 25 cm.

Deverão ser deixados, no interior dos eletrodutos, arames guias para facilitar a passagem.

TOMADAS, INTERRUPTORES E ACESSÓRIOS

Os interruptores serão de embutir, com contatos de liga de prata, teclas fosforescentes e placas em plástico marfim.

Terão capacidade de corrente de no mínimo 15 A em 220 V e oferecerão uma resistência mínima de isolamento de 100 MEGA-OHM.

As tomadas de parede serão de embutir, contatos em liga de prata, miolo em plástico fosforescente e placa em plástico marfim.

As tomadas para computador e ar condicionado serão comandadas por um disjuntor monofásico e 1(uma) tomadas ligados ao sistema de aterramento.

CAIXAS DE PASSAGEM

As caixas de passagens serão utilizadas para o encaminhamento dos circuitos elétricos e cabeamento estruturado, e terão dimensões variadas, conforme especificações em projeto.

DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

Os disjuntores monofásicos deverão ter contatos de prata, disparador magnético bobinado, caixa isolante de poliéster, alavancas e pinos de disparo totalmente em aço, e terminais com fixação elástica para cabos ou barras.

Os disjuntores trifásicos deverão ter as mesmas características dos monofásicos e ser do tipo "no fuse", ou totalmente isolados de modo a permitir a atuação simultânea em todos os pólos.

DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÃO (DPS)

Deverão ser construídos conforme as normas ANSI/IEEE C62,41-1991 e C62.41-1987 (IEC 61643-1 e NBR 5410-2004).

Os dispositivos de proteção contra sobretensões serão construídos por varistores de óxido de metálico de baixa energia, com capacidade para até 10 kA e deverão ser instalados a jusante do dispositivo de seccionamento / proteção geral e a montante do dispositivo DR.

Deverão possuir as características abaixo, quando instalados em sistemas elétricos com característica de aterramento TN(S) e localizados na zona de proteção C:

- o Tensão Nominal Máxima de Operação U_c : 275V para painéis 380/220V, 175V para painéis 220/127V, 50/60 Hz;
- o Tensão Nominal U_n : 220V fase terra para painéis 380/220V e 127V fase terra para painéis 220/127V, 50/60 Hz;
- o Extinção da Corrente residual de Surto com U_c : 100 Aeff;
- o Capacidade dos Surtos Unipolar
 - (8/20 microseg): 15 kA;
 - (8/20 microseg): 40 kA;

- o Níveis de Sobretensão: Conforme Tabela 31 da ANBT NBR 5410/2004

- Sistemas monofásicos:

- <= 4,0 kV – Na entrada da instalação – categoria IV
- <= 2,5 kV – Circuitos de distribuição e terminais – categoria III
- <= 1,5 kV – Equipamentos de utilização – categoria II
- <= 0,8 kV – Produtos especialmente protegidos – categoria I

- Sistemas trifásicos:

- <= 6,0 kV – Na entrada da instalação – categoria IV
- <= 4,0 kV – Circuitos de distribuição e terminais – categoria III
- <= 2,5 kV – Equipamentos de utilização – categoria II
- <= 1,5 kV – Produtos especialmente protegidos – categoria I

- o Tempo de Resposta; <= 25 ns;
- o Fusíveis Máximos: 125 A gL/gG;
- o Temperatura ambiente: - 25 ° C até + 75° C;
- o Grau de Proteção: IP 20
- o Fixação: sobre trilho DIN 35x7,5 mm;

D. Para o esquema de aterramento citado deverão ser instalados dispositivos contra sobretensão entre cada fase e neutro e entre neutro e condutor de proteção (PE).

E. Os dispositivos DPS deverão atender as seguintes características técnicas:

F. Capacidade de Energia: 2500 Joules

G. Tempo de resposta dos componentes: 1 nano seg.

H. Vida Útil, com 120 Vac aplicados:

- o 3 kA, 8/20 micro seg > 3000 operações
- o 10 kA, 8/20 micro seg > 100 operações

I. Temperatura Operacional: -40° até + 65° C

J. O dispositivo deverá possuir sinalização local luminosa, através de LED's, que indique seu estado de operação.

CARGAS E CIRCUITOS

Nas instalações com motores, computadores, aparelhos de ar condicionado ou outros equipamentos, os diversos circuitos de distribuição para essas cargas serão separados dos demais circuitos de iluminação, podendo ser comuns os circuitos alimentadores. Cada circuito terá seu próprio condutor neutro.

O dimensionamento dos circuitos alimentadores será calculado tendo em vista a carga instalada e os fatores de demanda respectivos.

LIGAÇÃO AOS TERMINAIS

A ligação dos condutores aos terminais de aparelhos ou dispositivos será feita para assegurar resistência mecânica, bem como contato elétrico perfeito e permanente. Para cabos e cordões flexíveis de seção igual ou menor a 4mm², a ligação poderá ser feita aos terminais, porém os pontos serão previamente endurecidos com solda de estanho. Para condutores de seção iguais ou menores que 6mm², a ligação será feita por meio de parafusos. Para os cabos de seção maior que 6mm², a ligação será feita por meio de conectores.

LIGAÇÃO À TERRA

Todos os aparelhos e equipamentos serão ligados efetiva e permanentemente à terra. O condutor ligado à terra será de cobre, dimensionado em função do circuito de maior capacidade existente na rede, não ter emendas ou chaves, nem receber fusíveis que possam causar interrupções. Serão retilíneos, os mais curtos possíveis e protegidos por condutores rígidos, nos trechos onde possam sofrer danos mecânicos. A ligação à terra será feita por meio de braçadeiras ou conectores, não sendo permitido o emprego de dispositivos que dependam de solda ou estanho.

SINALIZAÇÃO

Os sistemas de sinalização nos quais não haja limitação de potência constituem extensões dos circuitos de luz ou força e lhes são aplicáveis às prescrições relativas a estas instalações.

REDES DE DUTOS

As redes externas serão subterrâneas, executadas com cabos que correrão no interior de dutos corrugados tipo KANAFLEX ou equivalente de qualidade superior. Os dutos deverão ser envelopados e as caixas de passagem em alvenaria de bloco estrutural, vedadas, com tampas de ferro fundido e fundo de concreto simples, rebocadas interna e externamente. Nas áreas externas, as tubulações deverão ter um caimento de 1% para as caixas de passagem. As redes de dutos devem seguir as especificações técnicas contidas no documento 000.00.C09.EP.001.00 (Especificação Técnica de Rede Subterrânea de Dutos Eletro-Eletrônica) em anexo.

INTERLIGAÇÃO ENTRE DUTOS E CAIXAS DE PASSAGEM

Os eletrodutos e as caixas deverão ser fechados com peças apropriadas para impedir a entrada de argamassa ou nata de concreto durante a concretagem. Os eletrodutos devem ser cortados perpendicularmente a seu eixo. Devem ser fixados as caixas por meio de buchas e arruelas. Caso houver juntas de dilatação, os eletrodutos deverão ser seccionados, mantendo-se as características para a sua utilização.

Os condutores somente devem ser enfiados depois de estar completamente concluídos a tubulação e os serviços de construção que possam danificá-los. A tubulação deve ser perfeitamente limpa e seca antes da passagem. Para facilitar a passagem dos condutores. Devem ser utilizados guias de puxamento, as quais só devem ser introduzidas no momento da passagem. As fases dos condutores devem ser perfeitamente identificadas em toda a instalação.

Para tanto os condutores fase devem ter as cores: amarelo, preto, branco, vermelho ou cinza. O condutor neutro: azul-claro. O condutor terra: verde-amarelo ou verde. Os condutores devem seguir as especificações contidas no documento 000.00.E01.EP.003.00 (Especificação Técnica Geral para fabricação de equipamentos elétricos). A carga instalada será distribuída de modo a haver uma igualdade entre as fases.

Os serviços deverão ser executados com esmero e bom acabamento, seguindo as normas brasileiras.

PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS

Apenas os circuitos que alimentam tomadas situadas nas áreas “molhadas”, como copa, cozinha, banheiros, deverão ser protegidos por dispositivo diferencial-residual de alta sensibilidade inferior a 30mA, dispositivo DR.

PROTEÇÃO DOS CIRCUITOS

Todo o circuito de distribuição a dois fios deverá ser sempre protegido por um disjuntor monofásico. Todo motor deverá ser dotado de chave separadora individual colocada antes de seu dispositivo de proteção. Serão instalados em todos os circuitos, partindo do quadro de distribuição, disjuntores automáticos que atendam, conjuntamente, às finalidades de interruptor e limitador de corrente.

EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO

Serão utilizadas luminárias com reator eletrônico de alto fator de potência (0,92 ou mais) e lâmpadas com potências variadas, conforme identificadas no projeto elétrico.

RODAPÉ TÉCNICO (ELÉTRICA TOMADAS E CABEAMENTO ESTRUTURADO)

A entrada de telecomunicações será instalada no DG que será instalado na sala técnica. Serão instalados Racks, DG, Central Telefônica, Patch Panels e equipamentos ativos.

Deverão ser instaladas a infraestruturas para as instalações lógicas e telefone, incluindo todos os acessórios necessários ao seu perfeito funcionamento: tomadas, caixas de passagem, derivação, cruzamentos, tampas, curvas, dispositivos adaptadores.

Em complemento a rede de eletrocalhas e dutos deverão ser lançadas redes de eletrodutos, incluindo todos os acessórios necessários à sua perfeita instalação:

luvas, curvas, buchas, arruelas, caixas de passagem, caixas de derivação, dispositivos adaptadores.

Deverão ser instalados no cabeamento horizontal cabos UTP Cat6 – 24AWGx4P – LSZH (Low Smoke Zero Halogen) construídos conforme as normas ISO/IEC DIS 11801; ANSI/TIA/EIA-569 EIA/TIA 568 C.2 e seus complementos.

Deverão ser fornecidos todos os “patch-cords” e “line-cords” necessários ao funcionamento dos equipamentos de informática – dados/voz da Subestação;

Todos os pontos deverão ser identificados, tanto na tomada de dados/voz quanto no rack.

TRANSFORMADORES

O assentamento e transporte do transformador deverão ser feitos por meios apropriados, sem causar danos mecânicos ao equipamento. A instalação do transformador na subestação deverá ser feita de acordo com as recomendações do fabricante, ficando perfeitamente nivelado, sendo sua localização rigorosamente conforme projeto. Todas as ligações ao transformador deverão ser feitas com conector apropriado, não sendo permitido o uso de solda.

As caixas de ligação deverão ficar limpas e secas. Caixas construídas ao tempo deverão ter o fundo em brita para evitar alagamento.

Os níveis de tensão de alimentação trifásica da instalação de baixa tensão deverão ser: 0,38 kV.

O cabo terra deverá ser firmemente ligado à carcaça do transformador, através do conector próprio, não sendo permitido o uso de conexões soldadas. O cabo terra não deverá ter emenda desde sua ligação ao transformador até o sistema de aterramento.

Antes de energizar o transformador, deverão ser feitas as seguintes verificações:

1. Verificação de todas as partes do transformador quanto à presença de umidade;
2. Teste de resistência de isolamento do primário para terra, do secundário para terra e do primário para o secundário.
3. Verificação das ligações dos enrolamentos de acordo com o projeto e desenhos do Fabricante.
4. Verificação das ligações dos cabos aos terminais do transformador.

Testes dos cabos.

Verificação de todos os acessórios.

Verificar se o "tap" do transformador está na posição indicada pelo projeto ou pela FISCALIZAÇÃO.

Depois de energizado, o transformador deverá permanecer em vazio durante 5 horas para observação e após 4 ou 5 dias de operação com carga deverá ser feita uma avaliação dos níveis de temperatura e carga.

AR CONDICIONADO

Serão instalados aparelhos de ar condicionado tipo SPLIT INVERTER nas dependências desta Subestação, com ventilador axial.

As tubulações frigoríficas serão de cobre com bitola de acordo com as recomendações do fabricante, devendo ser feita a redução necessária na tubulação, para conexão do equipamento, e isolamento térmico onde necessário.

Deverá ser instalado sifão na saída da linha. A linha de gás refrigerante, deverá ser pintada na cor amarelo ouro. A linha de líquido deverá ser pintada na cor alumínio, ambas com tinta a óleo, executada também em cobre. A linha que vai para o compressor deverá ser isolada, de classe “I”, com espessura e diâmetro de acordo com recomendação do fabricante e norma (ASTM – B88). Deverá também, satisfazer a norma da ABNT NBR 7541, sendo todas as conexões tais como joelhos, tês, etc. do mesmo material. A tubulação de cobre da linha de gás deverá receber inicialmente pintura com uma demão de primer ou similar e posteriormente isolada com espuma de poliestileno expandido com células fechadas., ou calhas de isopor com poliuretano, vedadas com silicone.

Deverá ser dada a carga de gás necessária ao equipamento de acordo com as distâncias entre o condensador e evaporador, bem com atender as recomendações do fabricante.

O desnível somente poderá estar localizado no lado onde é realizada a conexão de dreno, caso contrário a água condensada irá acumulando-se na bandeja de dreno até vencer este desnível para chegar ao dreno, causando uma contígua presença de água não drenada dentro da bandeja e ainda o vazamento desta dentro do próprio equipamento. Não é permitido desnível diferente do recomendado pelo fabricante, na instalação do equipamento. Os aparelhos do tipo "air split" serão comandados por 1(um) disjuntor em seus respectivos Quadros de Ar condicionado.

Os condensadores repousarão em uma base de alvenaria chapiscada e cimentada, com dimensões de 0,60 x 1,00 x 0,30 m, afastados 0,15 m da parede. O dreno será feito com tubo PVC de ¾" ou ½", de acordo com a determinação do fornecedor.

CERCA ELÉTRICA

Deverá ser utilizada cerca elétrica tipo ELC 4001 RF ou equivalente de qualidade superior, microprocessada, com disparo de alta tensão na cerca. Deverá possuir uma zona mista (com e/ou sem fio) para ligação de sensores de abertura e/ou infravermelho, podendo também ser utilizada para acionar sistemas de alarmes convencionais ou monitorados.

CARACTERÍSTICAS:

Circuito de retorno óptico;

1 Zona de alarme mista com acionamento independente da cerca;

Capacidade para 30 dispositivos sem fio;

Saída auxiliar protegida contra sobrecarga;

Permite interligação com centrais de alarmes ou sirenes;

Carregador de bateria flutuante com proteção contra curto-circuito e inversão de polaridade;

Capacidade de 1.200 m lineares de fio inox;

Habilita/desabilita o choque através de controle remoto;

Capacidade para 30 dispositivos sem fio;

Tempo de acionamento de sirene programável;

Saída auxiliar protegida contra sobrecarga;

Monitoramento de alta tensão, violação da cerca e de sensores;

Permite interligação com centrais de alarmes ou sirenes;

Carregador de bateria flutuante com proteção contra curto-circuito e inversão de polaridade;

Tensão média de saída de 8.000, 10.000 ou 12.000 pulsativos, $\pm 5\%$ com seleção manual;

Intervalo entre pulsos elétricos de 1 segundo;

Módulo de alta tensão incorporado;

Saída 12 VDC para sirene;

Proteção contra penetração de líquidos, IPX4.

DIRETRIZES PARA CIRCUITO FECHADO DE TELEVISÃO (CFTV)

O sistema de segurança deverá proporcionar de forma automática a integração dos diversos dispositivos instalados (intrusão área cercada da subestação, CFTV, acionamento de portas, central de alarme de incêndio, dentre outros a serem discutidos com a fiscalização), além do envio de alarmes sonoros ou visuais, registrar os atos através de imagens ou relatórios, de forma a tornar verdadeiramente eficiente a detecção e a solução do evento.

O sistema deverá funcionar (gravar, transmitir imagens, gerar alarmes, etc.) por detecção de movimento sem a necessidade de instalar sensores adicionais nas câmeras, enviando imagens com alarme, instantaneamente. Uma análise prévia dos locais onde serão instalados os sistemas deverá definir as configurações do funcionamento do alarme sonoro (sirene), alarme visual (luz de emergência) e demais recursos dos equipamentos de alarme de intrusão e controle de acesso.

O sistema de segurança deverá ser composto pelos sistemas descritos abaixo variando apenas o quantitativo dos equipamentos em função das dimensões de cada prédio ou área a ser monitorada e de suas particularidades:

- CFTV - Monitoramento da Área Externa – Câmeras móveis tipo Dome ou PTZ, com zoom ótico mínimo de 10x, instaladas na estrutura da subestação e interligadas através de pares trançados tipo UTP, localizadas em áreas estratégicas e em quantidade suficiente para permitir abranger toda a área da subestação. Junto às câmeras deverão ser instaladas caixas para instalação ao tempo, para acomodação de equipamentos auxiliares, e todos os demais acessórios necessários para o perfeito funcionamento. A gravação e controle das imagens deverá ser feita em equipamento específico tipo DVR, com armazenamento mínimo de 1 Tb;
- CFTV Interno em prédios: Deverá ser um sistema local composto por gravador digital de vídeo (DVR) e câmeras fixas ou móveis, internas e/ou externas, dispostas em locais estrategicamente definidos de forma a abranger as principais áreas da edificação. A gravação das imagens deverá ser feita no local bem como a visualização de todas as câmeras em um monitor local, mas o sistema deverá ser interligado à rede de segurança através do cabo de par trançado UTP de forma a permitir o futuro acesso remoto para visualização e gravação para o CINDACTA III. Deverá ser considerada a criação de rotinas de back-up das imagens gravadas em cada prédio utilizando meios físicos ou a própria rede para transmissão dos dados, de forma a manter registros;

Alarme de Intrusão: Central de alarme do tipo industrial que deverá gerenciar os dispositivos de detecção de intrusão e que possua facilidades para agregação na mesma central de dispositivos que permitam a detecção de incêndio, controle de acesso, sirenes e saídas de alarme. Deverá possuir áreas programáveis com participações, saídas programáveis para integração com outros sistemas, deverá permitir histórico das ocorrências e garantir a comunicação com um centro de monitoramento local.

Central de Monitoramento: Deverá ser localizada em área dotada de segurança física e preparada para abrigar os operadores eventuais (pessoal de manutenção do CINDACTA III) do sistema de vigilância. A esta central serão convergidos todos os sinais do sistema de CFTV e alarme de todos os prédios sendo estes sinais identificados, armazenados e podendo ser monitorados à critério do CINDACTA III;

Deverão ser utilizados sensores de infra-vermelho inteligentes, com níveis distintos de detecção, imunes a insetos, imunes a pequenos animais e com fio. A central deverá permitir a programação individual de cada saída de alarme e relés em função do tipo de sinal na entrada de forma a permitir ações distintas para cada combinação de atuação de sensores;

Infra-Estrutura: Deverá ser considerada toda a infraestrutura necessária para fixação dos equipamentos e acomodação dos

condutores elétricos e de sinal para todos os sistemas seja subterrânea, aérea ou aparente. Deverão ser atendidas as recomendações com relação à separação de tipo de condutores, seção mínima, ocupação máxima e acessórios de fixação e mudança de direção;

Ligações Elétricas e de Sinais: Deverão ser considerados todos os tipos de cabos para ligação de cada equipamento e sistema a partir de fontes existentes. Deverão ser atendidas as recomendações dos fabricantes e normas vigentes com relação ao tipo de cabo, seção, forma de conexão e demais variáveis de cada sistema;

Cada sistema deverá ser capaz de atuar de forma autônoma mesmo em regime de falha de parte do sistema de segurança e realizar as funções pré-determinadas no próprio prédio e de forma remota. Deverá ser possível realizar configurações e alterações de programações de forma remota e local. A integração entre todos os sistemas deverá ser total e escalável em função do crescimento do sistema ou das instalações.

A rede de segurança será constituída por um anel em Cabo UTP exclusivo cujos pontos de acesso serão caixas de passagem ou caixas de emenda junto a câmeras ou pontos de concentração de sinais. Todos os prédios deverão ser interligados a este anel através de infra-estrutura específica e cabeamento estruturado. Todos os cabos serão terminados em estruturas apropriadas e deverão ser utilizados cordões para continuidade da comunicação até a Central de Monitoramento. Todos os equipamentos ativos de comunicação (conversores, switches, outros) deverão ser instalados unicamente no interior do prédio não sendo aceito equipamentos de comunicação em áreas externas mesmo que acondicionados em caixas estanques.

MONITORAMENTO DE CFTV PARA ÁREAS EXTERNAS

O cabeamento elétrico e de sinal deverá ser lançado em tubulação subterrânea ou de forma aérea, a partir do ponto de acesso da rede de comunicação em UTP Cat.6 até a caixa de equipamentos de cada câmera que deverá ser instalada em poste. Todas as câmeras deverão ser conectadas através de cabo metálico ao ponto de acesso mais próximo ao anel da rede de segurança.

O meio de comunicação a ser utilizado para o sistema de monitoramento será digital até a Central de Monitoramento. Junto aos pontos de acesso, o cabo metálico deverá ser interligado a conversor, caso necessário. Esses equipamentos também receberão os sinais de controle de Pan, Tilt e Zoom (PTZ) e os disponibilizarão para as câmeras via porta RS422 ou 485.

A central será responsável pelo monitoramento, gravação, reprodução, supervisão e do controle das diversas câmeras de vídeos, com utilização de equipamentos capazes de permitir visualização da imagem em tempo real, qualidade de TV, controle de Pan, Tilt e Zoom e interferência no sistema, se preciso for.

A definição do local de instalação da câmera, a altura em relação ao solo e o fornecimento e instalação na estrutura de concreto da subestação fazem parte do escopo da instalação.

A câmera móvel deverá captar imagens de ambientes com iluminação variável sendo capaz de regular sua variação focal assim a automatização da iris, garantindo eficiência durante o dia sob sol intenso e também a noite sob baixos níveis de luminosidades.

A câmera móvel deverá possuir um método de endereçamento rápido para permitir que seja remotamente programado a partir do teclado de controle. O sistema da câmera deve assegurar que qualquer comando avançado necessário para programar a dome, seja acessado via um protocolo de segurança com três níveis, variando de baixo até alto.

O sistema deve possuir a capacidade de automaticamente girar a câmera para facilitar o acompanhamento de uma pessoa passando diretamente sob ela. Deverá fornecer pan/tilt rápido de 360° por segundo, resolução de problemas e diagnóstico via LEDs de diagnóstico e roteiro na tela, e proteção interna de surto. A rotação de 360° deverá ser dividida em 16 setores devendo ser possível bloquear da visão do operador qualquer destes setores. Deverá ainda fornecer 24 máscaras com até 8 máscaras por cena que impedem com que áreas proibidas sejam vistas mesmo se a câmera tenha sua posição (pan/tilt) e/ou zoom alteradas.

A câmera deverá armazenar até 99 posições de pré-set e possuir duas funções de ronda eletrônica (tour) para exibição consecutiva de cada uma das cenas de preset para uma programação horária. Deverá permitir a gravação de duas rondas separadas por movimentos realizados pelo operador via teclado com controle de posição de câmera e de lente, para uma duração combinada total de 15 minutos podendo ser reproduzida continuamente.

Deverá possuir até sete entradas de alarme e quatro saídas de alarme através de um gerador de “Regras” programáveis. Cada uma ou todas as entradas deverão ser programadas na ativação para automaticamente mover a câmera para qualquer posição, fechar um relé de saída por um período de tempo programado e exibir uma condição de alarme na tela do monitor. Deverá possuir reposicionamento automático após atingido um período pré-determinado de inatividade.

Deverá propiciar uma função de AutoCentragem para automaticamente rodar e virar a câmera a medida em que ela se inclina ao longo do eixo vertical, para manter a correta orientação da imagem. Deverá propiciar função de AutoBalanceamento de redução da velocidade de pan/tilt a medida em que a câmera aproxima o zoom em um objeto, de modo a que a velocidade relativa na tela se mantenha constante.

Deverá possuir função de congelamento de imagem para que quando estiver operando entre posições pré-programadas, mantenha congelada a imagem do último ponto, até que a câmera estabilize no novo ponto.

Deverá possuir no mínimo o módulo de comunicação padrão tipo Biphase ou outro protocolo escolhido pelo usuário via as entradas RS 232 ou RS485. Deverá ser instalada em alturas não inferiores a 3,00m, podendo ser fixadas em fachadas, postes independentes ou torres.

CFTV PARA A ÁREA INTERNA DOS PRÉDIOS

Cada câmera digital deverá processar a imagem identificando padrões de comportamento que possam comprometer a

segurança do ambiente monitorado, maximizando a atenção do eventual mantenedor durante o tempo de vigilância monitorada no local e na central de monitoramento.

As imagens deverão ter qualidade suficiente para permitir a identificação da pessoa e suas principais características durante a visualização, gravação e disponibilização das imagens em meio digital, independentemente das condições de luminosidade no momento. Não deverá haver “delay” entre a geração da imagem no local e sua transmissão remota de forma a não comprometer o acompanhamento da movimentação do objeto ou pessoa monitorada.

A referida análise das imagens dos ambientes, realizada pelo software de controle, deverá se basear em recursos de inteligência artificial, permitindo que a solução implantada tome decisões de enviar à central de monitoramento informações de resposta quanto a situações pré-configuradas no mesmo.

O sistema deverá possibilitar o envio do sinal (alerta de movimento ou sinal de sensor de presença) para a central de monitoramento local e remota conforme programação individual por câmera. Toda gravação deverá ser iniciada por movimento, isso irá reduzir o espaço de gravação no DVR, que deverá possuir o mínimo de 1 Terabyte de espaço para gravação para DVRs de 4 câmeras. O DVR deverá possuir ainda controles adicionais para câmeras móveis.

O sistema deverá possuir entrada de vídeo para 4, 8 ou 16 câmeras, com taxa de exibição máxima de 120 frames/s (para 4 câmeras), 240 fps (para 8 câmeras) e 480fps (para 16 câmeras), com o sinal no formato Full HD, resolução regulável, ajuste de brilho, contraste e matiz, além de saída para monitor digital.

O DVR deverá proporcionar sistema de zoom digital, arranjo automático das câmeras habilitadas, posicionamento configuráveis, rodízio automático tipo seqüencial, com tempo configurável, alarme visual e sonoro de perda de sinal de vídeo, modo de pop-up de exibição automática modo de tela cheia e funções de gravação e reprodução.

Deverá garantir taxa de gravação de até 480 frames /s, marca d'água digital, qualidade e velocidade configurável, gravação contínua e agenda mento de data/hora, por detecção de movimento de gravação. Reprodução simultânea de até 16 câmeras, sistema de busca de imagem por data/hora, velocidade de reprodução configurável e exportação de imagens nos formatos jpeg e avi ou proprietária desde que seja anexado o player de visualização.

Deverá possuir modos de transmissão: via Web, Cliente, rede Lan e Celular. A transmissão deverá ser programável, qualidade e velocidade de transmissão programável, controle de acesso por usuário (Login e Senha), controle de acesso por IP, player remoto de imagens gravadas no servidor, proporcionar gravação local das imagens visualizadas, back-up das imagens gravadas em DVD remoto e reconexão automática com servidor em caso de perda de transmissão.

Deverá emitir relatórios de eventos e ocorrências (logs), ativação e desativação das câmeras para visualização no local remoto, software e manuais em português.

Deverá ser instalado 1 (um) microfone e 1 (um) auto -falante em cada prédio de forma a permitir o contato imediato da central de monitoramento com usuários nos prédios.

Todas as câmeras deverão captar imagens de ambientes com iluminação controlada com variações mínimas de luminosidade (fluorescência, incandescência e luz natural). Deverá captar imagens de ambientes com iluminação variável contando com controle de luz intensa (luz solar) assim como ausência da mesma (penumbra noturna). A câmera deverá fornecer sistema on-screen Display (OSD), para o acesso de todas as suas características e possibilidade de alteração de configurações remotas a partir da central de monitoramento sem a necessidade de deslocamento ao local.

A câmera deverá possuir controle automático da característica do nível preto para realçar o contraste de forma a remover a saturação do brilho da imagem e possuir opção ligar/desligar a compensação de luz de fundo através de acesso remoto.

A câmera deverá possuir selector auto/flicker e less/off eletronic shutter control com possibilidade de alteração remota a partir da central de monitoramento. A câmera instalada no lado externo da edificação deverá estar acondicionada em invólucro do tipo anti-vandalismo.

A fonte de alimentação não deverá estar acessível próximo à câmera.

A câmera móvel deverá possuir as mesmas características da câmera descrita no item anterior.

CABO UTP CAT. 6

Aplicação: Transmissão de imagem da câmera de segurança

Normas Específicas: Não se aplica

Características Técnicas / Especificação: O fornecimento dos eletrodutos deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como luvas, curvas, conector tipo box, entre outros, acessórios de fixação e sustentação dos eletrodutos fixados em piso, parede e laje.

Fornecimento e instalação de cabo UTP Cat. 6, envoltos em capa na cor cinza, conectorizados nas extremidades com RJ-45.

Os cabos deverão ser identificados utilizando marcadores para condutores elétricos confeccionados em PVC flexível, com inscrição em baixo relevo, em fundo amarelo e letras pretas, com diâmetro adequado a bitola do cabo, de maneira a não produzir esmagamento da seção do cabo e de modo que estes não deslizem pelo cabo indicando o número do terminal da estação de trabalho correspondente.

No lance dos cabos deve ser considerada uma folga (slack) em ambas as extremidades que deverão atender as seguintes medidas:

No lado do Armário de CFTV: 3 m

No lado da Câmera: 0,5 m

DIRETRIZES GERAIS PARA INTEGRAÇÃO AO SIGE (Item 6.1.3/6.1.2)

O equipamento gerenciador de energia, deverá ser fixado em trilho DIN em local conveniente e próximo ao medidor de energia da concessionária, e deverá atender às seguintes características:

- Suporte para 2 SIM cards para conexões GPRS distintas;
- interface ethernet RJ-45 – 10 Mbps;
- interface serial RS-232 ou RS-485;
- capacidade para até 176 pontos de medição, sendo: 2 medições da concessionária (COD/ABNT), 160 medições setoriais e 14 medições virtuais;
- compatibilidade com os modelos de medidores de energia: Schneider-Eletric (PM-500, PM-710, ION-6200, ION-7X00, ION-8X00), ABB (ETE30/50 e MGE144), ESB (SAGA-2000/2300/2500), Yokogawa (2480D/E e UPD-600), Kron (MKM-01 e TKE-01);
- possibilidade de gerenciamento local através de porta serial RS232/485 (protocolo Modbus RTU) ou ethernet (protocolo Modbus TCP);
- fonte de alimentação em 100~240Vac;
- algoritmo preditivo, e totalmente parametrizável para projeção de demanda e controle de cargas;
- capacidade de leitura e processamento de informações a partir de dispositivos externos (CLP e outros equipamentos); e
- permitir a criação de programas pelo próprio usuário, como um pequeno CLP, de modo a atender às necessidades de cada aplicação.
- permitir acesso a parâmetros SNMP e disponibilizar MIB para o CINDACTA III

Software de gerência de energia.

- O sistema e o drive de comunicação devem funcionar com os sistemas operacionais MS Windows, Linux e Mac OS;
- o sistema utilizará o protocolo de comunicação modbus encapsulado no TCP/IP para estabelecer a conectividade entre o servidor e os controladores. A porta 80 ou 8080 pode ser utilizada para acesso dos clientes/usuários ao sistema (protocolo http);
- não deverá existir uma forma de autenticação entre o servidor e os controladores. Os controladores trabalham no modo escravo, aguardando a requisição do servidor;
- no sistema de medição padrão (leitura de demanda, consumo e fator de potência), o servidor realizará a cada 15 minutos uma leitura dos dados, o tráfego é de aproximadamente 500kbps. Em caso de falha de comunicação entre o servidor e o controlador, este armazenará os dados para uma aquisição posterior, neste caso de contingência o tráfego pode ser maior de acordo com a quantidade de dados armazenada no buffer;
- O servidor acessará de forma transparente todos os controladores. Para verificação o ping deve ser liberado entre estes equipamentos;
- Configuração mínima para o servidor: Sistema Operacional (Windows® XP, 7, 9, Linux Ubuntu 11 ou outros), Processador Intel® i3 ou AMD Phenom, 4GB de SDRAM DDR3, disco rígido 320GB, SATA (7200 RPM) e um backup externo e ou em outra máquina;
- O backup da base de dados do sistema será automático. A capacidade de armazenamento do HD deve ser de pelo menos 300MB.
- O software de gerência de energia, deverão ser previamente testados e avaliados com relação as suas funcionalidades e seguridade dos dados trafegados pela rede INTRAER pelas subdivisão de tecnologia da informação (TTI) e pela seção de segurança da informação (CSSI) deste centro.

Serviços de instalação e comissionamento.

Compõem, ainda, o escopo deste projeto básico as seguintes atividades:

- projeto arquitetural da rede de comunicação;
- comissionamento das instalações da rede de comunicação e dos multimedidores;
- parametrização dos controladores e medidores;
- instalação do servidor WEB, do servidor de dados e do servidor de comunicação na intranet;
- Licença dos softwares por tempo ilimitado;
- startup do sistema;
- documentação eletrônica;
- treinamento de operação do sistema.

DIRETRIZES PARA SISTEMAS DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO (SDAI)

A central de alarme deverá ser instalada em local com acesso facilitado para manutenção e configuração. A altura de instalação deverá ser aproximadamente 1,60m do centro do visor ao piso e deverá seguir as especificações citadas no item 4 deste projeto.

O painel repetidor da central de alarme deverá ser instalado de forma que o acesso seja facilitado para visualização do display.

Os pontos de detecção nos ambientes deverão ser instalados de acordo com os desenhos do projeto.

A instalação dos pontos de detecção deverá estar de acordo com as figuras 1 e 2 em anexo. A especificação dos detectores de fumaça deverá ser conforme descrito no item 5.

Deverá ser utilizada uma caixa quadrada metálica, com diâmetro compatível com o eletroduto, para abrigar o circuito de endereçamento, este fornecido com junto com o detector.

Deverão ser instalados detectores de fumaça no entreferro, conforme dimensionamento descrito no item 3.4 e de acordo com a figura 3 em anexo.

Deverá ser verificada a altura do entrepiso para instalação do detector de fumaça. No caso de altura de até 50 cm, a instalação deverá ser conforme a figura 4 em anexo. Para altura maior que 50 cm, a instalação deverá ser conforme figura 5 em anexo.

O acionador manual e avisador audiovisual deverão ser instalados conforme figura 5 em anexo. As especificações deverão seguir conforme descritos nos itens 6 e 7 deste projeto.

Todos os pontos de detecção deverão ser identificados com o uso de etiquetadoras ou similares.

CENTRAL DE INCÊNDIO

A central de alarme de incêndio é um dispositivo usado para aceitar um sinal de detecção e ativar o sinal de alarme e também indica a localização do incêndio e memorizar quaisquer dessas informações. A central também é usada para supervisionar automaticamente o correto funcionamento do sistema e dar um aviso sonoro e visual de falhas especificadas.

A central de alarme monitorada para o sistema de detecção deverá possuir as seguintes características; Circuito de linha de sinalização analógico endereçável, configurável com dois circuitos de classe B; Até 127 detectores e módulos, mais 127 bases de sirene analógicas em combinação com o detector de fumaça; Capacidade total de 254 dispositivos endereçáveis, com sinalização local por indicador sonoro e luminoso; Níveis de sensibilidade programáveis por dispositivo e modos de sensibilidade de dia e noite automáticos; Calibragem automática e rotina de compensação de desvio; Tensão de alimentação 120/ 240 Vca; Transformador total de 5,5 A; Dois circuitos NAC integrados com 2,5 A cada, permitindo corrente total de até 4 A; Três relés programáveis na placa principal (incêndio, falha, supervisão alarme de gás ou ativação por zona); Barramento com opções para expansões; Interface ethernet integrada para reporte e/ou programação e diagnósticos *conettix* IP; Comunicador DACT RTPC/IP de linha telefônica dupla integrada; Certificação UL e aprovação FM/CSFM/MEA; Teclados com display LCD com 4 linhas de 20 caracteres cada; Seis leds indicadores de estado em cada teclado do painel ou indicadores LCD remotos incluindo led de alarme de gás, interface de usuário controlada por menus no painel, programação a partir do teclado do painel; Interface de usuário baseada em browser para programação e diagnósticos rodando em um PC em rede com base no sistema operacional Microsoft Windows ou Unix/Linux, sendo necessária instalação de *software*; Níveis de autoridade programáveis, protegidos com um PIN de quatro dígitos definido pelo usuário; 128 zonas de *software* para mapeamento flexível de entrada/saída; Característica de auto reconhecimento para fácil programação de *start-up*, sirene piezométrica local; Função de teste de evacuação de incêndio; Característica de verificação de alarmes, desabilitar ou habilitar ponto, saída ou zona individualmente; Memória para histórico de 1000 eventos, impressão de evento e histórico através da impressora de rede; Hardware com porta frontal removível com fechadura; Porta frontal simples interna removível para acessar ao sistema eletrônico; Kit de montagem disponível para instalação semi-embutida com armação envolvente; Varistores de óxido metálico e centelhadores para proteção de picos de corrente devido a surtos elétricos.

DETECTORES DE FUMAÇA

O detector de fumaça é um dispositivo sensível a partículas de combustão de produtos sólidos ou líquidos e/ou pirólise suspensas na atmosfera. O detector possuirá as seguintes características: Tensão de alimentação: 9 à 33 Vcc; Umidade relativa: 0% à 95%; Corrente em repouso: 24 V – 20,5 Ma; Corrente de alarme 24 V – 52 mA; Indicador de funcionamento; Indicador de alarme; Sensível a teste magnético; Filtro de câmara substituível; Câmara com imunidade de poeira; Cabeça separada da base; Aprovações UL, CSFM e CE; Endereçamento em no máximo quatro fios; Cor branca, constituído de material plástico resistente ao fogo; Saídas tipo de relé NA, faixa de tensão 16 à 30 Vcc.

O detector de fumaça deverá ser endereçável ou convencional fornecido junto com circuito de endereçamento.

ACIONADOR MANUAL

O acionador manual é um dispositivo para iniciação manual de um alarme e será instalado em local de trânsito, junto aos painéis e no corredor da casa de máquinas. O acionador será do tipo quebre o vidro, confeccionada em caixa metálica na cor vermelha, com dupla ação (quebre o vidro e aperte o botão), com botão de travamento com dois contatos NA, pintura epóxi anti-corrosão.

AVISADOR AUDIOVISUAL

O avisador audiovisual é um dispositivo previsto para alertar as pessoas de situações de incêndio. O dispositivo será instalado com os painéis repetidores e acionadores manuais, de forma que permita sua visualização e audição nos pontos indicados no projeto.

O avisador possuirá as seguintes características: Indicador sonoro com strobo; Indicador áudio/visual para alarmes de incêndio na cor vermelha; Indicação visual em flash por lâmpada de xênon.

FONTE DE ALIMENTAÇÃO E BATERIA

A central de alarme deverá possuir fonte de alimentação e bateria, atendendo as especificações mínimas contidas na planilha de cálculo de fonte de alimentação e bateria, conforme Anexo B da ABNT NBR 17240:2010.

A fonte de alimentação deverá ser composta por um transformador conforme as especificações da central de alarme descritos no item 4.

As baterias deverão ser de chumbo-ácido reguladas por válvula (VRLA), com elevada taxa de descarga e baixa taxa de auto-descarga, de acordo com as normas brasileiras NBR 14204, 14205, 14206, 15254 e 15641.

PROTEÇÃO INDIVIDUAL DOS EQUIPAMENTOS

Os equipamentos protegidos individualmente com detector de fumaça (gabinetes, painéis elétricos e telecomunicações) deverão possuir dispositivo de sinalização (avisador audiovisual) no caso de ocorrência de princípios de incêndio. Os detectores de fumaça também deverão estar conectados a central de alarme.

Deverá ser verificado individualmente em cada gabinete ou painel a sua ventilação e exaustão para o correto posicionamento do detector de fumaça.

Para instalação do sistema de detecção e alarme de incêndio dentro de gabinetes e painéis, deverá ser utilizado eletroduto flexível metálico, diâmetro 1/2", de forma que a instalação não comprometa a manutenção dos equipamentos ativos e passivos.

Para o sistema de detecção e alarme de incêndio em salas de climatização e ar condicionado, na ocorrência do alarme de incêndio, o sistema de detecção e alarme de incêndio deverá realizar o desligamento do ar condicionado e o fechamento dos *dampers* de ventilação, utilizando os contatos NA e NF disponíveis nos detectores de fumaça.

ELETRODUTOS E CAIXAS DE PASSAGEM (SDAI)

Os eletrodutos deverão ser metálicos galvanizados, garantindo a proteção mecânica e eletromagnética da fiação que passará por eles. Todos os acessórios, tais como curvas, luvas, abraçadeiras e demais suportes também deverão ser compatíveis com o eletroduto fornecido.

As caixas de derivação (conduletes) deverão ser em alumínio, fornecidas com tampa e também deverão ser compatíveis com os eletrodutos.

A rede de eletrodutos deverá ser identificada com anéis de 2 cm de largura mínima, na cor vermelha, a cada 3 m no máximo. Cada eletroduto deve possuir pelo menos uma identificação.

O aterramento adequado da infraestrutura de eletrodutos e caixas de derivação metálicas faz parte da instalação. Se a continuidade elétrica dos eletrodutos e caixas não puderem ser garantidas pela própria interligação, deverão ser instalados cabos de cobre nus e abraçadeiras para interligar os eletrodutos eletricamente.

Os eletrodutos deverão ser de uso exclusivo do sistema de detecção e alarme de incêndio. Não será permitido o seu uso compartilhado com outros sistemas. Será permitido o uso da rede de dutos existentes, desde que esteja em bom estado de conservação e atenda as especificações descritas anteriormente.

• SISTEMA DE EXTINÇÃO DE PRINCÍPIOS DE INCÊNDIO

Devido ao risco de incêndio e a grande importância de equipamentos do sistema de controle do espaço aéreo, nos painéis e gabinetes situados em salas técnicas e casas de transmissão, serão instalados geradores de aerossol, rico em sais minerais de potássio, para a extinção dos princípios de incêndio.

Os geradores de aerossol deverão possuir as seguintes características; Ativação térmica a 60° C e/ou ativação elétrica para acionamento através de botoeira ou central de alarme; Apropriados para extinção de incêndio classes A, B e C; Não alterar os níveis de oxigênio do ambiente; Não deverá produzir compostos derivados de quebra química; Ser inofensivo à camada de ozônio; Não poderá ter efeito insalubre sobre a capacidade operacional dos equipamentos a serem protegidos; Certificados pela EPA (*U.S. Environmental Protection Agency*), UL (*Underwriter's Laboratories*) para UL 2775, que cobre a NFPA 2010 – sistemas fixos de aerossol, aprovação pela ULC, CSIRO/ACTIVFIRE e ECB; Tempo de vida útil de 10 anos.

Em caso de princípios de incêndio nos motores, painéis e gabinetes protegidos com gerador aerossol de acionamento térmico, o acionamento será ocasionado pelo aumento da temperatura do equipamento. No caso de uso dos geradores aerossol de acionamento elétrico, estes deverão ser acionados manualmente, quando constatado o princípio de incêndio, através de botoeiras instaladas próximo ao equipamento ou acionado automaticamente através da central de alarme. Os geradores aerossol não deverão ser interligados diretamente ao detector de fumaça, devido ao risco de disparo acidental do mesmo.

As botoeiras para acionamento do sistema de extinção de princípios de incêndio deverão ser identificadas de maneira que seja informado o setor que será disparado.

Para instalação dos geradores de acionamento elétrico, estes deverão ser executados com eletroduto flexível metálico, diâmetro 1/2", conforme descrito no item 9 deste memorial e conforme as figuras 8 e 9 em anexo.

O dimensionamento da quantidade de geradores de aerossol a serem utilizados para cada ambiente, painel ou gabinete deverá seguir as recomendações fornecidas pelo fabricante, verificando a abertura e vazamentos (saídas) de ar.

O posicionamento do gerador deverá ser de maneira que a saída do gás seja direcionada ao chão ou à lateral de gabinetes, painéis e paredes. A altura mínima de montagem e área máxima de cobertura deverão seguir de acordo com o quadro 1 a seguir.

MODELO	NUMERO DA PEÇA	AEROSOL DE MASSA (GRAMAS)	COBERTURA DE VOLUME MÁXIMO		AREA MAXIMA DE COBERTURA		ALTURA DE MONTAGEM	
			(M³)	(FT³)	(M²)	(FT²)	(M)	(FT)
30 T	15300	30	0,45	15,89	1,44	15,50	1,22	4,00
60 T	15310	60	0,90	31,78	2,89	31,10	2,00	6,60
100 T	15410	100	1,49	52,71	4,75	51,10	2,50	8,20
250 T	15510	250	3,73	131,80	11,90	128,00	2,75	9,00
500 T	15610	500	7,46	263,50	23,80	256,00	3,50	11,50

Quadro 1 – Parâmetros de cobertura para o gerador de aerossol Stat-X® (Stat-X sistemas)

Não é permitida a instalação do gerador de aerossol para proteção de ambientes administrativos ou onde há presença constante de pessoas. Este tipo de proteção é recomendado para ambientes confinados, com difícil acesso e/ou restrito, onde não há circulação constante de pessoas (ex: *datacenters*, casa de máquinas, etc.).

COMISSIONAMENTO

Todos os sistemas instalados devem ser comissionados.

Para o comissionamento dos sistemas de detecção e alarme de incêndio, devem ser efetuados no mínimo os procedimentos descritos no ITEM 8.1 DA ABNT NBR 17240 (2010), para a verificação das condições de funcionamento e sinalização de 100% dos equipamentos.

O fornecedor deve dispor de todos os equipamentos, instrumentos, pessoal técnico capacitado e demais meios necessários.

O cliente final deve ser convocado para acompanhar a execução do comissionamento do sistema. Caso o cliente opte por não acompanhar os ensaios, o comissionamento deve ser realizado e registrado pelo fornecedor e aceito pelo cliente.

O resultado dos ensaios de comissionamento deve ser registrado e assinado pelo instalador, fazendo parte da documentação final de entrega do sistema.

TREINAMENTO E MANUTENÇÃO

O treinamento faz parte do sistema de detecção e alarme de incêndio. O treinamento deve abordar como a central irá funcionar neste caso. Deve-se apresentar o diagrama de instalação e o manual de operação do usuário, indicando a lógica de funcionamento e a composição do sistema. O treinamento deve abordar os seguintes tópicos:

- sinalização visual e sonora; - teclas de comando e controle; - funções principais do sistema; - procedimentos em caso de alarme e falha; - procedimento para desativar e ativar partes do sistema; - apresentação dos dados contidos na identificação dos componentes do sistema, com datas de fabricação, número de série e/ou lote; - procedimentos para utilização do sistema de extinção de princípios incêndio com uso de gerador de aerossol rico em sais de potássio.

A manutenção preventiva e corretiva deverá seguir os procedimentos apresentados no manual do sistema de detecção e alarme de incêndio, fornecido junto com o projeto, e de acordo com o ITEM 10 DA ABNT NBR 17240 (2010).

CABOS ISOLADOS DE ENERGIA

1 Condutor

1.1 Material: O condutor deverá ser formado por fios de cobre eletrolítico, com pureza mínima de 99,9%, redondo, têmpera mole, possuindo 98% de condutibilidade, não devendo apresentar fissuras, asperezas, escamas, rebarbas e devendo estar livre de resíduos de óxido de materiais estranhos.

1.2 Seção Nominal A seção nominal do condutor deverá ser em seção métrica, isto é, em mm².

1.3 Encordoamento: O encordoamento deverá ser com condutor redondo normal ou redondo compacto ou setorial, composto de 7 a 127 fios para cabos alimentadores e de 7 a 61 fios para cabos de distribuição, conforme a bitola do cabo.

2 Isolação

2.1 Material: O material de isolamento deverá ser o Policloreto de Vinila (PVC) especial (não propagante de chama).

2.2 Formação: A formação da camada isolante deverá ser tal que não permita o desenvolvimento de espaços vazios em seu interior ou nas superfícies de contato com o condutor.

2.3 Espessura: A espessura da camada isolante deverá ser tal que o cabo se enquadre na classe de isolamento de 0,6/1kV, isto é, suporte os testes de rotina específicos para aquela classe.

3 Número de Condutores por Cabo/ Enchimento

Exceto quando expressamente indicado na ET da localidade em questão, os cabos deverão ser singelos, isto é, deverão possuir apenas 1 condutor por cabo.

Quando forem utilizados cabos não singelos, deverá haver um enchimento (central e/ou lateral) de papel asfaltado ou de consistência equivalente e meios de identificação de fases ou pólos.

4 Capa

4.1 Material: Deverá ser fabricada com Policloreto de Vinila (PVC), com composição especial que garanta boa flexibilidade, alta resistência mecânica e à ionização, bom desempenho em presença de umidade e agentes químicos e perfeita estanqueidade ao conjunto.

Quando submetidas às temperaturas de trabalho não deverá apresentar deformações que venham prejudicar o desempenho do cabo.

4.2 Identificação do cabo: Deverão ser feitas na capa protetora, gravações de modo indelével, sem prejudicar a espessura mínima especificada, indicando a bitola do condutor, tipo do cabo, tensão de isolamento, a metragem e o nome do fabricante. Estas gravações deverão ser feitas no mínimo, a cada 1000,0mm de toda a extensão do cabo.

CABOS ISOLADOS DE ENERGIA DE MÉDIA TENSÃO

1 Condutor

1.1 Material: O condutor deverá ser formado por fios de cobre eletrolítico, com pureza mínima de 99,9%, redondo, têmpera mole, possuindo 98% de condutibilidade, não devendo apresentar fissuras, asperezas, escamas, rebarbas e devendo estar livre de resíduos de óxido de materiais estranhos.

1.2 Seção Nominal A seção nominal do condutor deverá ser em seção métrica, isto é, em mm².

1.3 Encordoamento: O encordoamento deverá ser com condutor redondo compacto composto de 7 a 61 fios conforme a bitola do cabo.

2 Blindagem do Condutor

2.1 Material: Deverá ser não metálico (semicondutor).

2.2 Montagem: A montagem da blindagem sobre o condutor deverá:

- a) Dar forma perfeitamente cilíndrica ao condutor;
- b) Eliminar espaços vazios entre o condutor e a isolação;
- c) Uniformizar a distribuição de campo elétrico no condutor.

3 Isolação

3.1 Material O material de isolação deverá ser o Policloreto de Vinila (PVC) especial ou a borracha etilenopropileno (EPR).

Exceto quando expressamente indicado na ET da localidade em questão, o PVC deverá ser utilizado nas interligações internas até a classe 15kV e o EPR nas externas e demais classes.

3.2 Formação: A formação de camada isolante deverá ser tal que não permita o desenvolvimento de espaços vazios em seu interior ou nas superfícies de contato com a blindagem semicondutora.

4 Blindagem da Isolação

4.1 Composição e Material A blindagem da isolação deverá ser composta por camadas concêntricas (de dentro para fora) de:

- a) Fita semicondutora;
- b) Fios de cobre nu;
- c) Fita de cobre nu.

4.2 Montagem A montagem das camadas da blindagem da isolação deverá:

- a) Dar uma distribuição radial e simétrica do campo elétrico na isolação;
- b) Manter um contato perfeito com a superfície externa da isolação para eliminar a formação de bolhas de ar originárias de descarga parciais;
- c) Permitir o escoamento de corrente de fuga ou capacitivas pela camada semicondutora;
- d) Permitir o escoamento de corrente induzida ou de curto circuito pelas camadas condutoras.

5 Número de Condutores por Cabo/ Enchimento

Exceto quando expressamente indicado na ET da localidade em questão, os cabos deverão ser singelos, isto é, apenas um condutor por cabo.

Quando forem utilizados cabos não singelos (trifásicos), deverá haver um enchimento (central e lateral) de papel asfaltado ou de consistência equivalente e meios de identificação de fases.

6 Capa

6.1 Material: Deverá ser fabricada com Policloreto de Vinila (PVC), com composição especial que garanta boa

flexibilidade, alta resistência mecânica e à ionização, bom desempenho em presença de umidade e agentes químicos e perfeita estanqueidade ao conjunto.

Quando submetidas às temperaturas de trabalho não deverá apresentar deformações que venham prejudicar o desempenho do cabo.

6.2 Cor: A capa do cabo deverá ser na cor preta.

6.3 Identificação do Cabo: Deverão ser feitas na capa protetora, gravações de modo indelével, sem prejudicar a espessura mínima especificada, indicando a bitola do condutor, tipo do cabo, tensão de isolamento, a metragem e o nome do fabricante. Estas gravações deverão ser feitas no mínimo, a cada 1,0m de toda a extensão do cabo.

CABOS DE CONTROLE

1 Condutor

1.1 Material: O condutor deverá ser formado por fios de cobre eletrolítico, com pureza mínima de 99,9%, redondo, têmpera mole, possuindo 98% de condutibilidade, não devendo apresentar fissuras, asperezas, escamas, rebarbas e devendo estar livre de resíduos de óxido de materiais estranhos.

1.2 Seção Nominal: Deverão ser utilizadas as seguintes seções nominais em mm²: 1,0; 1,5; 2,5; 4,0; 6,0 e 10,0. A escolha da bitola conveniente para os circuitos deverá ser definida em projeto verificando-se as ampacidades e quedas de tensão admissíveis.

1.3 Encordoamento: O encordoamento deverá ser com condutor redondo normal a 7 fios.

2 Isolação

2.1 Material: O material de isolamento deverá ser o Policloreto de Vinila (PVC) especial (não propagante de chama).

2.2 Formação: A formação da camada isolante deverá ser tal que não permita o desenvolvimento de espaços vazios em seu interior ou nas superfícies de contato com o condutor.

2.3 Espessura: A espessura da camada isolante deverá ser tal que o cabo se enquadre na classe de isolamento de 0,6/1kV, isto é, suporte os testes de rotina específicos para aquela classe.

2.4 Número de condutores por cabo/ enchimento/ identificação: Os cabos de controle deverão ser múltiplos, escolhidos com um dos seguintes números de veios dependendo da necessidade do projeto: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 19, 20, 24 e 25. O enchimento (central e lateral) deverá ser em papel asfaltado, massa plástica ou outro material de consistência similar.

A identificação dos condutores deverá ser feita por meio de veios numerados de forma indelével e resistente ao envelhecimento

3 Blindagem Quando forem utilizados cabos blindados, a blindagem deverá ser constituída por fitas de cobre nu.

4 Capa

4.1 Material: Deverá ser fabricada com Policloreto de Vinila (PVC), com composição especial que garanta boa flexibilidade, alta resistência mecânica e à ionização, bom desempenho em presença de umidade e agentes químicos e perfeita estanqueidade ao conjunto.

Quando submetidas às temperaturas de trabalho não deverá apresentar deformações que venham prejudicar o desempenho do cabo.

4.2 Cor: A capa protetora do cabo deverá ser preferencialmente preta e quando especificado na ET da localidade em questão, possuir cor diferente em uma só tonalidade, de acordo com o acordado com o CINDACTA III:

4.3 Identificação do Cabo: Deverão ser feitas na capa protetora, gravações de modo indelével, sem prejudicar a espessura mínima especificada, indicando a bitola do condutor, tipo do cabo, tensão de isolamento, a metragem e o nome do fabricante. Estas gravações deverão ser feitas no mínimo, a cada 1,0m de toda a extensão do cabo.

CABOS DE ATERRAMENTO

1 Material

O condutor deverá ser formado por fios de cobre eletrolítico, com pureza mínima de 99,9%, redondos, têmpera meio dura.

2 Seção Nominal

A seção nominal do condutor deverá ser em seção métrica, isto é, em mm, devendo possuir no mínimo uma seção de 35mm².

3 Encordoamento

O encordoamento deverá ser com condutor redondo normal, composto de 3 a 37 fios, conforme a bitola do cabo.

CABOS PARA CIRCUITOS SÉRIE (AUXÍLIOS VISUAIS DE PISTA)

1 Condutor

1.1 Material: O condutor deverá ser formado por fios de cobre eletrolítico, com pureza mínima de 99,9%, redondo, têmpera mole, possuindo 98% de condutibilidade, não devendo apresentar fissuras, asperezas, escamas, rebarbas e devendo

estar livre de resíduos de óxido de materiais estranhos.

1.2 Seção Nominal: A seção nominal do condutor deverá ser 6,0mm².

1.3 Encordoamento: O encordoamento deverá ser com condutor redondo, compacto composto de sete fios.

2 Isolação

2.1 Material: O material de isolamento deverá ser a borracha etileno-propileno (EPR).

2.2 Formação: A formação de camada isolante deverá ser tal que não permita o desenvolvimento de espaços vazios em seu interior ou na superfície de contato com o condutor.

2.3 Espessura: A espessura da camada isolante deverá ser tal que o cabo se enquadre na classe de isolamento de 5,0kV e tendo, no mínimo, 2,3mm.

3 Capa

3.1 Material: Deverá ser fabricada com Policloreto de Vinila (PVC), com composição especial que garanta boa flexibilidade, alta resistência mecânica e à ionização, bom desempenho em presença de umidade e agentes químicos e perfeita estanqueidade ao conjunto.

Quando submetidas às temperaturas de trabalho não deverá apresentar deformações que venham prejudicar o desempenho do cabo.

3.2 Cor: A capa do cabo deverá ser na cor preta.

3.3 Identificação do Cabo Deverão ser feitas na capa protetora, gravações de modo indelével, sem prejudicar a espessura mínima especificada, indicando a bitola do condutor, tipo do cabo, tensão de isolamento, a metragem e o nome do fabricante. Estas gravações deverão ser feitas no mínimo, a cada 1,0m de toda a extensão do cabo.

INSPEÇÕES E ENSAIOS

ENSAIOS SOBRE MATERIAIS E COMPONENTES

Deverão ser fornecidos, SEMPRE QUE SOLICITADOS, os resultados dos ensaios realizados sobre os materiais e componentes empregados na fabricação do equipamento, de modo a comprovar a qualidade destes produtos.

Os ensaios deverão ser executados obedecendo às prescrições das normas ABNT e ASTM aplicáveis.

TESTES E ENSAIOS DE ROTINA

Além do estabelecido no item 12.3 do Documento no 000.00.E01.001.00, deverão ser realizados, no mínimo, os ensaios de “rotina” adiante:

5.3.1 De Fábrica (FAT) a) Verificações visual e dimensional; b) Ensaios dielétricos:

- tensão aplicada à frequência industrial durante um minuto;
- resistência de isolamento;

c) Resistência elétrica.

5.3.2 De Campo (SAT)

- a) Verificações visual e dimensional;
- b) Ensaios dielétricos: resistência de isolamento;
- c) Resistência elétrica.

DIRETRIZES GERAIS PARA RETIFICADORES MODULARES

PROJETO EXECUTIVO DE FABRICAÇÃO

Desenhos Dimensionais, contendo:

- a) Tipo e código do EQUIPAMENTO;
- b) Tipo e código da CONTRATADA;
- c) Arranjo geral, em três vistas, com a localização dos acessórios e componentes;
- d) Dimensões;
- e) Massa do equipamento;
- f) Detalhes dos terminais (dimensões, materiais);
- g) Indicação de acesso de condutores externos (força e controle).

Diagramas, Listas e Manuais, contendo:

- a) Unifilar e trifilar do equipamento;
- b) Funcional;
- c) Diagrama de interligação das régua de bornes;
- d) Listas de componentes/ materiais;
- e) Manual técnico de instalação;
- f) Manual técnico de configuração ;
- g) Manual técnico de manutenção, contendo diagrama eletrônico.

Lista de Plaquetas, definindo:

- a) Material;
- b) Tamanho;
- c) Posição em relação ao desenho dimensional;
- d) Dizeres (de cada linha).

Nota: a lista de plaquetas deverá contemplar a placa de identificação do equipamento, as placas de identificação de supervisão, operação, controle e proteção (aparelhagem nas portas e espelhos) e as placas de identificação dos componentes internos.

PERMUTABILIDADE

Componentes do mesmo tipo e tensão nominal deverão ser permutáveis tanto física quanto eletricamente. Peças e dispositivos com funções equivalentes deverão ser de projeto e construção idênticos, de modo que possam ser mutuamente permutáveis.

REQUISITOS CONSTRUTIVOS

Os requisitos básicos e construtivos, bem como as condições ambientais, que o equipamento deverá atender estão dentro dos critérios que melhor atendam às necessidades técnicas do CINDACTA III e ainda de acordo com as especificações adiante.

O retificador-carregador deverá ser fabricado em cubículo metálico (painel), auto-suportado. Deverá possuir aberturas na parte inferior ou superior para a passagem da cablagem de entrada e saída.

Equipamento adequado para instalação abrigada (climatizada ou não), montagem vertical, do tipo autoportante.

A ventilação deverá ser forçada, com abertura para entrada de ar frio na parte inferior e para saída de ar quente na parte superior, contendo filtros removíveis para limpeza ou aberturas com grades metálicas para prevenir entrada de objetos de pequenas dimensões. Todas as aberturas e frestas entre portas, chapas e elementos construtivos dos gabinetes, deverão ser vedadas de modo a não permitir entrada de poeira.

Deverão ser fornecidas peças de material isolante, incombustível e anti-mofo, em tamanho e quantidade suficientes à vedação das aberturas inferiores para entrada e saída de cabos.

Os instrumentos indicadores com suas chaves seletoras, botoeiras de comando e sinalizações visuais deverão ser montados numa disposição de painel mímico ou em tela LCD (telas na língua Portuguesa), na parte frontal do equipamento, de modo a serem facilmente observados, sem necessidade de abertura de portas.

Os cartões de circuito impresso deverão apresentar alto grau de segurança, com guias e bloqueios que impeçam sua inserção em posição erradas.

O painel deverá apresentar alto grau de segurança.

REQUISITOS FUNCIONAIS GERAIS

Fonte de corrente contínua modular, chaveada em alta frequência, com controle e supervisão microprocessada, para fornecimento de corrente contínua a consumidores permanentes e carga de bateria de acumuladores estacionários do tipo chumbo-ácidas ou alcalinas ventiladas (abertas) ou do tipo chumbo-ácidas reguladas por válvula.

CONJUNTO DE RETIFICADOR MODULAR (CRM)

Geral

O conjunto de retificador modular (CRM), deverá ser projetado e construído para carregamento de bateria de acumuladores estacionários do tipo chumbo-ácidas ou alcalinas ventiladas (abertas) ou do tipo chumbo-ácidas reguladas por válvula e fornecimento simultâneo de energia a consumidor permanente, com estabilização automática de tensão e limitação de corrente.

O CRM deverá funcionar no sistema de operação contínua de retificadores em paralelo seja pelo método hot stand by ou Mestre-seguidor.

É desejável que o CRM possa comandar a partida escalonada das UR. Após um comando de desligamento, deverá ser possível o ajuste do escalonamento sem prejuízo operacional ao Sistema de corrente contínua.

Todos os circuitos do CRM deverão ser adequadamente protegidos a fim de que qualquer módulo possa ser conectado ou desconectado sem risco de avaria de qualquer componente, ou ao consumidor considerando os demais circuitos em funcionamento.

Confiabilidade

O CRM deverá atender a um tempo médio entre falhas de 120.000h (MTBF).

Composição

A quantidade de UR componentes do CRM e a corrente nominal serão definidas na ET da localidade em questão.

A disposição física das unidades que compõem o CRM deverá considerar os requisitos de ventilação (forçada ou natural) das URs, de modo a evitar que as unidades localizadas na parte superior do gabinete tenham sua confiabilidade comprometida devido ao aquecimento das URs localizadas na parte inferior.

CONTROLE E SUPERVISÃO

O CRM deverá dispor de componentes gerenciáveis por um Controlador Lógico Programável (CLP) microprocessado, denominado Unidade de Supervisão (US).

Para o controle e supervisão remota do CRM deverão ser disponibilizadas as informações a seguir relacionadas:
Sinais digitais, por meio de contatos de relês independentes, com fiação até bornes:

- a) Retificador (CRM) ligado;
- b) Subtensão consumidor;
- c) Sobreensão consumidor;
- d) Fuga a terra pólo positivo;
- e) Fuga a terra pólo negativo;
- f) Recarga automática;
- g) Recarga manual;
- h) Fim de carga;
- i) Flutuação anormal (sensores de flutuação alta - baixa);
- j) Defeito UR no 1/ XX;
- k) UR reserva ligado/ desligado;
- l) Falha Unidade de Supervisão (US).

Sinais analógicos:

- a) Tensão de entrada CA;
- b) Corrente de entrada CA;
- c) Tensão de saída CC;
- d) Corrente de saída CC;
- e) Corrente de bateria.

O CRM deverá possuir um display LCD montado na porta do gabinete que permita mediante a seleção por chave ou toque no painel, leituras:

- a) Da corrente e tensão com exatidão de 0,5%;
- b) Do estado operacional do CRM como um todo;
- c) Do estado operacional de cada uma das UR;
- d) Das condições operacionais das baterias.

Identificação

Externamente ao CRM, deverá ser afixada plaqueta de identificação, contendo os seguintes dados:

- a) Código/ modelo de fabricante;
- b) Corrente nominal de saída;
- c) Tensão nominal de saída;
- d) Potência nominal aparente de entrada;
- e) Número de série de fabricação;
- f) Mês /ano de fabricação.

UNIDADE RETIFICADORA MODULAR (UR)

Circuitos de Regulação e Controle

A UR deverá possuir seus próprios circuitos de regulação, proteção e controle, desvinculados e independentes de outras unidades comuns ao conjunto Modular (CM).

A estabilidade de saída da UR deverá ser garantida para qualquer condição de funcionamento prevista nesta especificação desde a condição em vazio.

Após a ocorrência de quaisquer tipo de perturbações de caráter transitório, seja na tensão de entrada ou na carga, as características de saída deverão retornar à situação estável para as condições especificadas Resposta Dinâmica de Tensão.

A UR ao ser ligada deverá entrar em funcionamento requerendo apenas o suprimento de energia na entrada.

A UR deverá prever o ajuste automático da tensão em função da temperatura das baterias.

Confiabilidade

A UR deverá atender a um tempo médio entre falhas de 120.000h (MTBF).

Quando as UR forem ventiladas, estas deverão ter uma sobrevida superior a 50.000h, a 25oC de temperatura ambiente para 90% das amostras testadas determinadas por método estatístico.

Proteções

A UR deverá dispor de disjuntor de proteção na entrada.

As UR deverão ser previstas para alimentação na tensão 380/220Vca (FF/FN);

A UR deverá dispor de disjuntor de proteção na saída apropriado para interrupção em CC.

A UR desligada ou com defeito, deverá possuir características que impeçam o consumo de corrente, com exceção da corrente dos circuitos de controle e supervisão.

A UR deverá prever bloqueio por comando externo proveniente da Unidade de Supervisão e Controle do conjunto modular (CM).

A UR deverá prever proteções e se necessário bloqueios para sub e sobreensões, falta de fase CA, falha da ventilação quando aplicável.

Sinalizações e Comandos Externos

A UR deverá dispor no mínimo das seguintes indicações para sinalização local, no painel frontal externo:

- a) UR em serviço - Verde;

- b) UR com defeito - Vermelha;
- c) Falha na ventilação -Vermelha.

A UR deverá dispor no mínimo das seguintes indicações para sinalização externa para Unidade de supervisão do CM:

- a) UR com defeito;
- b) Falha na ventilação;
- c) Disjuntor aberto;
- d) UR em serviço.

A UR deverá estar preparada para o recebimento no mínimo dos seguintes comandos externos:

- a) Reposição;
- b) Carga;
- c) Desligamento;
- d) Bloqueio por CA anormal;
- e) Correção da tensão em função da temperatura das baterias.

Gabinete

O gabinete deverá ter estrutura suficientemente rígida, constituída de material apropriado e deverá ser projetado de for a ser carregado em qualquer posição , sem danos a componentes internos e externos.

Identificação

Externamente à UR deverá ser afixada plaqueta de identificação, contendo os seguintes dados:

- a) Código/ modelo de fabricante;
- b) Corrente nominal de saída;
- c) Tensão nominal de saída;
- d) Potencia nominal aparente de entrada;
- e) Número de série de fabricação;
- f) Mês/ ano de fabricação;
- g) Cada cartão de circuito impresso deverá conter no mínimo código de fabricante.
- h) Comunicações

Interfaces de comunicação

O equipamento deverá ser provido, no mínimo, dos seguintes dispositivos:

- a) Contato de alarme

Um contato seco de alarme. Este contato deverá ser do tipo NA/ NF e suportar 10A com 240Vac ou 125Vcc.

- b) RS232/ RS485

Interface RS232/ RS485 para comunicação, diagnóstico e configuração do sistema.

- c) Porta de comunicação Modbus TCP dedicada ou não;
- d) Entrada de alarmes

Duas entradas para monitoração do status de contatos secos externos.

- e) Sinais de controle

Entradas para conexão do contato auxiliar e UVT do dispositivo de proteção do banco de baterias.

Entrada de sinal para monitoração do status do bypass manual do sistema.

Comunicação

O equipamento deverá ser provido, no mínimo, dos seguintes dispositivos:

- a) 2 x slots de comunicação, onde poderão ser instalados até 2 dispositivos de comunicação;
- b) Interface Web/ SNMP - RJ45, instalado em um dos slots, como padrão;
- c) Monitoração via Web-browser (Internet Explorer, por exemplo);
- d) A notificação remota de eventos deverá ser realizada por meio de e-mail, trap, SNMP ou mensagens na rede;
- e) Softwares em mídia (CD-ROM) para comandar e supervisionar a UPS localmente ou à distância.

COMANDOS MANUAIS

O equipamento deverá possuir chaves para os seguintes comandos manuais, em geral:

- a) Abertura/ fechamento do disjuntor ou chave fusível de entrada do retificador-carregador;
- b) Liga/ desliga (se o mesmo não se ligar com a simples conexão à rede pelo disjuntor ou chave de entrada);
- c) Abertura/ fechamento do disjuntor ou chave fusível de saída para bateria (se este dispositivo não tiver na bateria);
- d) Operação local;
- e) Operação em automático-flutuação;
- f) Teste de sinalização visual (lâmpadas e led);
- g) Teste de alarme sonoro;
- h) Inibição do alarme sonoro;
- i) Reset dos eventos memorizados.

SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE BATERIAS

O equipamento deverá possuir um sistema de gerenciamento de baterias com as seguintes características:

- Informar o tempo de bateria remanescente enquanto no modo de operação normal e em bateria. A informação de autonomia deverá ser real-time, mesmo nas condições de mudança de carga;
- Testar automaticamente os bancos de baterias para certificar que sua capacidade é de no mínimo 80% da nominal. Uma vez detectado qualquer problema como baixa capacidade ($\leq 80\%$) ou bateria aberta ou bateria em curto, o sistema deverá informar alarme no display e no sistema de monitoração remota;
- O teste deverá ser realizado nas baterias sem qualquer tipo de risco à carga crítica. Para tal teste o retificador não poderá ser desligado e a carga crítica deverá ser dividida com a bateria, garantindo assim a total segurança do sistema mesmo no caso de falha do banco de baterias durante o teste.

DISTRIBUIÇÃO

Quando explicitamente indicado na ET da localidade em questão, o equipamento deverá ser provido com um quadro de distribuição incorporado, composto de disjuntores ou minidisjuntores.

Os disjuntores ou minidisjuntores deverão ser do tipo seco e instalação fixa, com acionamento manual (por meio de alavanca), com sinalização “aberto-fechado” indicada pela posição da alavanca. Equipados com relê termomagnético de ação direta para proteção contra sobrecarga e curto-circuito e ainda com contatos auxiliares de posição.

REQUISITOS ELÉTRICOS

Configuração de montagem até 5 módulos hot-swap

Tecnologia de paralelismo - arquitetura distribuída

Confiabilidade alta, sem limitação de paralelismo

Capacidade de expansão

on demand (sem limitação)

Tensão de entrada V [1]

Faixa de tensão de entrada com relação à nominal % -10, +20

Frequência de entrada Hz 60

Faixa de frequência de entrada com relação à nominal % ± 15

Distorção harmônica total de corrente de entrada (DHTI) a plena carga % ≤ 4

Fator de potência ($\cos\phi$) de entrada a plena carga - $\geq 0,92$

Eficiência DC/AC com 100%, 75%, 50% e 25% de carga % ≥ 95

Tensão nominal de saída Vcc 28 ou 48 ou -48 ou 125

Corrente nominal de saída, excluída unidade reserva Acc [1] [2]

Regulação estática da tensão da saída a plena carga % ± 1

Tensão de ondulação (Ripple) máxima de saída % 2

Corrente suportável máxima de curta duração kAef ≥ 8

Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1min no circuito principal kVef 2,0 nos circuitos de comando e controle kVef 1,5

Display de gerenciamento - LCD e mímico

Portas de comunicação/ protocolos para interface com o usuário serial RS 232, ModBus, SNMP, WEB - TCP/IP, contatos de relês secos (NA/ NF)

Desligamento de emergência (EPO) - sim

Massa por módulo kg ≤ 60

Ventilação - forçada ou natural

Entrada de cabos - por baixo ou por cima

Dimensionamento de neutro - 1,7

Ruído audível medido a 1m da superfície de cada UPS a plena carga (100%) dBA < 63

Grau de proteção, mínimo – IP21

DIRETRIZES GERAIS PARA CABOS DE REDE E TELEFONIA

CABO DE PARES UTP

Os cabos de pares trançados deverão ser tipo UTP 0,50 mm (24 AWG), não blindados, com 4 pares, categoria 6, observando os requisitos elétricos e físicos do Draft 9, das normas ANSI / EIA / TIA 568 - A e EIA / TIA TSB 36. Deverão ter capa de proteção em PVC, com gravação indicando certificação de Categoria 6. Os cabos deverão ter as seguintes características:

- Condutores de cobre rígido, com isolamento em polietileno de alta densidade ou poliolefina coberto de PVC;
- Condutor: 0,50 mm (24 AWG);

- Secção transversal circular, para permitir o uso de ferramentas normalmente utilizadas com cabos UTP;
- NEXT menor que - 42 dB em 200 MHz, conforme curva da TIA para Categoria 6;
- Impedância: 100 ohms + 22% na faixa de operação;
- Capa em PVC, na cor azul ou cinza, com marcação de comprimento indelével em espaços inferiores a 1 metro e não propagante de chama;
- O Cabo deverá possuir crossfiller, separador de pares, para garantir a concentricidade e performance do cabo.

CABOS TELEFÔNICOS

Cabos Telefônicos Internos - CI

Deverá ser fornecido e instalado cabo telefônico, do tipo CI-50 com capacidade indicada no projeto, constituído por:

- Condutores de cobre eletrolítico, sólido recozido, estanhado;
- Isolamento do condutor em polietileno ou polipropileno;
- Núcleo enfaixado com material não higroscópico;
- Capa externa formada por fita de alumínio lisa, politenada em ambas as faces, sob extrusão de uma camada de polipropileno.

Cabos Telefônicos Internos - CCI

Deverá ser fornecido e instalado cabo telefônico, do tipo CCI-50 com capacidade indicada no projeto, constituído por:

- Condutores de cobre eletrolítico, sólido recozido, estanhado;
- Isolamento do condutor em polietileno ou polipropileno;
- Núcleo enfaixado com material não higroscópico;
- Capa externa formada de uma camada de polipropileno.

Cabos Telefônicos Externos - CTP-APL-G

Deverá ser fornecido e instalado cabo telefônico gealeado, do tipo CTP-APL-G-50 com capacidade indicada no projeto para utilização na rede externa, constituído por:

- Condutores de cobre eletrolítico, sólido recozido, estanhado;
 - Isolamento do condutor em polietileno ou polipropileno;
 - Núcleo enfaixado com material não higroscópico;
 - Capa externa formada por fita de alumínio lisa, politenada em ambas as faces, sob extrusão de uma camada de polipropileno preto;
 - Núcleo preenchido completamente com material inerte e resistente à penetração de umidade (Geléia); e
- Emendas: se necessárias, deverão ser realizadas em conformidade com as normas vigentes.

Cabos Telefônicos Externos - CTP-APL

Deverá ser fornecido e instalado cabo telefônico do tipo CTP-APL-50 com capacidade indicada no projeto para utilização na rede externa aérea, constituído por:

- Condutores de cobre eletrolítico, sólido recozido, estanhado;
- Isolamento do condutor em polietileno ou polipropileno;
- Núcleo enfaixado com material não higroscópico;
- Capa externa formada por fita de alumínio lisa, politenada em ambas as faces, sob extrusão de uma camada de polipropileno preto;

Emendas: se necessárias, deverão ser realizadas em conformidade com as normas vigentes.

Cabos Ópticos

Os cabos de fibras a serem fornecidos/instalados deverão ter as seguintes características:

- Tipo de fibra: monomodo;
- Quantidade de fibras: 12, a menos que especificada(s) outra(s) quantidade(s) na Solicitação de Proposta;
- Tipo de instalação: em dutos "envelopados" e/ou aérea;
- Tipo de proteção especial: à prova de roedores;

Emendas: se necessárias, deverão ser realizadas em ambiente "indoor", junto ao DIO;

Comprimento nominal: função das distâncias informadas na Solicitação de Proposta, devendo ser evitado ou minimizado o uso de emenda(s), observando-se o disposto no subitem anterior, se aplicável.

PAINEL DE DISTRIBUIÇÃO (PATCH PANEL)

Deverão ser utilizados patch panels com as seguintes características:

- Modulares de 24 portas RJ-45;
- 8 vias;
- Categoria 6;
- Com conexão tipo 110;
- Pinagem segundo a norma EIA / TIA 568-A, com acessórios para montagem em gabinete padrão 19".

Os conectores RJ-45 deverão possuir o revestimento dos contatos com banho de ouro, na espessura mínima de 50 micropolegadas, em conformidade com o boletim técnico EIA/TLA TSB 40. Devem suportar taxas de transmissão de até 2,5

Gbps. Devem possuir guias para acomodação de cabos no próprio corpo do patch panel e anéis guias para organização de patch cords. Devem ser fornecidas, em conjunto com o patch panel, braçadeiras do tipo velcro em quantidade suficiente para organizar cordões e cabos.

TOMADAS E TAMPAS (ESPELHOS)

As tomadas serão montadas em tampas ou espelhos com as seguintes montagens:

Espelho para caixa estampada 4" x 2" com 02 tomadas RJ-45;

Espelho para caixa estampada 4" x 4" com 02 tomadas RJ-45;

Tomada dupla RJ-45 para instalação em duto aparente de parede;

Tomadas de piso falso convencional com caixa a ser instalada sob o piso falso para 03 tomadas RJ-45 e anel de proteção de passagem dos cabos pelo piso falso com tampa redonda;

Caixa de conexão para piso tipo monolítico, redonda para 03 tomadas RJ-45 cada. Todas as tomadas tipo RJ-45 são de 8 vias, categoria 5e, com janela de proteção frontal e espaço para identificação do ponto, conexões do tipo 110 e padrão EIA/TIA 568-A. Os conectores RJ-45 deverão possuir o revestimento dos contatos com banho de ouro, na espessura mínima de 50 micro-polegadas, em conformidade com o boletim técnico EIA / TIA TSB 40. Devem suportar taxas de transmissão de até 2,5 Gbps.

CABOS DE CONEXÃO (PATCH CABLES) UTP

Os cabos de conexão patch cables UTP, previstos para as interligações do painel de distribuição aos ramais e aos Switches, deverão ter 3,00 m de comprimento. Os cabos deverão ser de par trançado, tipo UTP 24 AWG, não blindados, extra-flexíveis, com 4 pares, categoria 6, com capa de proteção em PVC do tipo não propagante de chamas. Serão providos de conectores machos RJ-45 em ambas as extremidades, com acabamento adequado. O

cabo deverá possuir crossfiller, separador de pares, para garantir a concentricidade e performance do cabo. Os cabos deverão ter gravação na capa de PVC, indicando certificação de categoria 6, em conformidade com a norma EIA/TIA TSB36. Os conectores RJ-45 deverão possuir o revestimento dos contatos com banho de ouro, com espessura mínima de 50 micro-polegadas, em conformidade com o boletim técnico EIA/TIA TSB 40 e montagem com pinagem padrão EIA/TIA 568-A e proteção em PVC. Devem suportar taxas de transmissão de até 2,5 Gbps. Deverão necessariamente ser montados, testados e certificados em fábrica.

BASTIDORES (RACKS)

Rack Fechado

Os racks deverão ser constituídos por gabinetes metálicos, de aço, fechados com tampas laterais e traseiras removíveis em chapa de aço e portas frontais em acrílico ou vidro temperado com chave. A ventilação deverá ser através de venezianas, nas tampas laterais ou na porta traseira. Os racks deverão ser padrão 19", com dimensões mínimas de 65 cm de largura, 80 cm de profundidade e altura útil interna de 44 unidades (UA's). Deverão possuir dutos para condução vertical de cabos, guia de gerenciamento de cabos, régua de alimentação elétrica com filtro anti-surto, com no mínimo 6 tomadas elétricas tripolares, com capacidade total de 1500 W, barra de aterramento, três prateleiras com posições ajustáveis.

Rack Aberto

Os racks deverão ser constituídos de chapa de aço e deverão ser padrão 19", com dimensões mínimas de 65 cm de largura e altura útil interna de 44 unidades (UA's). Deverão possuir dutos para condução vertical de cabos, guia de gerenciamento de cabos, régua de alimentação elétrica com filtro anti-surto, com no mínimo 6 tomadas elétricas tripolares, com capacidade total de 1500 W, barra de aterramento, três prateleiras com posições ajustáveis.

DISTRIBUIDOR GERAL

Distribuidor de Coluna de Centro de Sala

Deverá ser fornecido e instalado o distribuidor geral de coluna de centro de sala, com os seguintes materiais: Estrutura metálica de alumínio de centro de sala, para fixação de blocos de 10 pares de engate rápido, contendo estrutura para até 4 verticais de 60 blocos, com os seguintes elementos:

- blocos de engate rápido de 10 pares, para comutação;
- blocos de engate rápido de 10 pares, para conexão;
- blocos de engate rápido de 10 pares, de corte;
- Cordões de interligação entre blocos de engate rápido ("jumpers");
- Acessórios para fixação de fios, identificação, aterramento.

Distribuidor de Coluna para Parede

Deverá ser fornecido e instalado o distribuidor geral de coluna de parede, com os seguintes materiais:

Estrutura metálica, para fixação de blocos de 10 pares de engate rápido, contendo estrutura para até 4 verticais de 1 metro, de 40 blocos, com os seguintes elementos:

- blocos de engate rápido de 10 pares, para comutação;
- blocos de engate rápido de 10 pares, para conexão;
- blocos de engate rápido de 10 pares, de corte;

- Cordões de interligação entre blocos de engate rápido ("jumpers"); e
- Acessórios para fixação de fios, identificação, aterramento.

Distribuidor de Parede de Termoplástico

Deverá ser fornecido e instalado Quadro de Distribuição de Cabos Telefônicos constituído pelos seguintes materiais:

- Caixa de poliéster para instalação aparente em parede, contendo suporte apropriado para fixação de blocos de 10 pares de engate rápido;
- Acessórios para fixação de fios, identificação e aterramento.

Distribuidor para áreas Externas

Deverá ser fornecido e instalado Quadros de Distribuição de Cabos Telefônicos constituído pelos seguintes materiais:

- Caixa de fibra de vidro e poliéster reforçado para instalação em áreas externas, contendo suporte apropriado para fixação de blocos de 10 pares de engate rápido;
- Acessórios para fixação de fios, identificação e aterramento.

CAIXAS DE DISTRIBUIÇÃO DE TERMINAIS - CDT

Deverão ser instalados Caixas de Distribuição de Terminais CDT constituído pelos seguintes materiais:

- Caixa de poliéster para instalação aparente em parede, contendo suporte apropriado para fixação de blocos de 10 pares de engate rápido;
- Acessórios para fixação de fios, identificação e aterramento.

CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS

Em operação, os equipamentos/materiais deverão ser capazes de suportar, simultaneamente, e sem alterações das suas características, as seguintes condições climáticas:

- Temperatura: 0 °C a +50 °C;
- Umidade relativa do ar: 95 % a +50 °C; e
- Altitude máxima: 3000 m acima do nível médio do mar.



MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA

CONTROLE DE ASSINATURAS ELETRÔNICAS DO DOCUMENTO

Documento:	Anexo II – Caderno de encargos e Especificações Técnicas
Data/Hora de Criação:	12/11/2024 16:19:38
Páginas do Documento:	68
Páginas Totais (Doc. + Ass.)	69
Hash MD5:	e3f7612d9121137f509679c59499bfe5
Verificação de Autenticidade:	https://autenticidade-documento.sti.fab.mil.br/assinatura

Este documento foi assinado e conferido eletronicamente com fundamento no artigo 6º, do Decreto nº 8.539 de 08/10/2015 da Presidência da República pelos assinantes abaixo:

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por Cap IANG DA SILVA AQUINO no dia 16/01/2025 às 09:56:43 no horário oficial de Brasília.

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por 2º Ten ADRIANA NINOMIYA MALTA RIBEIRO no dia 16/01/2025 às 10:52:27 no horário oficial de Brasília.

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por Major ANDREZA DE ALBUQUERQUE GOMES DE SANTANA no dia 16/01/2025 às 11:12:28 no horário oficial de Brasília.

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por Civil VINICIUS MACHADO MOREIRA no dia 16/01/2025 às 12:10:46 no horário oficial de Brasília.

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por Cap ROBSON FERNANDES LARANJEIRA no dia 16/01/2025 às 12:50:41 no horário oficial de Brasília.

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por 2º Ten ANDRESA LYDIA DA SILVA FIRMINO LINS no dia 17/01/2025 às 12:03:18 no horário oficial de Brasília.

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por Cel CIRO APPIP LAMBIASE no dia 19/01/2025 às 14:04:58 no horário oficial de Brasília.

CONTROLE DE ASSINATURAS ELETRÔNICAS DO DOCUMENTO