

TÍTULO REQUISITOS GERAIS DE FORNECIMENTO DO SCT - SISTEMA DE CONTROLE DE TRÁFEGO DE ESTAÇÕES E VIAS E DO SCC - SISTEMA DE CONTROLE CENTRALIZADO DA CPTM						
TIPO ET	SISTEMA S	LINHA ZZ	KM 99+999			
TRECHO 99	SUBTRECHO 99	SUBSISTEMA/CONJUNTO 9999		ÁREA GPS	Nº CONTRATO	
ETAPA 4	CLASSE/SUBCLASSE Y00	SEQUENCIAL 999	Nº CONTROLE AZ9938-0		VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE-10/04/15	VERIFICAÇÃO/DATA
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999			REVISÃO A	PÁGINA 1/123	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI- 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA
Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA			SUPERVISORA	

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

DOCUMENTOS RESULTANTES

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

OBSERVAÇÕES

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

D.					
C.					
B.					
A.		Atualização dos Requisitos de Documentação Técnica	O.Monfré	P.Sugai	10/04/15
REV.	ÍTEM	MOTIVO	RESP. TÉCNICO	APROVAÇÃO	DATA

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 2/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

ÍNDICE

1.	OBJETIVO.....	9
2.	GLOSSÁRIO:	10
2.1.	SIGLAS E ABREVIATURAS:.....	10
3.	NORMAS APLICÁVEIS	12
3.1.	NORMAS	12
4.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	29
4.1.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	29
4.2.	NORMAS INTERNAS.....	29
5.	CONDIÇÕES AMBIENTAIS	30
5.1.	CONDIÇÕES DE TRABALHO PARA EQUIPAMENTOS ABRIGADOS.....	31
5.2.	CONDIÇÕES DE TRABALHO PARA EQUIPAMENTOS NÃO ABRIGADOS	31
6.	REQUISITOS DE CONFIABILIDADE, DISPONIBILIDADE, MANUTENIBILIDADE E SEGURANÇA.....	32
6.1.	SISTEMAS CRÍTICOS	32
6.2.	REQUISITOS DE HEADWAY, DESEMPENHO E SEGURANÇA.....	33
7.	REQUISITOS TÉCNICOS DO SISTEMA DE CONTROLE DE TRÁFEGO DE ESTAÇÕES E VIAS – SCT.	34
7.1.	INTRODUÇÃO.....	34
7.2.	REQUISITOS BÁSICOS.....	34
7.3.	REQUISITOS DE OPERAÇÃO DE FALHA SEGURA.....	35
7.4.	REQUISITOS GERAIS DE SEGURANÇA RGS'S	35
7.5.	REQUISITOS DE CONFIABILIDADE, DISPONIBILIDADE E SEGURANÇA	38
7.6.	ANÁLISE DE SEGURANÇA.....	42
7.7.	ANÁLISE CRÍTICA DO PROJETO	42
7.8.	PLANO DA GARANTIA DA QUALIDADE	43
8.	REQUISITOS DE FABRICAÇÃO, MONTAGEM E INSTALAÇÃO.....	44

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 3/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

8.1.	REQUISITOS BÁSICOS.....	44
8.2.	REQUISITOS GERAIS PARA CONSTRUÇÃO DO ABRIGO TÉCNICO (HOUSE) E EQUIPAMENTOS AO LONGO DA VIA	45
8.3.	REQUISITOS ELÉTRICOS	46
8.3.1.	ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA	46
8.3.2.	ATERRAMENTO ELÉTRICO	47
8.3.3.	TERMINAÇÕES ELÉTRICAS.....	50
8.3.4.	PROTEÇÃO ELÉTRICA	50
8.3.5.	PROTEÇÃO DE CIRCUITOS	51
8.3.6.	RESERVA DE PONTOS DE CONEXÃO.....	51
8.3.7.	INTERFACES ELÉTRICAS	51
8.3.8.	PROTEÇÃO CONTRA FOGO	52
8.3.9.	AJUSTES.....	52
8.3.10.	FIAÇÃO E TERMINAIS	53
8.3.11.	FUSÍVEIS E DISJUNTORES.....	54
8.3.12.	TRANSFORMADORES.....	54
8.4.	REQUISITOS DE CONSTRUÇÃO	54
8.4.1.	MODULARIDADE E INTERCAMBIALIDADE	54
8.4.2.	ARRANJO FÍSICO.....	55
8.4.3.	TRATAMENTO SUPERFICIAL.....	55
8.4.4.	VENTILAÇÃO	56
8.4.5.	IDENTIFICAÇÃO	56
8.4.6.	GABINETES E CONSOLES	57
8.4.7.	GAVETAS PORTA- CARTÕES.....	58
8.4.8.	CARTÕES DE CIRCUITO IMPRESSO	59
8.4.9.	FIAÇÃO E CONECTORES.....	60
8.5.	REQUISITOS ESPECÍFICOS	61
8.5.1.	CABOS E FIOS CONDUTORES.....	61
8.5.2.	EQUIPAMENTOS DE VIA	63
8.5.3.	CONEXÃO DE CABOS AO TRILHO	64
8.5.4.	CIRCUITOS DE RETORNO PARA CORRENTE DE TRAÇÃO	64
8.5.5.	LIGAÇÕES EQUIPOTENCIAIS	64
8.5.6.	LANÇAMENTO DE CABOS EM DUTOS NAS VALETAS.....	65
8.5.7.	LANÇAMENTO DE CABOS EM TRECHO ELEVADO.....	66
8.5.8.	LANÇAMENTO DE CABOS EM PONTES E PONTILHÕES.....	66
8.5.9.	CAIXAS DE INSPEÇÃO	67

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 4/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

8.5.10.	TRAVESSIAS	67
8.5.11.	LANÇAMENTO DE CABOS NAS ESTAÇÕES	68
8.5.12.	LIMPEZA DE ÁREAS	68
8.5.13.	OBSERVAÇÕES SOBRE INSTALAÇÃO E MONTAGEM	69
9.	SOFTWARE	70
9.1.	SOFTWARE NÃO COMERCIAL	71
10.	REQUISITOS DE INTERFACE E INTEROPERABILIDADE.....	72
10.1.	GERAIS	72
10.2.	INTERFACES DE COMUNICAÇÃO.....	72
11.	REQUISITOS DE SEGURANÇA.....	74
12.	REQUISITOS DE MANUTENÇÃO	76
12.1.	REQUISITOS BÁSICOS.....	76
12.2.	INSTRUMENTAL E FERRAMENTAS	78
12.3.	LISTA DE SOBRESSALENTES	80
13.	INSPEÇÃO E TESTES DE ACEITAÇÃO.....	81
13.1.	PROGRAMA DE QUALIDADE	81
13.2.	ACEITAÇÃO EM FÁBRICA	82
13.2.1.	TESTES DE CONDIÇÕES AMBIENTAIS	84
13.2.2.	TESTES DE RIGIDEZ DIELETRICA	84
13.2.3.	TESTES DE ISOLAÇÃO ELÉTRICA.....	84
13.2.4.	TESTES FUNCIONAIS.....	85
13.2.5.	TESTES INTEGRADOS EM FÁBRICA	85
13.2.6.	TESTES ADICIONAIS	85
13.3.	TESTES DE ACEITAÇÃO EM CAMPO	86
13.3.1.	COMPOSIÇÃO DOS TESTES DE ACEITAÇÃO EM CAMPO	87
13.4.	CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO	89
13.5.	SISTEMÁTICA DOS TESTES	89
13.5.1.	PROCEDIMENTOS DE TESTES	90

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 5/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

13.5.2.	PROGRAMAÇÃO DE TESTES	90
13.5.3.	EXECUÇÃO DE TESTES.....	91
13.5.4.	ANÁLISE DE RESULTADOS	91
13.6.	PERÍODO DE PRÉ-OPERAÇÃO-PROVISÓRIO	92
13.7.	PERÍODO DE ACEITAÇÃO PROVISÓRIO.....	92
13.8.	OPERAÇÃO ASSISTIDA.....	93
14.	ACEITAÇÃO DEFINITIVA.....	95
15.	GARANTIA	96
16.	TREINAMENTO.....	99
16.1.	PROGRAMA DE TREINAMENTO.....	99
16.2.	CONTEÚDO DO PROGRAMA.....	101
16.2.1.	PARTE TEÓRICA.....	101
16.2.2.	PARTE PRÁTICA	101
17.	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA.....	102
17.1.	REQUISITOS DE DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA.....	102
17.2.	GERAIS	102
17.2.1.	DOCUMENTOS NOVOS	102
17.2.2.	REVISÃO DE DOCUMENTOS EXISTENTES.....	102
17.3.	FORMATAÇÃO DOS DOCUMENTOS TÉCNICOS	103
17.4.	ENTREGA	104
17.5.	DOCUMENTAÇÃO DE PROJETO DE SISTEMA / EQUIPAMENTO.....	105
17.5.1.	DESCRIÇÃO FUNCIONAL.....	105
17.5.2.	DESENHO DE CONFIGURAÇÃO.....	105
17.5.3.	DIAGRAMA DE INTERLIGAÇÃO	105
17.5.4.	DIAGRAMA DE REDE.....	105
17.5.5.	ESQUEMA UNIFILAR	105
17.5.6.	ESQUEMA ELÉTRICO	105
17.5.7.	MEMORIAL DE CÁLCULO.....	106
17.5.8.	MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO.....	106
17.5.9.	DIAGRAMA DE ATERRAMENTO	106
17.5.10.	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE EQUIPAMENTO	106
17.5.11.	DESENHOS DIMENSIONAIS.....	106

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 6/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

17.5.12. LISTA DE MATERIAL	107
17.5.13. PLACA DE IDENTIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS	107
17.6. DOCUMENTAÇÃO DE PROJETO DE FABRICAÇÃO.....	107
17.6.1. DESCRIÇÃO DO CIRCUITO ELETRÔNICO	107
17.6.2. DIAGRAMA DE INTERLIGAÇÃO	107
17.6.3. DESENHOS DIMENSIONAIS.....	107
17.6.4. LISTA DE MATERIAL	108
17.6.5. DESENHO DA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO COM COMPONENTES	108
17.6.6. DESENHO DA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO	108
17.6.7. ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAL.....	108
17.6.8. ESPECIFICAÇÃO DO PROCESSO	108
17.7. DOCUMENTAÇÃO DE PROJETO DE INSTALAÇÃO	108
17.7.1. DESENHO DE CAMINHAMENTO E INSTALAÇÃO DE CABOS.....	108
17.7.2. DESENHO DE INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS	109
17.7.3. LISTA DE MATERIAL	109
17.8. DOCUMENTAÇÃO DE SOFTWARE	109
17.8.1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA	109
17.8.2. DESCRIÇÃO DO SOFTWARE DE COMUNICAÇÃO	109
17.8.3. DESCRIÇÃO DO PROJETO DE SOFTWARE.....	109
17.8.4. DICIONÁRIO DE VARIÁVEIS.....	110
17.8.5. DICIONÁRIOS DA GERAÇÃO DO SISTEMA	110
17.8.6. DESCRIÇÃO DE CADA ROTINA.....	110
17.8.7. DESCRIÇÃO DOS TESTES NÍVEL DE MÓDULOS E ROTINAS.....	110
17.8.8. LISTAGENS DAS ROTINAS	110
17.8.9. MAPA DE MEMÓRIA	111
17.8.10. MANUAIS	111
17.8.11. OBSERVAÇÃO GERAL DA DOCUMENTAÇÃO DE SOFTWARE	111
17.9. PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO E MONTAGEM	112
17.9.1. PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO E MONTAGEM DO EQUIPAMENTO/SISTEMA	112
17.9.2. PROCEDIMENTO DE SEGURANÇA, HIGIENE E MEDICINA DO TRABALHO	112

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 7/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

17.9.3. PROCEDIMENTO DE TRANSPORTE, MOVIMENTAÇÃO, MANUSEIO E ARMAZENAGEM DE CARGAS	112
17.10. DOCUMENTAÇÃO DE INSPEÇÃO E TESTES	113
17.10.1. PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES EM FÁBRICA.....	113
17.10.2. PROCEDIMENTO DE INSPEÇÃO EM FÁBRICA	113
17.10.3. PROCEDIMENTO PARA TESTES DE EQUIPAMENTOS / SISTEMA EM FÁBRICA	113
17.10.4. PROCEDIMENTO DE TESTE DE INSTALAÇÃO EM CAMPO.....	113
17.10.5. PROCEDIMENTO DE TESTES DE ACEITAÇÃO EM CAMPO	114
17.11. MANUAL DE OPERAÇÃO	114
17.11.1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA	114
17.11.2. DIVISÃO DE SISTEMA	114
17.11.3. DETALHAMENTO FUNCIONAL DE CADA SUBSISTEMA	114
17.11.4. ROTINAS DE OPERAÇÃO DE CADA SUBSISTEMA	115
17.11.5. LIMITES DE UTILIZAÇÃO DE CADA SUBSISTEMA.....	115
17.11.6. ALTERNATIVAS PARA FUNCIONAMENTO DEGRADADO	115
17.11.7. ANORMALIDADES NO FUNCIONAMENTO.....	115
17.11.8. CUIDADOS COM OS EQUIPAMENTOS	115
17.12. MANUAL DE MANUTENÇÃO	116
17.12.1. DESCRIÇÃO	116
17.12.2. DEFEITOS E CAUSAS PROVÁVEIS	116
17.12.3. PROCEDIMENTO DE ACIONAMENTO E OPERAÇÃO	116
17.12.4. PROCEDIMENTO DE REMOÇÃO E INSTALAÇÃO	117
17.12.5. PROCEDIMENTO DE DESMONTAGEM E MONTAGEM	117
17.12.6. PROCEDIMENTO DE INSPEÇÃO, AJUSTE E TESTE	117
17.12.7. PROCEDIMENTO DE SERVIÇOS COMPLEMENTARES.....	117
17.12.8. PROCEDIMENTO DE ARMAZENAGEM E PRESERVAÇÃO.....	117
17.12.9. ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA	118
17.12.10. LISTA DE PEÇAS.....	118
17.13. OUTROS DOCUMENTOS	118
17.13.1. ÍNDICE DE DOCUMENTOS.....	118
17.13.2. PROGRAMAS DE QUALIDADE.....	118
17.13.3. LISTA DE FERRAMENTA, DISPOSITIVOS E EQUIPAMENTOS ESPECIAIS ...	118

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 8/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

17.13.4. MEMORIAL DESCRITIVO DE CANTEIROS DE OBRA.....	119
17.14. CRITÉRIOS GERAIS DE APRESENTAÇÃO	119
17.14.1. DOCUMENTAÇÃO DE PROJETO	119
17.14.2. APROVAÇÃO DE PROJETO	120
18. EMBALAGEM, ARMAZENAGEM, TRANSPORTE E SEGURO	121
19. CANTEIRO DE OBRAS	123

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 9/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

1. OBJETIVO

O presente documento tem por objetivo estabelecer as condições gerais para o fornecimento do Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias - SCT e do Sistema de Controle Centralizado - SCC da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM.

Este documento técnico complementa as Especificações Técnicas dos Sistemas SCT e SCC, descrevendo os Requisitos Gerais para o fornecimento de serviços, equipamentos e materiais que devem ser atendidos pelo presente escopo. Devem ser atendidos na íntegra os requisitos aqui descritos, assim como outros que sejam necessários ao perfeito funcionamento dos subsistemas propostos e que porventura não estejam explicitados a seguir.

Caso haja divergências entre os requisitos especificados neste documento e quaisquer outros, que a Contratada submeta à aprovação da CPTM, prevalecerá sempre o contido nestas Especificações Técnicas, salvo acordo prévio entre a CPTM e a Contratada.

Qualquer “Lista de exceções ou desvios” deve ser claramente expressa e apresentada juntamente com a proposta Técnica, caso contrário, será admitido que a Contratada concordou em seguir estas Especificações Técnicas sem restrições.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 10/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

2. GLOSSÁRIO:

2.1. SIGLAS E ABREVIATURAS:

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações
ATC – “Automatic Train Control”
ATO – “Automatic Train Operation”
ATP – “Automatic Train Protection”
CCO – Centro de Controle Operacional
CEN – CENELEC – “Comité Européen de Normalisation Électrotechnique”
CCIR - Comitê Consultivo Internacional de Rádio
CPTM – Companhia Paulista de Trens Metropolitanos
DIN – “Deutsches Institut Fuer Normung”
EIA – “Electronic Industries Association”
EMC - Compatibilidade Eletromagnética (Eletromagnetic Compatibility)
IEC – “International Eletrotechnical Commission”
IEEE – “Institute of Electrical and Electronic Engineer”
IHM – Interface Homem Máquina
ISO – “International Standard Organization”
ITU – “International Tecommunication Union”
NS-Norma de Serviço
NI – Norma Implementadora
NR - Norma Regulamentadora
GFI – Gerência da Tecnologia da Informação
GOG – Gerência de Engenharia de Operação
LOBJ - Lista de Objetivos
MIL Std – “Military Standards”

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 11/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

MPGD - Mensagens Pré Gravadas Digitalizadas

NEMA – “National Electrical Manufactores Association”

TMEF/MTBF –Tempo Médio entre Falhas - “Mean Time Between Failures”

MTTR – “Mean Time To Restore” - Tempo Médio para Restauo do Sistema, disponibilizando-o para funcionamento, excluindo-se o tempo necessário para acessar o equipamento em falha.

OSI – “Open System Interconnection” - Interconexão entre Sistemas Abertos.

PCL - Painel de Controle Local (Sinalização)

SBT - Sala de Baixa Tensão

PEAD –Polietileno de Alta Densidade

SCC - Sistema de Controle Centralizado

SCL - Sistema de Controle Local (Telecomunicações e Auxiliares)

SMD – “Small Mount Device”

SCT – Sistema de Controle de Trens

SSO - Sala de Supervisão Operacional

STO – Sistema de Transmissão Óptica

TCP/IP – “Transmission Control Protocol/ Internet Protocol”

UIC – “Union Internacionale de Chemins de Fer”

USB – “Universal Serial Bus”

VLSI – “Very Large Scale Integration”

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 12/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

3. NORMAS APLICÁVEIS

As etapas de fornecimento: projeto, fabricação, montagem, instalação, ensaios e testes, bem como os materiais, os equipamentos e a integração entre “Hardware” e “Software” devem ser regidos pelas Normas listadas neste Capítulo, em suas últimas revisões e onde for aplicável;

No cumprimento dos serviços, equipamentos e materiais sobressalentes a serem fornecidos, deverão ser observadas as normas citadas na Especificação Técnica de cada equipamento/sistema na sua edição a mais recente. Sempre que for aplicável, deverão ser adotadas as normas ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas vigentes

Durante o desenvolvimento do projeto a Contratada deve indicar qual a norma que está sendo aplicada a cada item do fornecimento.

Quando essas Normas forem omissas ou não houver menções específicas, podem ser utilizadas outras Normas equivalentes, desde que haja aprovação da Contratante;

Quanto a eventuais conflitos, deve-se prevalecer as normas mais restritivas e as condições estabelecidas nos demais capítulos desta ET.

3.1. NORMAS

- Normas AAR - “Association of American Railroads”
 - AAR – “Signal Manual of Recommended Practices”.
- Normas ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
 - NBRNM 280 - “Condutores de Cobre para Cabos Isolados”.
 - NBRNM-IEC 60811-1-1 – “Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos - Parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 1: Medição de espessuras e dimensões externas - Ensaios para a determinação das propriedades mecânicas”.
 - NBRNM-IEC 60811-1-2 - Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos - Parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 2: Métodos de envelhecimento térmico.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 13/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- NBRNM-IEC 60811/1-3 - "Métodos de Ensaios Comuns para os Materiais de Isolação e de Cobertura de Cabos Elétricos – Parte 1: Métodos para Aplicação Geral – Capítulo 3: Métodos para a Determinação da Densidade de Massa – Ensaios de Absorção de Água – Ensaio de Retração".
- NBRNM-IEC 60811-1-4 – “Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos e ópticos - parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 4: Ensaios a baixas temperaturas”.
- MB-787 - "Execução de Ensaio de Resistência à Névoa Salina de Superfícies Pintadas ou com revestimentos Similares".
- NBR 5096 – “Laminado Epóxico à base de Tecido de Fibra de Vidro, Estampável a Frio, Resistente à Chama e Revestido de Cobre, Tipo FR-4”.
- NBR 5116 – “Máquinas de Corrente Contínua – Especificações”.
- NBR 5165 – “Máquinas de Corrente Contínua-Ensaios Gerais”.
- NBR 5390 – “Generalidades sobre os ensaios climáticos e mecânicos”.
- NBR 5410 – “Instalações Elétricas de Baixa Tensão”.
- NBR 5419 – “Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas”.
- NBR 5462 – “Confiabilidade e Manutenibilidade”.
- NBR IEC 60529 – “Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP)”.
- NBR 6239 – “Fios e Cabos Elétricos – Deformação a Quente”.
- NBR 6243 – “Choque Térmico para Fios e Cabos Elétricos”.
- NBR NM IEC 60332-1 – Métodos de ensaios em cabos elétricos sob condições de fogo Parte 1: Ensaio em um único condutor ou cabo isolado na posição vertical.
- NBR 6245 – “Fios e Cabos Elétricos – Determinação do Índice de Oxigênio”.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 14/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- NBR 6251 – "Cabos de Potência com Isolação Extrudada para Tensões de 1kV a 35kV – Requisitos Construtivos".
- NBR6792 – "Ensaio Básicos Climáticos e Mecânicos – Ensaio A: Generalidades sobre os Ensaio de Frio".
- NBR 6795 – "Ensaio Básicos Climáticos e Mecânicos – Ensaio Ad: Ensaio de Frio com Variação Gradual de Temperatura para Espécimes que Dissipam Calor".
- NBR 6798 – "Ensaio Básicos Climáticos e Mecânicos – Ensaio de Calor Seco com Variação Gradual da Temperatura para Espécimes que Dissipam Calor".
- NBR NM IEC 60332 – Métodos de ensaios em cabos elétricos sob condições de fogo.
- NBR 6813 – "Fios e Cabos Elétricos – Ensaio de Resistência de Isolamento".
- NBR 6814 – "Fios e Cabos Elétricos – Ensaio de Resistência Elétrica".
- NBR NM 280 – "Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD)".
- NBR 17094 – "Máquinas elétricas girantes - Motores de indução".
- NBR 7288 – "Cabos de Potência com Isolação Sólida Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) ou Polietileno (PE) para Tensões de 1kV a 6kV".
- NBR 7289 – "Cabo de Controle com Isolação Extrudada de PE ou PVC para Tensões até 1kV – Requisitos de Desempenho".
- NBR 7290 – "Cabos de Controle com Isolação Extrudada de XLPE ou EPR para Tensões até 1kV – Requisitos de Desempenho".
- NBR 15928 – "Ensaio não destrutivo – Análise de vibrações – Terminologia".
- NBR 7635 – "Sinalização Ferroviária - Terminologia".
- NBR 8661 – "Cabos de formato plano com isolação extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensão até 750 V – Especificação".

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 15/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- NBR 8662 – “Identificação por Cores de Condutores Elétricos Nus e Isolados”.
- NBR 10495 – “Fios e Cabos Elétricos – Determinação da Quantidade de Gás Ácido Halogenado Emitido Durante a Combustão de Materiais Poliméricos”.
- NBR 11300 – “Fios e Cabos Elétricos – Determinação da Densidade de Fumaça Emitida em Condições Definidas de Queima”.
- NBR 11764 – “Aparelhos de Mudança de Via - Máquinas de Chave”.
- NBR 11882 – “Sinalização Ferroviária – Equipamento – Invólucro Metálico”.
- NBR 12732 – “Sinalização Ferroviária – Bonde de Impedância”.
- NBR 12762 – “Cabo de Controle não Blindado para Sinalização Ferroviária”.
- NBR 12925 – “Sinalização Ferroviária – Cabo de Controle – Emenda – Conector”.
- NBR 13184 - "Sinalização Ferroviária – Emprego de Elementos de Proteção Elétrica de Equipamento contra Descargas Atmosféricas".
- NBR 13897 – “Duto espiralado corrugado flexível, em polietileno de alta densidade, para uso metroferroviário”.
- NBR 13898 – “Duto espiralado corrugado flexível, em polietileno de alta densidade, para uso metroferroviário”.
- NBR15715 - Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações - Requisitos
- NBR 13248 – “Cabos de Potência e Controle e Condutores Isolados sem Cobertura, com Isolação Extrudada e Baixa Emissão de Fumaça para Tensões até 1kV – Requisitos de Desempenho”.
- NBR 13728 – “Sinalização Metroferroviária – Confiabilidade”.
- NBR 14306 – “Proteção Elétrica e Compatibilidade Eletromagnética em Redes Internas de Telecomunicações em Edificações – Projeto”.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 16/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- NBR-ISO-9000 – “Sistema de Gestão da Qualidade - Fundamentos e Vocabulário”.
- NBR-ISO-9001 – “Sistemas de Gestão de Qualidade – Requisitos”.
- NBR-ISO-9000-3 – “Normas de gestão da qualidade e garantia da qualidade Parte 3: Diretrizes para aplicação da NBR 19001 ao desenvolvimento, fornecimento e manutenção de “Software””.
- NM-ISO 9000-1 – “Normas de Gestão da Qualidade e Garantia da Qualidade – Parte 1: Diretrizes para Seleção e Uso”.
- NM-ISO 9001 – “Sistemas da Qualidade - Modelo para Garantia da Qualidade em Projeto / Desenvolvimento, Produção, Instalação e Serviços Associados”.
- NM-ISO 9002 – “Sistemas da Qualidade - Modelo para Garantia de Qualidade em Produção, Instalação e Serviços Associados”.
- NM-ISO 9003 – “Sistemas da Qualidade - Modelo para Garantia da Qualidade, em Inspeção e Ensaios Finais”.
- NM-ISO 9004-2 – “Gestão de Qualidade e Elementos do Sistema de Qualidade - Partes 2 – Diretrizes para Serviços”.
- NBR-ISO-10007 – “Gestão da qualidade – Diretrizes para a gestão de configuração”.
- Normas ANSI / IEEE / EIA/TIA – “American National Standards Institution” / “Institute of Electrical and Eletronic Engineering” / “Eletronic Industries Association”/ “Telecommunications Industry Association”.
 - ANSI-C2 – “National Electrical Safety Code” (NESC).
 - ANSI-C80.1 – “Rigid Steel Conduit – Zinc Coated”.
 - ANSI Y32.16 – “Electrical Reference Designations”.
 - EIA/IS-648 – “Measurement of Electromagnetic Interference Characteristics of Equipments Intended to Operate in Severe Electromagnetic Environments”.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 17/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- IEEE std C62.41 – "Guide for Surge Voltages in Low-Voltages AC Power Circuits".
- IEEE 610.12 – "Standard Glossary of Software Engineering Terminology".
- IEEE std 730 – "Software Quality Assurance Plans".
- IEEE std 802.3 – "IEEE Standard for Information Technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and Metropolitan Area Networks – Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer".
- IEEE std 828 – "Software Configuration Management Plans".
- IEEE std 829 – "Software Test Documentation".
- IEEE std 830 – "Guide to Software Requirement Specification".
- IEEE std 1008 – "Software Unit Testing".
- IEEE std 1012 – "Software Verification and Validation Plans".
- IEEE 1042 – "Guide to Software Configuration Management".
- IEEE 1044 – "Classification for Software Anomalies".
- IEEE 1059 – "Guide for Software Verification and Validation Plans".
- IEEE std 1061 – "Software Quality Metrics Methodology".
- IEEE std 1062 – "Recommended Practice for Software Acquisition".
- IEEE 1063 – "Software User Documentation".
- IEEE 1074/1074.1 – "Standard for Developing Software Life Cycle Processes".
- IEEE 1219 – "Software Maintenance".
- IEEE 1228 – "Software Safety Plans".

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 18/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- IEEE 1298 – "Standard Software Quality Management System, Part 1: Requirements".
- IEEE 1394 – “High Performance Serial Bus”.
- IEEE 1483 – “IEEE Standard for Verification of Vital Functions in Processor-Based Systems Used in Rail Transit Control”.
- TIA/EIA-232 – "Interface Between Data Terminal Equipment and Data Communication Equipment Employing Serial Binary Data Interchange".
- TIA/EIA-422 – "Electrical Characteristics of Balanced Voltage Digital Interface Circuits".
- TIA/EIA-423 – "Electrical Characteristics of Unbalanced Voltage Digital Interface Circuits".
- TIA/EIA-485 – "Standard for Electrical Characteristics of Generators and Receivers for Use in Balanced Digital Multipoint Systems".
- TIA/EIA 568-A – “Commercial Building Telecommunications Cabling Standard”.
- EIA IS-648 – “Measurement of Electromagnetic Interference Characteristics of Equipments Intended to Operate in Severe Electromagnetic Environments”.
- Norma APTA
 - APTA – "Glossary of Reliability, Maintainability and Availability Terminology for Rail Rapid Transit".
- Norma ASME – “American Society of Mechanical Engineers”
 - ASME NQA-1-1989 – "Supplementary Requirements for the Qualification of Inspection and Test Personnel (Including Supplement 25-1)".
- Normas ASTM – “American Standards Testing Materials”
 - ASTM A123/A123M-00 – "Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products".

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 19/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- ASTM A153/A153M-00 – "Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware".
- ASTM B3-95 – "Standard Specification for Soft or Annealed Copper Wire".
- ASTM B8-99 – "Standard Specification for Concentric-Lay-Stranded Copper Conductors, Hard, Medium-Hard, or Soft".
- ASTM B33-00 – "Standard Specification for Tinned Soft or Annealed Copper Wire for Electrical Purposes".
- ASTM B172-95 – "Standard Specification for Rope-Lay-Stranded Copper Conductors Having Bunch-Stranded Members, for Electrical Conductors".
- ASTM B173-95 – "Standard Specification for Rope-Lay-Stranded Copper Conductors Having Concentric-Stranded Members, for Electrical Conductors".
- ASTM B187-00 – "Standard Specification for Copper Bar, Bus Bar, Rod, and Shapes".
- ASTM B189-95 – "Standard Specification for Lead-Coated and Lead-Alloy-Coated Soft Copper Wire for Electrical Purposes".
- ASTM D149-97a – "Standard Test Method for Dielectric Breakdown Voltage and Dielectric Strength of Solid Electrical Insulating Materials at Commercial Power Frequencies".
- ASTM D522 - "Standard Test Methods for Mandrel Bend Test of Attached Organic Coatings".
- ASTM D570-98 – "Standard Test Method for Water Absorption of Plastics".
- ASTM D638-00 – "Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics".
- ASTM D695-96 – "Standard Test Method for Compressive Properties of Rigid Plastics".
- ASTM D790-00 – "Standard Test Method for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials".

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 20/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- ASTM D1000-99 – "Standard Test Method for Pressure-Sensitive Adhesive Coated Tapes Used for Electrical and Electronic Applications".
- ASTM D1518-85(1998) e1 – "Standard Test Method for Thermal Transmittance of Textile Materials".
- ASTM D2240-00 – "Standard Test Method for Rubber-Property Durometer Hardness".
- ASTM D2671-00 – "Standard Test Methods for Heat-Shrinkable Tubing for Electrical Use".
- ASTM D2794-69 - "Standard Test Method for Resistance of Organic Coatings to the Effects of Rapid Deformation (Impact)".
- ASTM D3005-99 – "Standard Specification for Low-Temperature Resistant Vinyl Chloride Plastic Pressure-Sensitive Electrical Insulating Tape".
- ASTM E662-97 – "Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials".
- Normas BSI – "British Standards Institution"
 - BS 5760 – "Reliability of Systems, Equipments and Components – Parts 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13 and 14".
- Normas CENELEC – "European Committee for Electrotechnical Standardization"
 - EN 50121-2 – "Railway Applications - Electromagnetic Compatibility – Part 2: Emission of the Whole Railway Systems With the Outside World".
 - EN 50121-3 – "Railway Applications - Electromagnetic Compatibility – Part 3: Rolling Stock".
 - EN 50121-4 – "Railway Applications - Electromagnetic Compatibility – Part 4: Emission and Immunity of Signaling and Telecommunications Apparatus".
 - EN 50125-1 – "Railway Applications - Environmental Conditions for Equipment – Part 1: Equipments on Board Rolling Stock".

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 21/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- EN 50125-3 – "Railway Applications - Environmental Conditions for Equipments – Part 3: Equipment for Signaling and Telecommunications".
- EN 50126 – "Railway Applications - The Specification and Demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)".
- EN 50128 – "Railway Applications - Communications, Signaling and Processing Systems - Software for Railway Control and Protection Systems".
- EN 50129 – "Railway Applications - Safety Related Electronic Systems for Signaling".
- EN 50159-1 – "Railway Applications - Communications, Signaling and Processing Systems - Part 1: Safety-Related Communication in Closed Transmission Systems".
- EN 50159-2 – "Railway Applications - Communications, Signaling and Processing Systems - Part 2: Safety Related Communications in Open Transmission Systems".
- EN 61078 – "Analysis Techniques for Dependability – Reliability Block Diagram Method".
- Documentos CMU/SEI – “Carnegie Mellon University / Software Engineering Institute”
 - CMMI-SE/SW – Capability Maturity Model Integration (CMMI), Version 1.1 – CMMI for Systems Engineering and Software Engineering, Staged Representation, CMU/SEI-2002-TR-002.
 - SCAMPI – Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement Version 1.1: Method Definition Document, CMU/SEI-2001-HB-001.
- Normas DIN - “Deutches Institut Fuer Normung”
 - DIN 40050-9 - Road Vehicles; degrees of Protection (IP – Code); Protection Against Foreign Objects; Water and Contact; Electrical Equipment.
 - DIN 40050 – "Protection of Electrical Equipment Against Contact and Foreign Bodies".

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 22/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- DIN 41612 – "Connectors".
- DIN 41617 - "Connectors"
- Normas IEC - "International Electrotechnical Commission"
 - IEC 60060 – "High Voltage Test Techniques".
 - IEC 60068 – "Environmental Testing – Parts 1, 2, 3, 4 and 5".
 - IEC 60077 – "Railway Applications - Electric Equipment for Rolling Stock".
 - IEC 60317-8 – "Specifications for particular types of winding wires – Part 8: Polyesterimide enamelled round copper wire, class 180".
 - IEC 60364 – "Electrical Installations of Buildings".
 - IEC 60563 – "Permissible Limiting Temperatures in Service for Components of Electrical Equipment of Traction Vehicles".
 - IEC 60571 – "Electronic Equipment Used on Rail Vehicles".
 - IEC 60605 – "Equipment Reliability Testing".
 - IEC 60706-1 – "Guide on Maintainability of Equipment. Part 1 – Section One, Two and Three. Introduction, Requirements and Maintainability Programme".
 - IEC 60812 – "Analysis Techniques for System Reliability – Procedure for Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)".
 - IEC 61000 – "Electromagnetic Compatibility".
 - IEC 61024 – "Protection of Structures Against Lightning".
 - IEC 61025 – "Fault Tree Analysis (FTA)".
 - IEC 61312 – "Protection Against Lightning Electromagnetic Impulse".
 - IEC 61508 – "Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems".

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 23/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- IEC 61643 – “Surge Protective Devices Connected to Low-voltage Power Distribution Systems”.
- IEC 61643-21 – “Low Voltage Surge Protective Devices Connected to Telecommunications and Signaling Networks”.
- Norma IPC – “Institute for Interconnecting and Packaging Electronic Circuits”
 - IPC 2222 - “Sectional Standard on Rigid PWB Design”.
 - IPC-2221 – “Generic Standard on Printed Board Design”.
- Normas ISO - “International Standard Organization”
 - ISO 31 – “Quantities and Units”.
 - ISO 1520 – “Paints and Varnishes - Cupping Test”.
 - DIN EN ISO 2409 – “Paints and Varnishes - Cross-Cut Test”.
 - ISO 9241-1 – “Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals – VTD: Part 1 – General”.
 - ISO 10011-1 – “Guidelines for Auditing Quality Systems – Part 1: Auditing”.
 - ISO 10011-2 – “Guidelines for Auditing Quality Systems – Part 2: Qualification Criteria for Quality Systems Auditors”.
 - ISO 10011-3 – “Guidelines for Auditing Quality Systems – Part 3: Management of Audit Programmes”.
 - ISO/IEC 3309 – “Information Technology - Telecommunications and Information Exchange Between Systems – High-Level Data Link Control (HDLC) Procedures – Frame Structure”.
 - ISO/IEC 4335 – “Information Technology - Telecommunications and Information Exchange Between Systems – High-Level Data Link Control (HDLC) Procedures – Elements of Procedures”.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 24/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- ISO/IEC 7809 – "Information Technology - Telecommunications and Information Exchange Between Systems – High-Level Data Link Control (HDLC) Procedures – Classes of Procedures".
- ISO/IEC-8802-3 – "Information Technology – Telecommunications and Information Exchange Between Systems – Local and Metropolitan Area Networks – Specific Requirements – Part 3: Carrier Sense Multiple Access With Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications".
- ISO/IEC 9126 – "Information Technology – Software Product Evaluation Quality Characteristics and Guidelines for Their Use".
- ISO/IEC 12207 – "Information Technology - Software Life Cycle Processes".
- ISO/IEC 15504 – "Information Technology - Software Process Assessment".
- Normas ITU – "International Telecommunication Union"
 - ITU V.10 – "Electrical Characteristics for Unbalanced Double-Current Interchange Circuits Operating at Data Signaling Rates Nominally up to 100 kbit/s".
 - ITU V.11 – "Electrical Characteristics for Balanced Double-Current Interchange Circuits Operating at Data Signaling Rates up to 10 Mbit/s".
 - ITU V.24 – "List of Definitions for Interchange Circuits Between Data Terminal Equipments (DTE) and Data Circuit-Terminating Equipment (DCE)".
 - ITU X.21 – "Interface Between Data Terminal Equipment and Data Circuit Terminating Equipment for Synchronous Operation on Public Data Networks".
 - ITU X.25 – "Interface Between Data Terminal Equipment (DTE) and Data Circuit Terminating Equipment (DCE) for Terminals Operating in the Packet Mode and Connected to Public Data Networks by Dedicated Circuit".
- Normas MIL - "Military Standards"
 - MIL-HDBK-217 – "Reliability Prediction of Electronic Equipment".

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 25/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- MIL-HDBK-237 – "Electromagnetic Compatibility Management Guide for Platforms, Systems and Equipments".
- MIL-HDBK-241 – "Design Guide for EMI Reduction".
- MIL-HDBK-472 – "Maintainability Prediction".
- MIL-HDBK-781 – "Reliability Test Methods, Plans and Environments for Engineering Development, Qualification and Production".
- MIL-HDBK-810 – "Environmental Test Methods".
- MIL-STD-461 – "Electromagnetic Emission and Susceptibility Requirements for the Control of Electromagnetic Interference".
- MIL-STD-462 – "Measurement of Electromagnetic Interference Characteristics".
- MIL-STD-470 – "Maintainability Program".
- MIL-STD-498 – "Software Development and Documentation".
- MIL-STD-721 – "Definition of Terms for Reliability and Maintainability".
- MIL - STD - 756 – "Reliability Prediction Procedure".
- MIL-STD-781 – "Reliability Design Qualification and Production Acceptance Tests: Exponential Distribution".
- MIL-STD-785 – "Reliability Program".
- MIL-STD-810E – "Environmental Test Methods".
- MIL-STD-882 – "System Safety Program Requirements".
- MIL-STD-883 – "Test Methods and Procedures for Microelectronics".
- MIL-STD-1472 – "Human Engineering Design Criteria".
- MIL-STD-2074 – "Failure Classification for Reliability Testing".

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 26/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- MIL-STD-45662A – “Calibration Systems Requirements”.
- Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho – Ministério do Trabalho - Portaria n.º 3214, de 08 de junho de 1978:
 - NR-10 – Instalações e Serviços em Eletricidade;
 - NR-17 – Ergonomia;
 - NR-35 – Trabalho em altura.
- Normas NEMA
 - NEMA KS 1 – "Enclosed and Miscellaneous Distribution Equipment Switches (600 Volts Maximum)".
 - NEMA PB 1 – "Panelboards".
 - NEMA RN 1 – "Polyvinyl-Chloride (PVC) Externally Coated Galvanized Rigid Steel Conduit and Intermediate Metal Conduit".
 - NEMA ST 20 – "Dry-type Transformers for General Applications".
 - NEMA TC 2 – "Electrical Polyvinyl Chloride (PVC) Tubing and Conduit".
 - NEMA TC 3 – "PVC Fittings for Use with Rigid PVC Conduit and Tubing".
 - NEMA VE 1 – "Metal Cable Tray Systems".
 - NEMA WC 7 – "Nonshielded Power Cables Rated 2000 Volts or Less for the Distribution of Electrical Energy".
 - NEMA WD 1 – "General Color Requirements for Wiring Devices".
- Normas NFPA – “National Fluid Power Association”
 - NFPA 70 – "National Electrical Safety Code – Section 90-2b3 not withstanding".
 - NFPA 72 – "Installation, Maintenance, and Use of Protective Signaling Devices".

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 27/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- NFPA 90 – "Installation of Air Conditioning and Ventilation Systems".
- NFPA 130 – "Fixed Guidway Transit Systems".
- NFPA 258 – "Research Test Method for Determining Smoke Generation of Solid Materials".
- Práticas e Recomendações Telebrás - Telecomunicações Brasileiras
- Normas UIC - "Union Internationale des Chemins de Fer"
 - UIC 738 - R – "Processing and Transmission of Safety Information".
- Normas UL - "Underwriters Laboratories Inc."
 - UL 5 – "Standard for Safety for Surface Metal Raceways and Fittings".
 - UL 6 – "Electrical Rigid Metal Conduit - Steel".
 - UL 20 – "General-Use Snap Switches".
 - UL 50 – "Enclosures for Electrical Equipment".
 - UL 67 – "Panelboards".
 - UL 94 – "Standard for Tests for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances".
 - UL 486A – "Wire Connectors and Soldering Lugs for Use with Copper Conductors".
 - UL 489 – "Molded Case Circuit Breakers, Molded Case Switches and Circuit Breaker Enclosures".
 - UL 498 – "Attachment Plugs and Receptacles".
 - UL 514A – "Metallic Outlet Boxes".
 - UL 514B – "Fittings for Conduit and Outlet Boxes".
 - UL 719 – "Non-Metallic Sheathed Cables".

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 28/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- UL 797 – "Electric Metallic Tubing".
- UL 1449 – "Transient Voltage Surge Suppressors".
- UL 1581 – "Reference Standard for Electrical Wires, Cables, and Flexible Cords".
- Norma VDE – "Verband Deutscher Elektrotechniker"
 - VDE-0675 – "Surge Arresters for Use in AC Supply Systems with Rated Voltages Ranging from 100 to 1000V".
- Outros
 - SI – Sistema Internacional de Unidades de Medidas.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 29/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

4.1. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- AX1518-7 – Especificação Técnica do Sistema de Controle Local – SCL;
- AX1516-0 – Especificação Técnica – STO - Sistema de Transmissão Óptico;
- AN3124-1 – Requisitos Gerais de Fornecimento dos Sistemas de Telecomunicações da CPTM;
- AR7842-4 – Padronização do Leiaute do IHM e Estrutura de Mensagens de Alarmes e Eventos o Sistema de Controle de Tráfego da CPTM;
- AR7772-0 – Sistema de Identificação de Trens;
- AK3143-4 – Travessia na Via Férrea Diretrizes Básicas;
- AO6856-5 – DE-Arquitetura de Abrigo Técnico.
- AO3412-1 – Especificação Técnica Junta Isolante Colada 45/90°
- AC1274-3 – Desenho Caixa de Passagem para Cabos de Sinalização

4.2. NORMAS INTERNAS

- NI.01 / 002 – Norma Implementadora;
- NI01/011 – Cláusulas de saúde e segurança do trabalho nas contratações de serviços e obras;
- NS.GFA / 001 – Norma de Serviço – Emissão de Documentos Técnicos;
- NS.DO/002 - Determinações para Execução de Obras e Serviços ao longo da via férrea.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 30/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

5. CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Todos os equipamentos abrigados devem operar em ambiente não climatizado. Por esta razão, deve ser prevista toda a proteção necessária contra os elementos que possam afetar o desempenho dos mesmos.

Os equipamentos sujeitos ao contato com o público ou instalados à margem de via devem ser particularmente protegidos contra choques e vibração, desgastes e tentativas de vandalismo.

Caberá a Contratada levantar, sob sua única e exclusiva responsabilidade, as condições ambientais e de trabalho a que serão submetidos os equipamentos e incorporar no projeto executivo final os meios e processos necessários ao seu atendimento, observando inclusive:

- Condições ambientais, temperatura, umidade;
- Vibrações e choques mecânicos;
- Interferências do sistema eletrificado de tração dos trens, do sistema de distribuição de energia operacional e dos sistemas das concessionárias de energia elétrica ao longo da linha da CPTM;
- Interferências decorrentes de descargas atmosféricas;
- Interferências provenientes do Material Rodante;
- Interferências do sistema de telecomunicações e dos sistemas de proteção catódica de gasodutos, estruturas metálicas, etc.;
- Quaisquer tipos de interferências elétricas ou eletromagnéticas que possam afetar o funcionamento ou desempenho dos subsistemas.

Tendo em vista a instalação dos equipamentos à margem de via, as condições desfavoráveis existentes ou eventualmente introduzidas devem ser levadas em conta no projeto, sem possibilidade de reduzir garantias ou solicitar compromissos por parte da CPTM de valores limites de condições desfavoráveis que possam ocorrer. Em hipótese alguma, a Contratada poderá alegar desconhecer estas condições.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 31/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Caso exista a necessidade de instalação de equipamentos de controle ambiental ou proteções adicionais (elétrica e/ou mecânica), a Contratada deve fornecer estes equipamentos, realizar todas as modificações necessárias, adequar e elaborar os projetos civis dos locais técnicos.

Todos equipamentos devem ser capazes de operar durante toda sua vida útil nas condições ambientais citadas.

5.1. CONDIÇÕES DE TRABALHO PARA EQUIPAMENTOS ABRIGADOS

São aquelas encontradas habitualmente nos equipamentos instalados e nos ambientes de Salas Técnicas, Caixas de Locação e Houses.

- Temperatura ambiente: + 05 °C a 50 °C;
- Umidade relativa do ambiente: 40% a 90%.

5.2. CONDIÇÕES DE TRABALHO PARA EQUIPAMENTOS NÃO ABRIGADOS

São aquelas encontradas habitualmente nos equipamentos instalados ao longo da via em céu aberto, e pátios.

- Temperatura ambiente: -5 °C a +70 °C;
- Umidade relativa ambiente: de 30% até 95% sem condensação.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 32/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

6.**REQUISITOS DE CONFIABILIDADE, DISPONIBILIDADE, MANUTENIBILIDADE E SEGURANÇA.**

A Contratada deverá submeter à aprovação da CPTM, o Memorial Descritivo dos cálculos de Confiabilidade, Disponibilidade, Manutenibilidade e Segurança (CDMS) dos sistemas eletrônicos e mecânicos. Este Memorial deverá ser apresentado de uma forma objetiva para fácil compreensão, detalhando todos os critérios adotados nos cálculos de desenvolvimento dos parâmetros de Confiabilidade e Disponibilidade de cada módulo integrante do Sistema.

Os requisitos de Confiabilidade, Disponibilidade, Manutenibilidade e Segurança devem **atender a norma CENELEC EN50126 – “Railway applications – The specification and demonstration of reliability, availability, maintainability and safety (RAMS)”**, ou norma equivalente.

Deverão ser apresentados pela Contratada os laudos e atestados que homologam os componentes dos sistemas e para os sistemas críticos a homologação através de um processo de “Análise de Segurança” realizada por uma entidade idônea, autônoma, independente, especializada no assunto, acreditada em ISO9000 e CENELEC na área de Segurança (Safety), com o objetivo de certificar o atendimento aos requisitos de segurança e de comprovar um valor de MTBUF - “Mean Time Between Unsafe Failures”.

A empresa responsável pela análise de segurança independente deverá emitir relatório conclusivo de liberação do Sistema para a operação comercial.

6.1. SISTEMAS CRÍTICOS

Todos os sistemas críticos devem ter o nível de segurança (SIL-4), devendo ser certificado por instituição com notória especialidade e acreditada, conforme norma CENELEC EN50126. Nessa classe de sistemas encontram-se:

- Sistema de sinalização e controle automático dos trens;
- Sistema de portas automáticas dos trens e plataformas;
- Sistema de suspensão dos trens, responsável pela estabilidade de rolamento nas vias.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 33/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

6.2. REQUISITOS DE HEADWAY, DESEMPENHO E SEGURANÇA

A contratada deverá fornecer à CPTM os estudos de Headway, desempenho, segurança, Cenários Operacionais, comprovando os requisitos especificados, utilizando os dados de entrada como base para estes estudos o Plano de Via Sinalizada (PVS), o Plano de Via Geométrico (PVG), desempenho dinâmico do material rodante, carta de códigos do ATP, cenários operacionais, estudo de demanda de energia da tração elétrica, etc.

Durante as fases de implantação e operação provisória, cabe a contratada a elaboração e apresentação minuciosa do processo operacional, com descrição detalhada visando esclarecimentos de todas as funções e funcionalidades do sistema. O documento deverá deixar claro todas as ações operacionais executáveis e as reações do sistema a cada uma dessas ações.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 34/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

7. REQUISITOS TÉCNICOS DO SISTEMA DE CONTROLE DE TRÁFEGO DE ESTAÇÕES E VIAS – SCT.

7.1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo são especificados os critérios a serem observados pelo fornecedor no desenvolvimento do projeto executivo do Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias – SCT para atendimento dos Requisitos Técnicos mínimos estabelecidos nestas Especificações. Estes Requisitos visam o fornecimento de um Sistema moderno, confiável e seguro, em total conformidade com as características operacionais de desempenho e automatismo exigidos pela CPTM, para dar pleno atendimento às necessidades de transporte previstas para as Linhas da CPTM.

Nos Requisitos Técnicos deverão ser observados e atendidos os parâmetros, os aspectos e os critérios de:

- Requisitos Básicos;
- Requisitos de Operação de Falha Segura;
- Requisitos Gerais de Segurança - RGS's;
- Requisitos de Confiabilidade, Disponibilidade e Segurança;
- Análise de Segurança;
- Análise Crítica do Projeto;
- Requisitos de Aterramento e Proteções Elétricas;

7.2. Requisitos Básicos

Neste item são abordados os requisitos básicos que deverão ser atendidos pelos equipamentos do SCT, no cumprimento dos requisitos operacionais e funcionais para atendimento dos níveis de desempenho previstos para a Linha.

Os equipamentos do Sistema em questão deverão executar as funções de Controle de Tráfego, no atendimento ao *Headway* previsto, rastreamento e regulação da oferta de trens, sendo responsáveis pela movimentação automática e segura das composições e veículos auxiliares ao longo do trecho sob seu domínio.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 35/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

7.3. Requisitos de Operação de Falha Segura

O SCT deverá ser concebido, usando como premissa básica “a operação em total obediência ao princípio de Falha Segura” em todos os equipamentos nos quais existem métodos, princípios e processos de funcionamento que atuam diretamente nas condições de segurança do sistema, seja em módulos de “Hardware”, “Software” ou ainda em combinação de ambos.

Dentro da arquitetura funcional do SCT, as funções de segurança que são exercidas segundo “a operação em total obediência ao princípio de Falha Segura”, são atribuições dos módulos que desempenham funções de Proteção Automática do Trem - ATP, através de seus equipamentos distribuídos nas Salas Técnicas das estações, ao longo da via, a bordo dos trens.

O princípio de operação de Falha Segura tem por objetivo evitar que na operação do sistema possa ocorrer a possibilidade de riscos potenciais à vida dos passageiros, aos técnicos de operação e manutenção bem como danos aos equipamentos e material rodante.

No caso de existência de uma falha no equipamento ou falha humana, o sistema deverá continuar operando dentro do princípio de segurança.

Uma falha humana ou de equipamentos, deverá redundar na imposição de uma condição restritiva, ou seja, deverá acarretar na parada ou redução de velocidade de um trem ou impedir a movimentação de AMV's, salvo em caso de sabotagem, vandalismo ou uso impróprio através de ações sobre as quais o Sistema de Sinalização e Controle de Tráfego de Estações, Vias e a Bordo do Trem não tem controle.

7.4. Requisitos Gerais de Segurança RGS's

O SCT, em conjunto com os equipamentos a Bordo do Trem, deverá permitir a operação plena e automática de trens e veículos auxiliares em toda a extensão via principal sob seu domínio, com total segurança, garantindo desta forma o cumprimento de no mínimo, os seguintes Requisitos Gerais de Segurança:

- RGS Nº 1: Somente poderá haver concessão de rota (tanto na região da via principal como nas vias de estacionamento), em condições normais do Sistema, se não houver tráfego estabelecido no sentido oposto ao bloqueio de saída desta rota;
- RGS Nº 2: Se houver proibição de um bloqueio como saída de uma determinada rota, por quaisquer IHM's operantes (em modo Central ou local), não poderá haver alinhamento de rota que utilize este bloqueio como saída;
- RGS Nº 3: Se houver proibição de um bloqueio como entrada de uma determinada rota, por quaisquer IHM's operantes (em modo Central ou local), não poderá haver alinhamento de rota que utilize este bloqueio como entrada;

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 36/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- RGS Nº 4: Só poderá haver alinhamento de rota no interior de uma determinada região de AMV's e em suas adjacências, em condições normais de operação do Sistema, se for garantido o distanciamento seguro entre trens no trecho de via pertencente à rota;
- RGS Nº 5: Somente poderá haver alinhamento de rota se não existir outra rota conflitante com a primeira. Rotas conflitantes são rotas que implicam em colisão frontal ou lateral com a rota solicitada;
- RGS Nº 6: Um bloqueio só poderá ser aberto se todas as máquinas de chaves envolvidas na rota pertencente a este bloqueio estiverem eletricamente e mecanicamente travadas (com o percurso do AMV totalmente completado), ou seja, a(s) ponta(s) de agulha(s) encostada(s) no trilho de encosto e a alimentação do(s) motor(es) removida, em estados que definam claramente uma rota prevista no Intertravamento;
- RGS Nº 7: Somente poderá haver cancelamento de uma rota alinhada por desocupação sequencial dos trechos de via pertencente à rota (cancelamento automático pela passagem do trem), ou por cancelamento pelo operador da IHM (em modo Central ou Local);
- RGS Nº 8: O cancelamento de rota pelo operador não deverá ser efetivado se o trecho de via pertencente (Bloqueio de Entrada) à rota alinhada já tiver sido ocupado pelo trem;
- RGS Nº 9: O cancelamento de uma determinada rota pelo operador só deverá ser efetivado após uma temporização suficiente para garantir a parada segura do trem antes que este alcance o bloqueio de entrada da referida rota. Este tempo deverá ser dimensionado pelo projeto, mas deverá ser de, no mínimo, 60 segundos para as rotas de despacho das vias principais. Se o trem não estiver a uma distância do bloqueio de entrada da rota que permita a sua parada segura, o trem irá ocupar o trecho de via pertencente à rota e o RGS Nº 8 deverá ser garantido;
- RGS Nº 10: No cancelamento de uma rota por desocupação sequencial, cada trecho de via só deverá deixar de fazer parte da rota após o mesmo ter sido desocupado pelo trem;
- RGS Nº 11: Só poderá haver destravamento de uma máquina de chave, se esta não pertencer a nenhuma rota e o trecho de via seguro da região da máquina de chave estiver desocupado. O trecho de via seguro da região da máquina de chave é aquele delimitado por bloqueios de acesso à região de AMV's;
- RGS Nº 12: A lógica do Intertravamento Vital Microprocessado deve garantir um perfil de velocidade, que propicie uma distância de parada segura, no trecho de via que antecede a uma ocupação;
- RGS Nº 13: A lógica do Intertravamento Vital Microprocessado deve garantir um perfil de velocidade, que propicie uma distância de parada segura, no trecho de via que

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 37/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

antecede a um bloqueio fechado;

- RGS Nº 14: No alinhamento de rota, o estabelecimento do perfil de velocidade deverá obedecer ao sentido de tráfego estabelecido e as condições da via;
- RGS Nº 15: No trecho correspondente ao fim de via, deverá haver sinalização adequada e sempre deverá ser imposto pelo Intertravamento Vital Microprocessado, a velocidade de 0 km/h aos trens;
- RGS Nº 16: Só poderá haver geração de perfil de velocidade superior a 0 km/h para um trem que percorrer uma rota em condições normais do sistema já alinhada;
- RGS Nº 17: Quando o Intertravamento Vital Microprocessado receber comando de restrição de velocidade por quaisquer das IHM's (Central ou Local), ele deverá impor o limite de velocidade requerido pela IHM, em todo o trecho envolvido;
- RGS Nº 18: Só poderá haver abertura de bloqueio como entrada de uma rota de chamada contra sentido de tráfego oposto, após um intervalo de tempo de 60 segundos, a partir da imposição de perfil de velocidade de 0 km/h no trecho de via da rota. A finalidade deste tempo é permitir ao trem, que eventualmente esteja trafegando em sentido oposto, parar completamente antes da abertura do bloqueio para a rota de chamada;
- RGS Nº 19: Na ocorrência de violação de bloqueio, deverá ser imposto perfil de velocidade de 0 km/h no trecho de via pertencente à região de AMV invadida, com o fechamento imediato de todos os bloqueios abertos nesta região;
- RGS Nº 20: Só poderá haver efetivação da inversão do sentido de tráfego se o bloqueio para o qual o(s) trem(s) se dirigirá(ão) não estiver sendo utilizado como saída de uma outra rota;
- RGS Nº 21: A efetivação de modo de manutenção em uma região de AMV's só poderá ocorrer se não houver nenhuma rota alinhada na região. Rotas que estejam alinhadas devem entrar em processo de cancelamento por tempo, caso o trecho de aproximação esteja ocupado.
- RGS Nº 22: Uma vez efetivado o modo de manutenção, nenhuma rota poderá ser alinhada ou máquina de chave ser movimentada na respectiva região de Intertravamento;
- RGS Nº 23: A permanência de pessoas e a movimentação de trens e veículos dentro de uma região de AMV's em manutenção deverão estar regulamentadas por procedimentos operacionais da CPTM;
- RGS Nº 24: Quando o trem estiver em operação manual, a distância segura de parada entre dois trens deve ser garantida por procedimentos operacionais;
- RGS Nº 25: Só poderá haver alinhamento de rota em regiões contíguas de AMV's, em condições normais do sistema, se o trecho de via desocupado imediatamente posterior

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 38/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

ao bloqueio de saída da rota possuir extensão suficiente para permitir a parada segura do trem antes do próximo bloqueio;

- RGS Nº 26: Só poderá haver alinhamento de rota de chamada se não existir qualquer outra rota de chamada em sentido oposto já alinhada ou a existência de proibição de bloqueio de saída;
- RGS Nº 27: A simulação de ocupações na via, seja pela IHM do Intertravamento Vital Microprocessado ou por dispositivos simuladores agregados ao mesmo, não poderá de forma alguma gerar condições que levem o Sistema a condições potenciais de “Insegurança”;
- RGS Nº 28: Um sinal referente ao bloqueio de entrada de uma rota só pode apresentar o aspecto amarelo se esta rota estiver alinhada e liberada em condições normais de operação do sistema;
- RGS Nº 29: Um sinal referente ao bloqueio de entrada de uma rota de chamada só pode apresentar o aspecto vermelho piscante se esta rota estiver alinhada e liberada como chamada;
- RGS Nº 30: Um bloqueio deve permanecer fechado (entrada ou saída) quando houver pelo menos uma requisição de proibição para o mesmo em quaisquer IHM do sistema;
- RGS Nº 31: Uma imposição de proibição de saída ou fechamento de entrada de um bloqueio só deverá ser retirada pela IHM que a originou;
- RGS Nº 32: Quando um bloqueio é colocado em modo Fechado, a rota que estiver sido alinhada pela abertura deste bloqueio deve entrar em processo de cancelamento por tempo, caso haja ocupação no trecho de aproximação do mesmo;
- RGS Nº 33: O Intertravamento Vital Microprocessado deverá garantir a não ocorrência da perda de detecção de ocupação de um trem num determinado trecho de via em que o mesmo esteja ocupando;
- RGS Nº 34: Toda a comunicação dos sinais vitais dos módulos integrantes do Intertravamento Vital Microprocessado dentro de um determinado domínio e nas interfaces deste com os Intertravamentos Vitais Adjacentes deverá ser concebida de forma segura.

7.5. Requisitos de Confiabilidade, Disponibilidade e Segurança

A Contratada deverá submeter à aprovação da CPTM, o Memorial Descritivo dos cálculos da predição de Confiabilidade e Disponibilidade do SCT. Este Memorial deverá ser apresentado de uma forma objetiva para fácil compreensão, detalhando todos os critérios adotados nos cálculos de desenvolvimento dos parâmetros de Confiabilidade e Disponibilidade de cada módulo integrante do Sistema.

O SCT deverá apresentar uma Disponibilidade Funcional Global de seus módulos de

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 39/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

99,998%, ou seja, não deverá apresentar a perda de suas funções por um período superior a duas (2) horas em 100.000 horas de operação do Sistema.

Para atender os parâmetros especificados de Disponibilidade requeridos para o SCT a Contratada poderá utilizar-se de recursos implementacionais de redundância em todos os módulos que se fizerem necessários, tanto de hardware como de software.

O Tempo Médio Entre Falhas Inseguras (MTBUF) do SCT deverá ser de cento e cinquenta mil (150.000) anos, considerando-se um tempo médio para reparo (MTTR) de 30 minutos.

Nos cálculos de cada módulo, deverão ser considerados a “análise dos modos de falha e seus efeitos - FMEA” em conformidade com as definições de confiabilidade, disponibilidade e condições ambientais definidas nestas Especificações.

Nos cálculos de disponibilidade intrínseca deverão ser destacadas as falhas críticas e maiores relevantes e, no cálculo da confiabilidade, todas as falhas críticas, maiores, menores e não interferentes, considerando as condições de operação normal e de degradação.

Na determinação do MTBF e da disponibilidade intrínseca dos módulos constituintes do Sistema, a Contratada deverá efetuar e apresentar os cálculos, conforme norma Mil-Std-756 em sua última versão, utilizando o método de contagem das partes (“Parts Count Reliability Prediction Method”) e, análise por stress de componentes (“Part Stress Analysis Method”), descritos no documento Mil-Std-HdbK 217 em sua última versão e, atendendo aos parâmetros especificados neste documento.

Na tabela a seguir são definidos os valores mínimos aceitáveis de MTBF e MTTR desejados para os módulos do SCT:

MÓDULO	MTBF MÍNIMO (horas)	MTTR MÁXIMO (minutos)
1. Subsistema de Controle de Tráfego - Funções de Proteção Automática Módulo completo de equipamento de Intertravamento Vital Microprocessado e respectivos Controladores de Objetos - CO, para cada domínio representado no PVS. Estes valores devem ser aplicados também para cada conjunto de equipamentos de: Geração de Códigos de Velocidade e interfaces com a Via e outros equipamentos (de um Domínio).	100.000	30
2. Dispositivo Detector de Ocupação de Trecho de Via Módulo representativo de cada circuito de via, considerando-se		

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 40/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

MÓDULO	MTBF MÍNIMO (horas)	MTTR MÁXIMO (minutos)
como parte integrante do Dispositivo: Caixas acondicionadoras, antenas, cabos de ligação, dispositivos de transmissão e recepção, circuitos acopladores, transformadores, capacitores e indutores de sintonia e ajustes, isoladores e protetores.	60.000	30
3. Máquina de Chave Máquina de Chave (por máquina de Chave). Módulo representativo de cada conjunto máquina de chave e leiaute.	60.000	60
4. Sinal Módulo representativo de cada sinal envolvendo todo o seu conjunto óptico, cabos, conversor, etc. Incluem-se neste item os sinais ao longo da via, os sinais de liberação de plataforma e os sinais de TM's e TF's	10.000	30
5. Conexões de Impedância Módulo representativo de cada conjunto responsável pela conexão na via envolvendo: Conexões Indutivas tipo bobinas, ligações, cabos e conectores.	100.000	60
6. Estações de Trabalho do PCL Interface - Homem - Máquina para o PCL (por IHM, exceto mouse ou teclado).	15.000	30
7. Equipamentos de Fonte de Alimentação Módulo completo de fonte de alimentação considerando-se o caso de um conjunto de equipamentos necessários para alimentar uma estação Mestra do SCT.	40.000	30
8. Equipamentos de Energia Ininterrupta Módulo completo de sistema de energia considerando-se o caso de um conjunto de equipamentos necessários para alimentar uma estação Mestra do SCT.	40.000	30

Tabela 1: Valores mínimos de MTBF e máximo de MTTR aceitáveis para os módulos do SCT.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 41/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Com relação aos enlaces de comunicação envolvendo os vários módulos do Sistema (transmissão e recepção), pelos quais trafegam informações vitais e de elevada disponibilidade, estes deverão suportar recursos mínimos que garantam a segurança do Sistema como um todo. Estes recursos são basicamente os seguintes:

- Detecção de erros;
- Correção de erros;
- Técnicas de reconhecimento de mensagem recebida e transmitida sem erro;
- Proteção contra entradas impróprias;
- Técnicas adicionais para assegurar que não ocorram erros não detectáveis que poderiam causar interpretação errônea de dados vitais;
- Retransmissão de mensagem para comparação com a mensagem transmitida;
- Endereçamento discreto de todas as comunicações através de um número de identificação único.
- As informações transmitidas/recebidas pelos módulos de comunicação nos enlaces de equipamentos internos ao CCO, CCO/Estação, Estação/Via e, em interfaces entre equipamentos afins e adjacentes, deverão ser garantidas por protocolos de comunicação de alta confiabilidade, com a aplicação de Técnicas de verificações que utilizem Polinômios de elevada hierarquia no processo de manipulação, verificação e validação das mensagens.

Na elaboração, avaliação, verificação e validação dos vários enlaces de comunicação do SCT deverão ser utilizadas pelo menos as seguintes normas de referência:

- ISO/IEC 13239 - Information technology - Telecommunications and information exchange between systems - High-level data link control (HDLC) procedures
- ISO/IEC 25010 - Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- System and software quality models
- IEEE 29148 - Systems and software engineering - Life cycle processes - Requirements engineering
- ANSI/IEEE-std-1012 - IEEE Standard for Software Verification and Validation Plans
- EN-50126 - Especificação e Demonstração de Confiabilidade, Disponibilidade, Manutenibilidade e Segurança (RAMS);
- EN-50128 - Software Aplicado a Sistemas de Controle e Proteção Ferroviário;
- EN-50129 - Software Aplicado a Sistemas Eletrônicos para Sinalização.

Nota: De maneira a garantir a Confiabilidade e Disponibilidade requeridas nestas Especificações Técnicas, o SCT admite recursos de redundância na execução de funções Vitais e Não Vitais onde se fizer necessário, tanto de hardware como de software.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 42/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

7.6. Análise de Segurança

Considerando-se que o SCT desempenha funções de segurança para todos os equipamentos que comprovadamente executam funções vitais, tais como: o Intertravamento Vital Microprocessado, Controladores de Objeto, os Dispositivos Detectores de Ocupação, Gerenciadores de Comunicação entre dispositivos vitais, etc.; deverão ser apresentados pela Contratada os laudos e atestados que homologam o sistema através de um processo de “Análise de Segurança” realizada por uma entidade idônea, autônoma, independente, especializada no assunto, acreditada em ISO9000 e CENELEC na área de Segurança (Safety), com o objetivo de certificar o atendimento aos requisitos de segurança e de comprovar um valor de MTBUF - “Mean Time Between Unsafe Failures”.

Estes atestados deverão comprovar que os sistemas fornecidos atendem plenamente os Requisitos de Confiabilidade, Disponibilidade e Segurança exigidos por estas Especificações Técnicas.

A Contratada deverá emitir Análise de Segurança para SIL-4 por organismo interno à empresa, mas obrigatoriamente independente, que libere formalmente o sistema para fase de testes e para operação comercial.

A Contratada deverá realizar também Análise de Segurança para SIL-4 de todas as partes vitais (Hardware em componentes, circuitos eletro-eletrônicos e módulos, e Software), específica para o projeto CPTM, elaborada por entidade externa à Contratada (sem vínculo corporativo), independente, aprovada pela CPTM.

Ressalta-se que a CPTM não permitirá a liberação do sistema de Sinalização sem a Análise de Segurança externa.

A Análise de Segurança para Sistema a ser implantado deverá comprovar que o mesmo atende plenamente os Requisitos Técnicos de Operação, Segurança, Confiabilidade e Disponibilidade descritas nestas Especificações Técnicas.

7.7. Análise Crítica do Projeto

A Contratada deverá submeter à apreciação e aprovação da CPTM, a programação do ciclo completo de desenvolvimento do projeto executivo do Sistema fornecido, acompanhado da respectiva “Análise Crítica de Projeto” nas várias fases de seu desenvolvimento. As fases do desenvolvimento do projeto deverão obedecer basicamente, a seguinte sequência de execução:

- Concepção de requisitos do projeto;
- Avaliação e validação dos requisitos operacionais e técnicos do projeto;
- Apresentação da arquitetura do Sistema;

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 43/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Fabricação dos equipamentos;
- Teste em fábrica dos equipamentos;
- Montagem dos equipamentos;
- Testes isolados dos equipamentos/sistemas;
- Testes integrados dos equipamentos/sistemas;
- Liberação dos equipamentos/sistemas para operação comercial;
- Período em garantia.

7.8. Plano da Garantia da Qualidade

O Plano e Programas de Garantia de Qualidade, a ser empregado no fornecimento do SCT, deverá ser submetido à aprovação da CPTM.

Este plano deverá reunir o conjunto de diretrizes, normas, procedimentos, fluxogramas, etc., que orientam as atividades ligadas à qualidade e aplicáveis nas várias áreas da Contratada.

Este plano deverá incluir as definições de responsabilidade em todos os níveis hierárquicos, as matrizes de responsabilidades, a definição de documentos a serem utilizados, os modelos de formulários, os procedimentos de fabricação e testes, as planilhas, etc., de acordo com as normativas.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 44/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

8. REQUISITOS DE FABRICAÇÃO, MONTAGEM E INSTALAÇÃO

8.1. REQUISITOS BÁSICOS

A Fabricação, Montagem e Instalação dos equipamentos devem atender os seguintes requisitos:

- Os equipamentos devem ser novos, de fabricação recente e livre de defeitos de fabricação, com tecnologia atual, ter construção modular e dotados de interfaces compatíveis com os demais sistemas;
- Não devem provocar interferências no trecho operacional das Linhas;
- Não provocar interferências com a arquitetura e obras civis;
- Considerar as dimensões fornecidas no projeto civil e do gabarito dinâmico do trem;
- Devem estar livres de danos provenientes de armazenamento ou manuseio;
- Devem suportar as exigências impostas pelas condições ambientais do local técnico tais como: temperatura, vibrações, choques mecânicos, umidade, chuva, gases nocivos, corrosivos, poeira e luz solar direta;
- Devem ser utilizados componentes de largo uso em outros sistemas similares de segurança ou de alta confiabilidade, porém, devem ser evitados componentes em vias de obsolescência ou cuja linha de fabricação apresente indícios de ser retirada;
- Devem ser concebidos e construídos considerando-se um dimensionamento adequado e suficiente de modo a evitar o envelhecimento prematuro dos componentes, de forma a assegurar o seu funcionamento durante 30 (trinta) anos, em condições de manutenção normais, recomendadas pelo fabricante;
- Todos os circuitos eletrônicos (analógicos e digitais), sejam eles de instalação interna ou externa à edificação civil, devem ser termicamente compensados para as condições ambientais especificadas e devem ser submetidos ao processo de “tropicalização”, que consiste na adaptação do equipamento às condições de temperatura, umidade e pressão locais.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 45/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Todos os serviços de campo deverão atender plenamente as Normas de Segurança, higiene do trabalho, NR 10, NR-35, normas de Meio Ambiente e normas internas da CPTM. Deverão ser levadas em conta as restrições de acesso à via e procedimento de liberação de serviços com acesso à via.

8.2. REQUISITOS GERAIS PARA CONSTRUÇÃO DO ABRIGO TÉCNICO (HOUSE) E EQUIPAMENTOS AO LONGO DA VIA

A contratada deverá executar os estudos de impacto ambiental na construção do abrigo técnico, caixas de locação e equipamentos ao longo da via e submeter aos órgãos responsáveis pelas questões ambientais;

Os abrigos técnicos são em alvenaria e possuem área de 50m² no padrão CPTM para acomodar os equipamentos a margem da via;

A contratada deverá evitar todo e qualquer tipo de impacto ambiental na construção do abrigo, obedecendo às normativas relacionadas ao meio ambiente;

A contratada deverá fornecer os laudos e pareceres técnicos dos órgãos fiscalizadores das questões relacionadas ao meio ambiente liberando a construção do abrigo técnico e quaisquer infraestrutura ou equipamentos do Sistema de Controle de Tráfego (SCT);

A localização geográfica do abrigo técnico deve ser definida com o departamento de patrimônio da CPTM e departamento de obras civis da CPTM.

A contratada deverá executar estudos do solo e da topologia do terreno para construção do abrigo técnico de acordo com as normativas pertinentes.

Fornecer e apresentar laudos e pareceres dos órgãos de fiscalização ambiental, estudo do solo e geologia.

A contratada deverá fornecer e executar os projetos civis e cálculos estruturais em conformidade com as normas pertinentes.

A contratada deverá fornecer toda a documentação da construção do abrigo técnico para análise da Supervisora e/ou à CPTM.

A liberação para a construção do abrigo técnico será efetuada mediante a apresentação do laudo/relatório de aprovação ambiental, apresentação da aprovação da área patrimonial destinado para o abrigo técnico, apresentação dos estudos de solo, aprovação

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 46/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

do cálculo estrutural e aprovação do projeto civil, aprovação dos documentos do projeto executivo, lista de materiais e Layout.

A contratada deve atender aos requisitos normas regulamentadoras do ministério do trabalho e emprego nas questões de segurança no trabalho e relações trabalhistas.

A contratada deve atender aos requisitos das normas NR10 e NR35.

O descarte de resíduos de obras deve ser de acordo com as normas ambientais, obedecendo aos procedimentos de descarte e locais adequados, o descarte e manuseio de resíduos de obras é de total responsabilidade da contratada.

8.3. REQUISITOS ELÉTRICOS

8.3.1. ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA

A contratada deverá certificar-se da disponibilidade deste recurso (alimentação) na ocasião da visita técnica e em caso impossibilidade de utilização a contratada deverá incluir os recursos necessários em seu fornecimento de acordo com os requisitos citados acima.

Estará disponível nas estações para suprimento de energia dos equipamentos de Controle de Tráfego, Controle Local, bem como todos os outros Equipamentos Auxiliares de estação, a seguinte alimentação elétrica:

- 127 Vca ou 220 Vca +/- 10 %, 60 Hz +/- 5% (monofásico ou bifásico) de acordo com a necessidade dos equipamentos.
- 125 Vcc presente no barramento do QDCC.

O sistema de alimentação elétrica deve ser redundante e possuir diversas fontes que em caso de falha de uma fonte, comute automaticamente através de um quadro de transferência automática QTA.

A disponibilidade, a demanda e a taxa de falha da alimentação elétrica devem estar compatíveis aos requisitos do sistema de sinalização e controle.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 47/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

A qualidade da alimentação elétrica deve ser garantida através de uso de filtros para evitar que os equipamentos interfiram ou sofram interferências por harmônicas, fator de potência e transitórios gerados e de origem externa.

Devem ser observados os requisitos de disponibilidade, manutenibilidade e confiabilidade e segurança compatíveis aos requisitos dos equipamentos do sistema de sinalização e controle.

Devem estar disponíveis nas salas de equipamentos de sinalização (SPS) tomadas de serviços, iluminação e os pontos de alimentação elétrica para os equipamentos do Sistema de Sinalização e Controle.

Os equipamentos de fornecimento de energia ininterrupta nobreak devem ser compatível aos requisitos de disponibilidade, demanda, manutenibilidade, confiabilidade e segurança.

Os equipamentos elétricos tais como quadros de distribuição de energia, retificadores e fontes de alimentação, deverão prover reserva de potência de 30% superior à potência total prevista para cada equipamento.

8.3.2. ATERRAMENTO ELÉTRICO

A CPTM disponibilizará pontos de terra provenientes da malha de aterramento das Estações para as respectivas conexões aos equipamentos do Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias - SCT.

Todas as conexões elétricas (cabos, conectores e barramentos) entre cada equipamento e o ponto de conexão da malha de terra devem ser dimensionadas de tal forma a oferecer a menor impedância e resistência elétrica possível e permissível para atender a proteção do equipamento nas condições normais de operação.

Todas as carcaças metálicas devem ser aterradas para impedir a possibilidade de choques elétricos no pessoal de operação e de manutenção bem como evitar interferências que prejudiquem o funcionamento dos equipamentos.

Cada armário, bastidor e gabinete deve ser eletricamente isolado dos demais e de qualquer estrutura de suporte comum. A única conexão elétrica comum deve ser aquela correspondente à ligação ao eletrodo “terra” da edificação.

Os conectores das ligações “terra” dos armários, bastidores e gabinetes devem possibilitar o seu desligamento para execução de serviços e de testes de isolação.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 48/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Deve ainda ser prevista a utilização de para-raios e centelhadores para proteção dos equipamentos contra descargas elétricas e atmosféricas, através do emprego de elementos que estejam de acordo com as técnicas atuais de proteção e em conformidade com as normas vigentes.

Devem ser projetados sistemas de aterramento para os equipamentos, visando:

- Segurança do pessoal e dos equipamentos contra tensões perigosas e descargas elétricas.
- Limitações de níveis de ruído e espúrios.
- Referência de terra para os equipamentos.

Todos os dispositivos de proteção devem ser modulares, possuindo encaixe rápido do tipo “plug-in” e conectados em paralelo junto aos pontos de proteção, e de fácil acesso.

Todos os equipamentos nas Estações e Vias devem ser protegidos contra descargas elétricas e de natureza eletromagnética. As proteções serão em nível Primário, Secundário e Terciário.

- Proteção Primária: É a proteção constituída pela Blindagem fornecida pelas hastes para-raios, luminárias, cercas e prédios.
- Proteção Secundária: É a proteção constituída no alívio em primeira instância das sobretensões nos trilhos através de supressores de sobre tensão.
- Proteção Terciária: É a proteção contra sobretensões, incluindo induções, nos equipamentos instalados em solo, abrigados e ao longo da via.

As proteções em nível Primário nas Estações são de escopo da CPTM e farão parte das edificações.

As proteções de nível Secundário e Terciário são parte deste escopo de fornecimento incluindo todos os cabos, dispositivos protetores, soldas, conexões e demais acessórios necessários à perfeita proteção do Sistema.

Para o sistema de proteção contra descarga atmosférica dos equipamentos do Sistema devem ser obedecidas as seguintes normas técnicas, em sua última edição:

- NBR-5419 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 49/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- NBR-5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR-13184 - Sinalização Ferroviária - Emprego de elementos de proteção elétrica de equipamento contra descargas atmosféricas
- IEC-60 - High Voltage Test Techniques
- IEC-1024 - Protection of Structure Against Lighting
- IEC-364 - Electric Installation of Building.

Os dispositivos de proteção terciária que irão proteger os equipamentos essenciais do Sistema devem possuir indicação de defeito e de avarias para os pontos de importância vital.

Para os pontos de proteção dos elementos dos equipamentos de campo devem ser previstos dispositivos de proteção com indicação de defeito local (visual).

Todos os dispositivos de proteção devem ser modulares, possuindo encaixe rápido do tipo “plug-in” e conectados em paralelo junto aos pontos de proteção.

Deve ser prevista uma maneira de ser realizado o teste de eficiência dos dispositivos de proteções sem a necessidade de sua remoção do equipamento.

A figura 4.2.2, a seguir, apresenta o Aterramento Típico e Orientativo para os equipamentos elétricos e eletrônicos de sinalização e controle a serem instalados nas Estações e Vias a ser observado na etapa de instalação dos mesmos.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 50/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

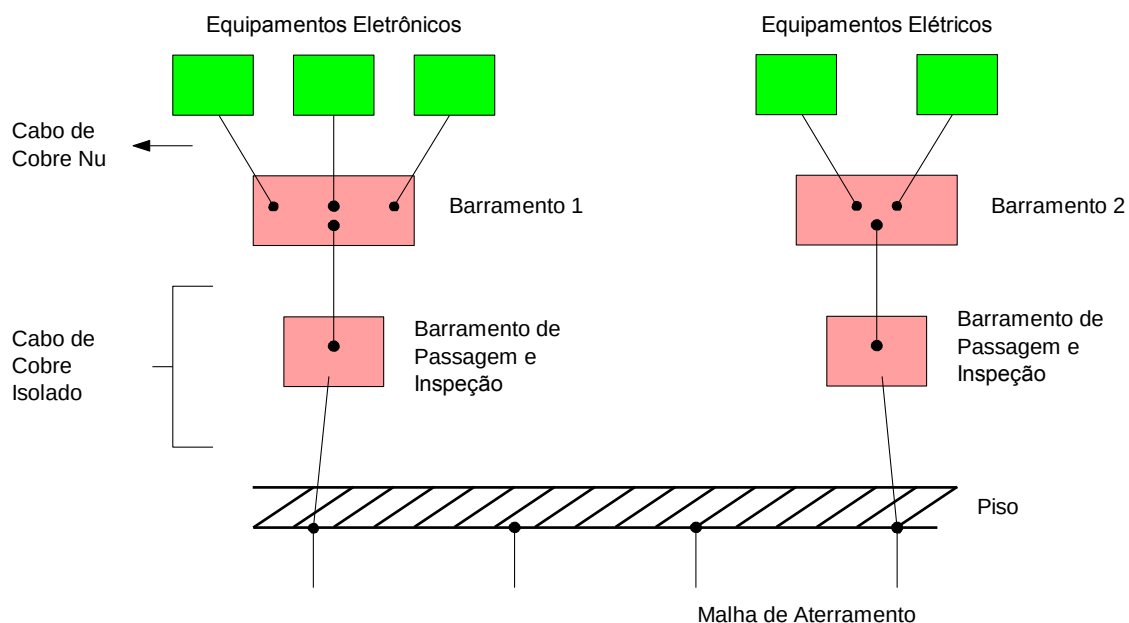


Figura 1 – Aterramento dos Equipamentos do SCT

8.3.3. TERMINAÇÕES ELÉTRICAS

A interligação dos módulos, gavetas, painéis e fontes devem ser feitas através de conectores tipo macho-fêmea, sempre que possível.

Todos os condutores e cabos que interligam os equipamentos das salas técnicas com os equipamentos instalados na via devem passar por um painel com barramentos de terminais modulares. Nestas terminações devem ser previstas instalações de centelhadores e para-raios, protegendo os equipamentos internos contra sobretensões e descargas atmosféricas.

8.3.4. PROTEÇÃO ELÉTRICA

Devem ser claramente identificados os pontos do equipamento onde existam tensões que possam causar choques elétricos ao pessoal de manutenção. Tais pontos devem ser agrupados e ter proteção contra eventual contato acidental e sinalizados adequadamente.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 51/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Os equipamentos elétricos e eletrônicos devem prover proteção contra fuga de corrente e tensão, prover aterramento e possuir isolamento elétrica compatível com a classe de tensão de operação.

8.3.5. PROTEÇÃO DE CIRCUITOS

Os circuitos devem ser projetados para suportar a troca à quente (hot swap), ou seja, a retirada de um módulo, com o equipamento ligado, sem danificar o módulo e o restante do equipamento, bem como não colocar em risco a segurança do homem.

A disposição dos componentes e circuitos deve ser tal que evite qualquer interferência de sinais indesejáveis.

Os equipamentos devem possuir proteção contra surtos de tensão, proteção contra sobrecarga, proteção contra interferências eletromagnéticas e filtragem de harmônicas e proteção contra aquecimento excessivo.

8.3.6. RESERVA DE PONTOS DE CONEXÃO

Os equipamentos responsáveis pela interface física e distribuição de sinais entre os equipamentos do Sistema, tais como Gabinetes de interfaces, Quadro de Distribuição e Armário de Terminações, devem prever uma reserva de, no mínimo, 20% para futuras ligações.

8.3.7. INTERFACES ELÉTRICAS

As interfaces dos equipamentos devem atender aos requisitos de segurança, de disponibilidade, de confiabilidade, de conectividade e os demais requisitos especificados para o Sistema.

As interfaces do Sistema devem ser concebidas atendendo os seguintes padrões de normas:

- Recomendações do CCIR - (Comité Consultivo Internacional de Radio);
- CISPR - Comité Internationale Spécial des Perturbations Rádio Electriques;
- FCC - Federal Communications Commission

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 52/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Na medida do possível, as interfaces físicas para interconexões de equipamentos devem ser concebidas utilizando-se de comunicação do tipo serial e, preferencialmente, nos seguintes padrões:

- Elétrico – EIA (RS-232, RS- 422 e RS-485)
- Óptico - Recomendações do ITU-TSS e práticas Telebrás.

Quando não for possível a utilização de comunicação serial, as interfaces devem possuir isolamento elétrica adequada, proteção contra transitórios, ruídos e interferências do tipo eletromagnética (EMI) bem como proteção contra utilização indevida.

As interfaces elétricas devem permitir operação de módulos e equipamentos distintos em um mesmo ambiente operacional, com total compatibilidade magnética (EMC) entre os mesmos.

As interfaces do Sistema devem ser concebidas em nível lógico, utilizando-se protocolos de comunicação compatíveis com a arquitetura RM-OSI/ISO e devem possuir ferramentas de detecção e correção de erros nos enlaces físicos e lógicos padronizados.

As interfaces de comunicação físicas entre os vários módulos do Sistema, quando configuradas em rede, devem atender o modelo OSI - padrão TCP-IP, tanto na configuração ponto-a-ponto como na configuração multiponto.

8.3.8. PROTEÇÃO CONTRA FOGO

Os equipamentos e materiais devem ser constituídos de materiais não propagadores de chama.

Os equipamentos e matérias não devem ser compostos de materiais que em presença de altas temperaturas liberem gases ou vapores tóxicos e deverão estar de acordo com a norma NBR IEC 60332.

8.3.9. AJUSTES

Devem ser evitados pontos de ajustes e, quando estes forem necessários, devem ser protegidos contra acesso indevido. Deve ser evitada a utilização de componentes variáveis para ajustes e, sempre que possível, os ajustes devem ser feitos pela troca de componentes.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 53/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Para ajustes e calibrações poderão ser utilizados componentes fixos, determinados por meio de medições em laboratórios. Esses componentes não devem ser diretamente soldados nos cartões de circuito impresso, mas em suportes para facilitar sua substituição.

8.3.10. FIAÇÃO E TERMINAIS

Cada borne de um quadro de terminais não deve ser utilizado por mais de 2 (dois) condutores.

Nos barramentos de terminais, deve ser deixada uma reserva de 20% (vinte por cento) de terminais livres.

Devem ser previstos canaletas ou dispositivos apropriados nos painéis para a passagem e a distribuição dos cabos e condutores. Estes cabos e condutores formarão chicotes e devem ser amarrados nos dispositivos a fim de livrar os terminais de qualquer peso dos chicotes e minimizar a possibilidade de tracioná-los acidentalmente.

Os cabos nos chicotes não devem sofrer estrangulamento causado por aperto excessivo.

Os dispositivos de fixação dos cabos e conectores não devem possuir bordas vivas de maneira a não danificarem a isolamento dos condutores, nem provocarem ferimentos ao pessoal de manutenção.

Todos os fios condutores de diâmetro com seção nominal de 10 mm² ou maior devem ser terminados em barras ou blocos de terminais padronizados conforme a aplicação e devem utilizar terminais de Cobre estanhado do tipo anel, dotados de luvas isoladas e material apropriado para fixação por simples pressão de alicates especiais, sem necessidade de utilizar solda. Os terminais a serem utilizados, bem como outros tipos de componentes de fiação (luvas, junções, etc.), devem ser submetidos à aprovação da CPTM.

Os fios conectados aos bornes devem possuir espessura compatível com a abertura do ponto de conexão dos terminais da borneia.

A fixação de qualquer tipo de terminal em condutores rígidos deve ser efetuada por soldagem e não por pressão, devido a ineficiência e falha de contato elétrico neste tipo de conexão.

A utilização dos terminais tipo “Fast-On” não será permitida na conexão de condutores, devido às vibrações e choques a que estão sujeitos os equipamentos.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 54/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Os cabos que fazem interligação com o trilho devem ser providos de proteções contra vandalismo.

8.3.11. FUSÍVEIS E DISJUNTORES

O dimensionamento do tipo de fusível, disjuntores ou de cada tipo de para-raios utilizado, deve propiciar uma proteção eficiente, eventualmente em conjunto com outros tipos de proteção, aplicáveis conforme o tipo de equipamento ou dispositivo a ser protegido.

Quando necessário, devem ser fornecidos fusíveis de ação retardada, dimensionados para suportar picos de correntes de curta duração.

8.3.12. TRANSFORMADORES

Todos os transformadores, independente da sua função (alimentação, isolamento, acoplamento, etc.) devem ser, de preferência, do tipo seco e resfriado naturalmente.

Os transformadores utilizados nos circuitos de intertravamento vital em ligações aos trilhos devem possuir classe de isolamento de tensão que atenda a normas metroferroviárias e normas da classe de operação vigentes.

8.4. REQUISITOS DE CONSTRUÇÃO

8.4.1. MODULARIDADE E INTERCAMBIALIDADE

O projeto deve prever construção modular e, sempre que possível, a intercambialidade de módulos e cartões que executam a mesma função.

Módulos com as mesmas funções não devem, em princípio, ser particularizados a uma localização, isto é, um cartão de circuito impresso, por exemplo, reparado e pré-ajustado num laboratório deve ser perfeitamente intercambiável em qualquer gabinete, sem necessidade de calibragem.

Módulos dimensionalmente iguais que executam funções distintas devem ser providos de travas mecânicas de modo a evitar a colocação em posição e local indevido.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 55/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Excetuam-se as unidades modulares cuja função seja a de casar características específicas dependentes de sua localização como, por exemplo: casadores de impedância, elementos de tempo, geradores e filtros de diferentes frequências, etc. Neste caso, mesmo unidades modulares da mesma série, serão consideradas como módulos distintos e devem ser particularizadas as suas localizações.

8.4.2. ARRANJO FÍSICO

Os equipamentos devem ser distribuídos dentro dos gabinetes e caixas. A distribuição dos equipamentos deve contemplar a função de cada um, evitando a possibilidade de ocorrências de interferências elétricas.

Os equipamentos e componentes que exercem funções análogas devem ser agrupados e montados em uma única fileira ou em fileiras contínuas de uma mesma caixa de equipamentos.

Os equipamentos que tiverem indicações e/ou pontos de monitoração e controle devem estar localizados de forma a permitir que um único homem consiga supervisioná-los ou operá-los.

O arranjo físico dos componentes mecânicos dentro das caixas deve permitir fácil acesso aos mesmos, bem como a remoção de qualquer componente sem o emprego de ferramentas especiais. Os equipamentos e suas partes menores devem ser constituídos seguindo-se a filosofia da modularidade e padronização, sempre que possível.

8.4.3. TRATAMENTO SUPERFICIAL

Todas partes metálicas devem receber tratamento superficial anticorrosivo sendo a galvanização a fogo obrigatória para instalação ao tempo.

As partes constituídas de material não metálico, mas sujeitas ao ataque de corrosivos ou raios ultravioletas, também devem ser tratadas superficialmente.

Todos os equipamentos e acessórios devem ser fornecidos com acabamento completo condizente com a arquitetura geral dos locais onde serão instalados.

Todos os equipamentos devem ter cores padronizadas a serem definidas pela CPTM e estarem de acordo com o acabamento e arquitetura do local a serem instalados.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 56/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

O tratamento superficial das chapas e perfilados utilizados na construção de armários, gabinetes, caixas, consoles e demais invólucros metálicos devem estar em conformidade com as normas aplicáveis da ABNT.

8.4.4. VENTILAÇÃO

Os gabinetes e caixas de equipamentos devem possuir meios adequados para ventilação, seja por dispositivos de ventilação forçada ou por dissipação do calor por convecção, para manter a temperatura interna dos armários dentro dos valores especificados para as condições de trabalho de qualquer componente.

A temperatura interna ou externa de qualquer componente não deve exceder em mais de 25°C a temperatura do ar fora do gabinete, exceto se isto conflitar com as especificações do fabricante do componente. As aberturas para ventilação natural devem conter proteções contra entrada de roedores, insetos, poeiras e água.

Sempre que utilizados dispositivos de ventilação forçada, devem ser previstos filtros e desumidificadores, a fim de se prover insuflamento de ar com qualificação adequada às condições de trabalho.

O sistema de ventilação das caixas de equipamentos eletrônicos a serem instaladas à margem das vias poderá prover ventilação forçada, com filtros de ar, e levar em consideração que essas caixas ficarão expostas à luz solar direta. Porém, o sistema de ventilação deve ter confiabilidade tal que, a sua indisponibilidade não interfira no desempenho e disponibilidade do equipamento.

Todos os painéis, quadros, cubículos, caixas de comando e controle, etc., de tipo não estanque e, salvo quando expressamente especificado em contrário, devem ser providos de resistências de aquecimento com termostato, a fim de evitar a condensação de umidade no interior dos mesmos.

8.4.5. IDENTIFICAÇÃO

Cada armário, gabinete, bastidor ou estrutura deve possuir uma plaqueta de identificação indelével de alumínio, que traduza o número de série de fabricação, data de fabricação, tipo de gabinete ou bastidor, nome do fabricante, nome da CPTM, local de aplicação e outras informações necessárias.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 57/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Não será permitida a colocação de logotipo dos fornecedores nos equipamentos a serem instalados em área pública.

Todos os equipamentos, módulos e componentes devem ter identificação indelével padronizada constituída de etiquetas impressas de forma a identificar as respectivas funções, sua localização nos circuitos integrantes da documentação do projeto executivo final e número de série. Estas etiquetas devem ser colocadas na parte frontal e na parte posterior dos gabinetes, bastidores e caixas, ou numa região do equipamento que permita fácil leitura, sem que haja necessidade de que o mesmo tenha que ser retirado do gabinete, bastidor ou bandeja.

Em nenhuma hipótese poderão existir dois módulos ou equipamentos com o mesmo número de série, para um mesmo sistema.

Todos os cabos, conjuntos de condutores e até mesmo condutores individuais devem ser identificados, nas suas extremidades, com codificações que permitam identificar a localização das extremidades (armários, conectores e pinos), o encaminhamento dos condutores e a função, através de tabelas. Os conectores também devem ser identificados de maneira semelhante, assim como armários, gavetas, escaninhos, cartões de circuito impresso, base dos relés, relés e dispositivos modulares em barramentos de terminais. Devem ser utilizados materiais duráveis e com marcações legíveis, indelévels e resistentes ao manuseio.

8.4.6. GABINETES E CONSOLES

Os gabinetes, consoles e demais estruturas devem ter dimensões padronizadas, ser autoportantes, possuir suportes externos e removíveis para transporte, dotado de portas e tampas removíveis, tanto na frente quanto na traseira.

Os gabinetes e consoles devem ser providos de tampas ou portas com chave, para impedir o acesso das pessoas não autorizadas. O tipo de chave deve ser aprovado pela CPTM durante o desenvolvimento do projeto.

As entradas de cabos devem ser efetuadas pela parte inferior do gabinete, com provisão de acessórios (bandejas, sub bastidores e suportes). Todos os cabos devem ser fixados nas entradas previstas nos equipamentos, por meio de prensa cabos apropriados.

As chapas de construção dos armários e painéis que serão instalados ao tempo devem ter, no mínimo, a espessura de 3 mm. Para as demais estruturas, poderá ser utilizada

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 58/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

chapa de espessura não inferior ao número 14 BWS, atendendo as prescrições da norma NBR 11.882.

Devem ser evitadas as conexões com materiais de valências diferentes de modo a evitar corrosão eletrolítica.

Todas as partes metálicas devem ter um acabamento que elimine imperfeições, tais como: arestas, cantos vivos, rebarbas ou saliências pontiagudas que possam causar ferimentos.

Caso o equipamento não seja construído com chapas metálicas, o material substituto deve apresentar resistência mecânica equivalente à chapa metálica, bem como a mesma vida útil.

Quando necessário, o sistema de suporte deve ser dotado de dispositivos amortecedores das vibrações que poderão ocorrer em cada local de instalação.

A distância entre colunas deve possibilitar a montagem de painéis padrão 19" ou aproximadamente 0,50 m de largura e altura não superior a 2,2 m. Estas estruturas devem ter um grau de proteção igual ou superior ao IP53 em conformidade com a norma NBR IEC 60529.

Os suportes e trilhos-guia devem ser acoplados à estrutura sempre que for necessário suportar equipamentos pesados. Devem ainda possuir dispositivos que facilitem a colocação e retirada dos módulos de seu interior, com peso superior a 5 kg.

8.4.7. GAVETAS PORTA- CARTÕES

As Gavetas porta-cartões devem ter formas e dimensões padronizadas e conterão cartões de circuito impresso ou módulos. A organização das gavetas deve ser tal que, para remoção de qualquer módulo ou cartão de circuito impresso, não seja necessário remover-se qualquer outro circuito impresso ou módulo e nem remover a gaveta de sua posição de funcionamento.

As gavetas porta-cartões devem ser providas de trilhos-guia de forma a ajudar o perfeito encaixe dos cartões de circuito impresso, bem como servir de suporte mecânico aos mesmos. Se forem empregados parafusos e arruelas para executar essa fixação, os mesmos devem ser mecanicamente fixados a estrutura do gabinete ou bastidor, de forma a impedir sua soltura e evitar danos em componentes, cartões ou equipamentos.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 59/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

O material empregado na constituição da gaveta porta-cartões deve ser preferencialmente de alumínio de excelente qualidade.

Deve ser fornecida a capacidade para ampliação de cartões na gaveta e os espaços vazios dos armários, gabinetes, bastidores e gavetas porta-cartões devem ser fechados com painéis de superfície lisa.

8.4.8. CARTÕES DE CIRCUITO IMPRESSO

Em princípio, os componentes elétricos e eletrônicos devem ser montados em cartões de circuitos impressos. Os componentes devem ser fixados nos circuitos impressos de forma a impedir vibrações, esforços mecânicos em seus terminais de ligação elétrica e ônus à robustez mecânica do conjunto. Sempre que as condições acima não forem realizáveis, os componentes devem ser montados em módulos, com chassi independente e mecanicamente rígido, de dimensões e constituição mecânica, sempre que possível, padronizada.

Cada tipo de cartão deve ter mecanismo contra erros e travas de conexões, para casarem univocamente o cartão ao seu conector correto, nos escaninhos, a fim de evitar conexões em disposições erradas, bem como para evitar conexões com o cartão invertido. Uma vez conectados, os cartões devem ser individualmente travados nessa posição.

Os cartões de circuito impresso e os módulos devem ser montados em gavetas e devem possuir conexão no padrão "Euro Conectors".

Cada cartão de circuito impresso, módulo ou gaveta deve ter a sua montagem mecânica e elétrica independente, devendo a remoção de qualquer um deles ser efetuada de forma simples e imediata, sem que seja necessário desfazer ligações ou remover peças de montagem de quaisquer outros.

Os cartões de circuito impresso devem ser construídos de tecido de vidro com resina Epóxi com espessura suficiente para permitir fácil remoção ou inserção, sem emperramento ou quebra.

O material condutor deve ser de cobre, protegido contra a exposição ao ar ambiente e a possibilidade de danos decorrentes da presença de umidade ou poeira. Devem ser tomadas também precauções para impedir danos decorrentes de deterioração química de superfície de contato.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 60/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Os cartões de circuito impresso devem ser implementados de forma que não haja possibilidade de ocorrerem falhas operacionais decorrentes de induções eletromagnéticas entre componentes e outros cartões, bem como aquelas originadas devido a efeitos elétricos quaisquer, tais como: resistência, capacitância ou indutância parasita.

Os cartões, que desempenham funções lógicas vitais ou não, devem ter seu leiaute projetados de forma a impedir que a remoção ou inserção de um cartão circuito impresso crie condições de insegurança ou possa produzir danos em qualquer módulo de encaixe ou possa resultar em qualquer tipo de falha.

Todos os cartões das gavetas devem ser montados sobre uma placa de fundo com características “Universal Signal Mother Board”, de forma a permitir uma perfeita comunicação entre cartões de uma mesma gaveta.

Na construção de qualquer circuito eletrônico, deve ser maximizado o uso de circuitos integrados, especialmente com circuitos do tipo “VLSI” e componentes com tecnologia “SMD” e minimizado o uso de componentes discretos. Devem ser fixados aos cartões através de soquetes, principalmente, os circuitos integrados reprogramáveis.

8.4.9. FIAÇÃO E CONECTORES

Todos os conectores de entrada e saída dos gabinetes devem ser localizados nas extremidades inferiores ou superiores, com acesso para interconexão na parte traseira dos gabinetes, formando painéis de conectores montados lateralmente na estrutura atendendo as normas MIL. Toda a interconexão elétrica dos gabinetes com equipamentos externos a eles deve ser efetuada pelos conectores desses painéis.

Todos os condutores internos aos gabinetes que terminem em conectores devem formar chicotes e devem ser amarrados à estrutura dos gabinetes com fitas auto-retentoras de plástico com folgas necessárias onde se exige movimentação para evitar esforços mecânicos entre os condutores ou instalados no interior de dutos de passagem.

Os conectores de interligação com os circuitos impressos devem ser do tipo “plug-in”. Entretanto, não serão admitidos conectores em que os próprios condutores dos cartões sirvam como superfície de contato. Todos os conectores devem prever reserva técnica mínima de 20%.

Os componentes de tomadas de encaixe utilizados nos equipamentos e cablagem, incluindo os respectivos conectores devem ser resistentes ao desgaste e a deterioração de qualquer tipo, de modo a suportar as operações de conexão e desconexão durante

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 61/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

toda a vida útil prevista do equipamento, sem desenvolver resistências de contato ou outros inconvenientes.

Todos os condutores que interligam os gabinetes ou equipamentos montados em bastidores devem ser organizados em cabos e lançados em calhas ou prateleiras de distribuição.

Não serão permitidos cabos, “flat-cables” ou similares, diretamente soldados à placa de circuito impresso. Somente serão aceitas ligações através de conectores adequados e normalizados.

Todos os conectores utilizados para interligação interna nos gabinetes devem possuir dispositivos mecânicos para prevenção de erros acidentais de conexão e evitar que apresentem mau contato ou soltem-se de seus conectores, possuindo segredo no encaixe.

A ocupação máxima de cada canaleta ou duto não deve superar 40% de sua área útil.

Os cabos e condutores de interligação dos bastidores e dos equipamentos não poderão sofrer emendas.

Todos os conectores a serem utilizados devem ser apresentados para aprovação da CPTM.

8.5. REQUISITOS ESPECÍFICOS

Além de atender os requisitos de fabricação, montagem e instalação de aplicação geral, os equipamentos citados a seguir devem também atender aos requisitos específicos e adicionais aqui apresentados.

8.5.1. CABOS E FIOS CONDUTORES

A Contratada é responsável pelo dimensionamento e especificação de todos os cabos e fios condutores e definir os requisitos adicionais para cabos especiais, tais como: bobinas de acoplamento, cabos de “Loops” ou acoplamentos indutivos, cabos com armação ou blindagem, cabos de alimentação de equipamentos da via, de interfaces de comunicação e outros.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 62/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

O fornecimento de cabos inclui conectores, anilhas, prensa cabo, adaptadores e demais acessórios necessários para a completa instalação do sistema. Todos estes itens, inclusive os cabos, deverão ser submetidos à aprovação prévia da CPTM.

Os fios e cabos condutores utilizados nas salas técnicas e operacionais, plataformas, mezaninos, acessos, túneis, saídas de emergência, poços de ventilação, porões de cabos e trens devem estar em conformidade com as normas citadas neste documento.

Os fios e cabos devem ser fabricados com materiais com uma vida útil igual ou superior a 30 anos, observando o ambiente onde estarão expostos.

Os cabos de interligação das salas técnicas com os equipamentos de via e estes com os trilhos ou qualquer equipamento solidário à superestrutura e que, portanto, são sujeitos às oscilações e vibrações próprias da via devem ser terminados em terminais de caixas de junção. A ligação dos terminais das caixas de junção com os trilhos ou com os equipamentos solidários à via deve ser feita com cabos flexíveis, de forma a evitar a ruptura dos condutores por fadiga mecânica.

A Contratada deve detalhar o tipo de caixa de junção, o modo de ligação e tipo de lançamento que pretende empregar e submeter à aprovação da CPTM.

A Contratada deve utilizar materiais específicos contra formação de potencial galvânico ou realizar tratamento nas conexões dos cabos a fim de evitar oxidação e/ou corrosão.

Os fios e cabos devem possuir identificação da formação, secção e isolamento de forma indelével ao longo de sua capa externa.

Os cabos e fios devem estar dimensionados dentro da demanda, classe de isolamento de acordo com o sistema elétrico.

Sempre que se tratar de cabos de condutores múltiplos, os condutores devem ser numerados e os cabos devem dispor de condutores sobressalentes na proporção de no mínimo 20%.

Todos os condutores devem ser flexíveis a não ser que motivos técnicos exijam condutores rígidos.

Todos os cabos internos a gabinetes e caixas de locação deverão ser do tipo ETFE flexível de 1,5 mm² (14AWG)/06kV.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 63/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Todos os cabos e fios condutores, com aplicações em ambientes internos, devem ser auto extingüíveis, não propagadores de chamas, livre de halógenos, com baixa emissão de fumaça, gases tóxicos e corrosivos.

Todos os cabos devem ser lançados preferencialmente em um lance único sem a realização de emendas de continuidade. Emendas serão permitidas somente quando condições técnicas não permitirem o lançamento único.

Deve ser viabilizada toda a infraestrutura referente ao lançamento de cabos, bandejamentos, rede de eletrodutos e caixas de passagem, necessárias ao encaminhamento dos cabos.

Considerando as condições ambientais, citadas no presente documento, os cabos poderão exigir blindagens adequadamente dimensionadas para eliminar as interferências externas.

8.5.2. EQUIPAMENTOS DE VIA

Os equipamentos instalados a céu aberto devem ser abrigados em caixas cujo material e tratamento superficial sejam capazes de resistir à ação da luz solar, das intempéries e sejam imunes à corrosão, sem sofrer deterioração durante a vida útil dos equipamentos.

Os equipamentos que forem instalados em locais sujeitos a alagamentos, devem ser totalmente à prova d'água ou instalados de forma a não sofram danos por este motivo. Estes equipamentos devem ter um grau de proteção igual ou superior ao IP 66 em conformidade com a norma NBR IEC 60529.

A instalação de qualquer equipamento ou dispositivo deve permitir acesso fácil e seguro, possibilitando a manutenção sem a necessidade de interrupção do tráfego de trens. A instalação dos equipamentos e lançamentos de cabos deve levar em conta o gabarito dinâmico do material rodante, com a finalidade de preservar a integridade dos equipamentos e do pessoal de manutenção.

Os equipamentos a serem instalados ao lado ou ao longo dos trilhos devem ser solidamente fixados e montados de modo a não serem afetados pelo trabalho das máquinas de manutenção da Via Permanente. Os desenhos de instalação e fixação devem ser aprovados pela CPTM.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 64/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

8.5.3. CONEXÃO DE CABOS AO TRILHO

Os cabos de retorno de corrente de tração ou cabos para injeção e recepção de sinais na via devem ser conectados aos trilhos através de conectores apropriados ao tipo e à bitola de cada cabo, em conformidade com o documento CPTM A03412-1.

8.5.4. CIRCUITOS DE RETORNO PARA CORRENTE DE TRAÇÃO

Nos locais em que os trilhos não forem continuamente soldados devem existir ligações que permitam a continuidade de retorno da corrente elétrica de tração. Essas ligações devem ser feitas com cabos de cobre flexíveis com isolamento para 600 volts, de seção não inferior a 240 mm², fixados ao trilho com os mesmos materiais, processos e características descritos no item anterior.

Nas agulhas e jacarés dos aparelhos de mudança de vias devem ser previstos bondeamentos de corrente, compostos com cabos do tipo misto Aço-Cobre, isolados, de seção não inferior a 240 mm², fixados nos dormentes por meio de abraçadeiras de aço inoxidável. Os cabos devem ter isolamento para 600 volts e suas conexões aos trilhos devem ser feitas com os mesmos materiais, processos e características descritos no item anterior.

As ligações deverão ser executadas conforme documento CPTM AO3412-1.

8.5.5. LIGAÇÕES EQUIPOTENCIAIS

Devem ser previstas ligações equipotenciais entre os trilhos de vias paralelas e/ou adjacentes. Essas ligações visam equalizar as correntes circulantes entre os trilhos de ambas as vias, que não devem em hipótese alguma apresentar um desbalanceamento superior a 20%.

As ligações equipotenciais devem ser executadas por, no mínimo, dois cabos do tipo misto Aço-Cobre, isolados para 600 volts, de seção não inferior a 240 mm², compatível com a corrente de tração.

As ligações deverão ser executadas conforme documento CPTM AO3412-1.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 65/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

8.5.6. LANÇAMENTO DE CABOS EM DUTOS NAS VALETAS

Para as redes de dutos onde os cabos são lançados em dutos corrugados PEAD (polietileno de alta densidade) devem atender às normas NBR13897, NBR13898 e NBR15715, na forma espiralada, flexível e impermeável com espessura e resistência mecânica compatível aos requisitos do documento AK3143-4 Travessia na Via Férrea Diretrizes Básicas e AX1522-5 item 5.3 Produtos.

Após lançamento, os cabos devem ser cobertos por uma camada de 15 cm de areia e sobre a areia deve ser colocada uma fita plástica amarela de advertência em toda a extensão da valeta.

Os dutos de cabos devem ser enterrados em valetas de 0,40 m de largura por 0,80 m de profundidade (a partir da superfície do solo e o topo da rede de dutos).

A ocupação máxima de cada canaleta ou duto não deve superar 40% de sua área útil.

Os cabos devem possuir uma sobra técnica nas terminações no mínimo 2 metros.

As redes de dutos devem possuir correto alinhamento, disposição da configuração dos dutos e profundidades adequadas ao longo de toda a rede de dutos.

As redes de dutos devem respeitar o gabarito em relação à via e os dutos devem ter profundidade de 0,8 m a partir da superfície do solo.

Na execução das redes de dutos devem ser tomados cuidados especiais para a não contaminação da brita com impurezas, devendo utilizar-se de meios como a proteção da brita com mantas provisórias para contenção de terra durante a abertura das valas.

Em consequência da remoção da terra para a abertura das valetas, devem ser tomadas as devidas precauções contra chuvas e outros fenômenos que possam descalçar a via permanente ou de alguma outra forma venham a prejudicar ou comprometer a compactação do solo sob as vias.

O processo de fechamento das valetas deve garantir a recomposição das características originais do terreno em toda sua extensão, tanto vertical como horizontalmente.

As atividades de abertura, de lançamento do cabo e o fechamento das valetas, se possível, devem ser executados no mesmo dia. Caso isso não ocorra, a Contratada deve manter vigilância no local onde estiver trabalhando e em particular sobre cabos expostos, devido às possíveis atos de vandalismo e furtos.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 66/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

8.5.7. LANÇAMENTO DE CABOS EM TRECHO ELEVADO

Nos trechos elevados os cabos devem ser encaminhados através de bandejamentos e dutos de passagem específicos para cada finalidade de acordo com os critérios de ocupação adotados pela CPTM para cada subsistema.

As estruturas metálicas do bandejamento e dos dutos de passagem devem possuir galvanização a fogo e prover uma equalização catódica para evitar a oxidação entre elementos metálicos diferentes.

O bandejamento do encaminhamento dos cabos deve respeitar o gabarito em relação à via e não interferir em locais onde está presente a passarela de pedestre.

A ocupação máxima de cada duto não deve superar 40% de sua área útil.

Os cabos devem possuir uma sobra técnica nas terminações no mínimo 2 metros.

8.5.8. LANÇAMENTO DE CABOS EM PONTES E PONTILHÕES

Nos trechos em pontes ou pontilhões de rios, riachos e rodovias os cabos devem ser encaminhados através de dutos metálicos de passagem específicos para esta finalidade de acordo com os critérios de ocupação adotados pela CPTM para cada subsistema.

Os dutos metálicos da rede devem possuir galvanização a fogo e uma equalização catódica para evitar a oxidação entre elementos metálicos diferentes.

A rede de dutos deve respeitar o gabarito em relação à via e não interferir em locais onde está presente a passarela de pedestre.

A ocupação máxima de cada duto não deve superar 40% de sua área útil.

Os cabos devem possuir uma sobra técnica nas terminações no mínimo 2 metros.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 67/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

8.5.9. CAIXAS DE INSPEÇÃO

Ao longo do encaminhamento dos cabos devem ser previstas a instalação de caixas de inspeção com tampa, pré-moldadas em concreto, em quantidade necessária as condições de projeto. As caixas de inspeção também devem ser enterradas, de maneira que a superfície da tampa fique a uma profundidade de 30 cm da superfície do solo.

A Contratada deve confeccionar as fôrmas e fundir as caixas e tampas necessárias para a execução dos serviços, ou alternativamente adquiri-las no mercado, se disponíveis. Na hipótese de adquiri-las no mercado, a contratada deve apresentar o projeto, memorial de cálculo, catálogos e outras informações necessárias para a aprovação da CPTM. A contratada somente poderá aplicar tais caixas com a aprovação explícita por escrito da CPTM.

As caixas de passagem devem estar com as tampas lacradas e enterradas para evitar vandalismos e furto de cabos.

Características técnicas da caixa de inspeção e tampa	
Largura interna da caixa de inspeção	1,0 m
Profundidade da caixa de inspeção	1,0 m
Espessura da parede da caixa de inspeção	0,10 m
Largura externa da tampa da caixa de inspeção	1,20 m
Espessura da tampa da caixa de inspeção	0,07 m
Demais detalhes ver desenho CPTM AC1274-3 (DEPMA 161)	

Tabela 2:Dimensões da Caixa de Inspeção .

8.5.10. TRAVESSIAS

Para permitir a ligação de elementos de via (sinaleiros, máquina de chave, etc.), que estão situados ao lado oposto em que passa o encaminhamento de cabos, devem ser executadas travessias de via em dutos corrugados em PEAD (polietileno de alta densidade), corrugado na forma espiralada, flexível e impermeável.

A travessia da via permanente deve ser feita por meio de dutos, terminando em caixa de inspeção nas duas extremidades da tubulação. Os dutos deve ter estrutura suficiente para não necessitar de envelopamento de concreto. As terminações dos dutos nas caixas de inspeção devem ser feitas de maneira que o espaço entre o duto e caixa de inspeção seja fechado e selado de maneira a não permitir a entrada de água. Os dutos devem estar

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 68/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

dispostos perpendicularmente ao eixo da via permanente (90°) no ponto de cruzamento e enterrados no mínimo a 1,20 m em relação à superfície inferior do dormente e à tampa da caixa enterrada. A abertura da valeta para colocação dos dutos deve ser feita no espaço entre dois dormentes a fim de não ser necessária a retirada de qualquer dormente. Deve ser obedecida a norma interna da CPTM para este tipo de serviço, além da necessidade de reforço estrutural da via. A utilização de outro método de escavação, que não seja a manual, será permitida somente com a autorização expressa da fiscalização da CPTM.

OBSERVAÇÕES:

- a. Todos os cabos devem ser lançados preferencialmente em um lance único sem a realização de emendas de continuidade. Emendas serão permitidas somente quando condições técnicas não permitirem o lançamento único.
- b. Nos locais onde já existirem cabos, a infraestrutura existente deve ser reaproveitada sempre que possível. A nova infraestrutura para lançamento de cabos deve ser detalhada na ocasião da elaboração do projeto de instalação dos equipamentos.

8.5.11. LANÇAMENTO DE CABOS NAS ESTAÇÕES

Nas estações os cabos devem ser encaminhados através de bandejamentos e dutos de passagem específicos para esta finalidade, que serão previstos na construção das estações e disponibilizados para utilização de acordo com os critérios de ocupação adotados pela CPTM para cada subsistema.

8.5.12. LIMPEZA DE ÁREAS

Após a conclusão dos serviços, todas as áreas devem ser totalmente limpas, isentas de entulhos ou quaisquer materiais remanescentes do trabalho executado.

O local de execução de serviços, bem como as áreas adjacentes, devem apresentar-se satisfatoriamente limpas;

Devem ser procedidos todos os serviços destinados aos arremates finais da obra, para sua entrega em perfeito estado de limpeza e conservação.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 69/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

8.5.13. OBSERVAÇÕES SOBRE INSTALAÇÃO E MONTAGEM

A instalação dos equipamentos e materiais necessários à colocação em serviço dos subsistemas deve ser detalhada minuciosamente nos projetos de instalação.

Devem ser obedecidas as seguintes normas internas da CPTM:

- **NS.DO/002** - Execução de Obras e Serviços ao Longo da Via Férrea e,
- **NI.01/011** – Cláusulas de Saúde e Segurança do Trabalho nas Contratações de Serviços e Obras

Ao término das instalações, devem ser realizados os testes operacionais nos quais devem estar incluídas as verificações das funções operacionais e de segurança dos Subsistemas envolvidos.

Se durante os trabalhos de instalação ocorrerem modificações dos projetos apresentados, estas modificações devem ser encaminhadas à CPTM conforme instalados - “as built” - no prazo máximo de 2 (dois) dias para aprovação da modificação.

A CPTM indicará uma equipe de engenheiros e técnicos que acompanharão as várias fases de execução dos serviços. Esse acompanhamento será essencialmente técnico e será preponderante para a emissão dos certificados de aceitação preliminar e dos certificados de aceitação provisório.

A Contratada será responsável por qualquer eventual falha atribuível a erro de instalação, incluindo danos por acidentes durante a fase de implantação.

Se durante os trabalhos de instalação ou quando da colocação dos subsistemas em operação ocorrerem falhas que impliquem em acertos, ajustes ou reparos e essas falhas decorrerem de não cumprimento das especificações técnicas, imperícia ou qualquer outro motivo imputável a Contratada, as despesas decorrentes correrão por conta da mesma.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 70/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

9. SOFTWARE

Todo o software deverá apresentar características de estruturação, escalabilidade, portabilidade, interoperabilidade, conectividade, inteligibilidade e manutenibilidade. Desde a concepção do sistema até a implantação de módulos, deverá haver uma estrutura adequada ao tipo e ao nível do subsistema, no que se refere a disponibilidade, confiabilidade e segurança.

Os softwares devem ser mantidos atualizados na última versão compilado e validado.

O software deve ter recursos de autodiagnóstico que possibilitem a detecção de falhas ou anomalias, assim como geração e armazenamento de mensagens de erro.

Considerando-se que os equipamentos serão dotados de circuitos microprocessados e deverão ser fornecidos todos os descritivos do Software, procedimentos de programação de memórias, endereçamento de memórias, programas de inicialização, programas de comunicação, diagramas de fluxos de dados, fluxogramas ou equivalentes, diagramas em blocos, leiaute de todos os relatórios a serem produzidos pelos equipamentos e de cada facilidade disponível.

Os treinamentos de software devem abranger o sistema operacional, linguagem, compiladores, aplicativos, programação, scripts específicos, arquitetura, metodologia, geração e demais ferramentas utilizadas pelo sistema.

Os Sistemas/Equipamentos/Materiais a serem fornecidos deverão encontrar-se totalmente desembaraçados do controle e propriedade de terceiros, especificamente patentes e propriedade intelectual que impeçam de obter o conhecimento dos detalhes do projeto, tanto a nível de "hardware" como de "software" básico e aplicativo.

A Contratada deverá realizar prontamente revisão de software ou a correção das anomalias do sistema decorrentes de falhas do software.

Deverão ser fornecidos documentos de todos os programas e qualquer nova versão dos programas deverá ser fornecida sem ônus para a CPTM, durante o período de garantia.

Todo o software deverá ser documentado e comentado, retratando fielmente cada versão implementada.

Deverão ser fornecidos sistemas operacionais que atendam a execução de comandos e processamento dos dados em tempo real, com filosofia adotada de multitarefa e serem

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 71/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

gráficos de maneira a proporcionar um ambiente bastante amigável ao operador do sistema.

Os softwares e dados armazenados no sistema, deverão estar protegidos e serem acessíveis somente por pessoal autorizado pela CPTM que estabelecerá os níveis hierárquicos de acesso permitido.

A especificação de rotinas específicas dos programas, a definição das máscaras de impressão e o formato dos relatórios e gráficos, deverão ser feitas em conjunto com a equipe designada pela CPTM.

9.1. SOFTWARE NÃO COMERCIAL

Os softwares não comerciais que foram desenvolvidos e/ou adaptados devem ser mantidos atualizados na última versão compilado validado.

Para softwares não comerciais devem ser fornecidos ferramentas e treinamentos necessários para a manutenção ou atualização.

Os softwares não comerciais e que são considerados de caráter de “Propriedade Intelectual”, admite-se o fornecimento efetuado mediante um depósito do código fonte em cofre bancário ou em empresa especializada em depósito de documentos e valores sigilosos. A CPTM podendo resgatar para uso interno, em caso de descontinuidade de fabricação, extinção do fornecedor e/ou após um prazo estipulado em acordo.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 72/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

10. REQUISITOS DE INTERFACE E INTEROPERABILIDADE

O projeto e a implantação dos equipamentos e Software dos Sistemas SCT e SCC além das interface entre eles devem permitir também, onde aplicável, a total interoperabilidade com os sistemas de interface (Telecomunicações, Energia, ATC de Bordo e Via Permanente).

10.1. GERAIS

- As interfaces devem ser concebidas de acordo com os padrões e Normas definidas no capítulo 2 desta Especificação Técnica;
- Todas as mensagens trocadas entre os módulos do ATP devem ser suportadas por protocolos que assegurem a integridade vital das mesmas;
- As interfaces de comunicação devem ser concebidas visando atender os requisitos funcionais, de segurança, de disponibilidade, de confiabilidade, conectividade e demais requisitos especificados nesta ET;
- As interfaces devem possuir isolamento elétrica, proteção contra transitórios, ruídos, interferência eletromagnética e proteção contra operação indevida, atendendo os requisitos especificados neste capítulo;
- As interfaces de Hardware e Software devem ser padronizadas e possuir arquitetura aberta e compatibilidade entre as suas partes constituintes, para possibilitar alterações ou expansões no Sistema;
- As taxas de erros de comunicação devem ser iguais ou melhores a 10^{-9} .

10.2. INTERFACES DE COMUNICAÇÃO

- As interfaces de comunicação entre equipamentos e Sistemas devem ser concebidas de acordo com as Normas estabelecidas pelos Institutos de Normalização definidos no capítulo 2 desta ET, e utilizando-se um dos padrões definidos abaixo:
- Fast-Ethernet de acordo com a norma IEEE-802.3;

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 73/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Padrão serial USB ou conforme a norma IEEE-1394 (firewire);
- Ópticas – conforme recomendações da ITU e práticas da Telebrás;
- Padrão serial EIA-RS, de acordo com suas respectivas Normas:
 - RS-232 – norma TIA/EIA-232 F;
 - RS-422 – norma TIA/EIA-422 B;
 - RS-423 – norma TIA/EIA-423 F;
 - RS-485 – norma TIA/EIA-485 A.
- As interfaces de comunicação devem possuir isolamento elétrica, proteção contra transitórios, ruídos, interferências por harmônicas, interferência eletromagnética e contra conexão indevida, atendendo os requisitos especificados nesta ET;
- As interfaces de comunicação devem ser concebidas visando atender os requisitos funcionais, de segurança, de disponibilidade, de confiabilidade e de conectividade conforme especificado nesta ET;
- Os protocolos devem ser abertos, não proprietários e largamente utilizados no mercado e devem permitir a total interoperabilidade entre equipamentos do SCT e com Sistemas de Interface;
- Os protocolos de comunicação devem ser concebidos utilizando-se dos seguintes padrões:
 - Modelo ISO/OSI e ou TCP/IP em sua ultima revisão para comunicação em rede;
 - Modelo ISO/OSI para comunicação ponto a ponto.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 74/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

11. REQUISITOS DE SEGURANÇA

Os equipamentos, componentes, circuitos elétricos e eletrônicos, que são projetados em estrita obediência ao conceito de Falha-Segura, devem subordinar-se ao disposto a seguir:

- Estes itens devem basear-se nos princípios de circuito fechado, isto é, não deve ser possível a ocorrência de condição de insegurança no sistema como resultado de condutores rompidos, defeito em componente ou grupo de componentes ou equipamentos que não operem quando energizados;
- Qualquer falha, auto detectável ou não, nos equipamentos ou em componentes do respectivo circuito não deve causar condição de insegurança quando essa falha ocorrer simultaneamente ou combinada com a ocorrência de outras falhas;
- Qualquer defeito auto detectável, em equipamento ou componentes do respectivo circuito, deve causar a seleção de um perfil de velocidade inferior ou mais restritivo que o existente quando da ocorrência da falha ou deve causar o selecionamento da condição que determina a parada total do trem;
- Qualquer quantidade de falhas simultâneas em equipamentos distintos, atribuídas a uma causa ou causas relacionadas entre si, não deve causar condição de insegurança.

O princípio de operação vital ou de falha segura impõe que em presença de uma falha do equipamento ou de uma falha humana, o sistema deve continuar operando em um estado previsto de segurança, salvo em caso de sabotagem, vandalismo ou uso impróprio, ações sobre as quais não se tem controle.

O projeto de circuitos que envolvam funções vitais deve-se considerar a possibilidade de ocorrência de falhas, portanto deve-se estabelecer proteção para os seguintes tipos de falhas:

- dispositivos de dois terminais: aberto, em curto, parcialmente aberto e parcialmente em curto.
- dispositivo com mais de um terminal: qualquer combinação de abertura ou curto total ou parcial entre os seus terminais;
- efeitos de interferência eletromagnética ou elétrica;

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 75/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- efeitos de vibração e choques mecânicos;
- instabilidade de amplificadores, receptores, transmissores, osciladores, circuitos de comutação e fontes de energia;
- sinais: níveis anormais, desvios de frequência nominais, retardos e formas de onda anormais, ausência ou redução do nível do sinal ou qualquer combinação dos itens acima.
- deterioração de contatos, conectores, terminais, soldas de conexão, circuitos impressos, componentes eletroeletrônicos e dispositivos mecânicos.

Mesmo que uma falha, por mais simples que seja, não afete a segurança de tráfego e, portanto, não acarrete consequências restritivas à operação, deve ser considerada em combinações com todas as outras falhas possíveis.

Não deve haver a possibilidade de prevalecer uma condição não restritiva em presença de qualquer uma das falhas acima apontadas ou quaisquer outros fatores que comprometam a integridade física e dos equipamentos móveis e fixos.

O projeto dos circuitos vitais e as características construtivas dos equipamentos que desempenham funções vitais não devem subordinar a segurança à execução de operações de manutenção preventiva, isto é, a segurança não deve ser afetada quando não forem executadas as tarefas de manutenção preventiva recomendadas pelo projetista ou pelo fornecedor do Sistema. Este requisito deve ser atendido, qualquer que seja a norma seguida pela projetista ou fabricante de Sistema ou equipamento vital.

A utilização de equipamentos não-vitais deve ficar limitada ao desempenho de funções não-vitais, ou deve ser controlada por circuitos e equipamentos vitais que bloqueiam a execução da função controlada em caso de falha que possa efetuar o cumprimento dos objetivos estabelecidos nestas Especificações Técnicas.

Todos os métodos, princípios de funcionamento de equipamentos e procedimentos operacionais utilizados nos projetos devem atender obrigatoriamente aos requisitos de segurança.

O projeto, montagem e instalação dos equipamentos deve evitar a possibilidade de provocar ferimentos ou risco de vida aos passageiros, aos técnicos de operação e de manutenção, bem como danos aos equipamentos e ao Material Rodante.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 76/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

12. REQUISITOS DE MANUTENÇÃO

12.1. REQUISITOS BÁSICOS

Os equipamentos integrantes do fornecimento devem ser concebidos, construídos e montados com recursos de conectividade e modularidade de forma a oferecer a máxima facilidade tanto para a manutenção preventiva como para a manutenção corretiva, não permitindo interferência ou degradação da disponibilidade do Sistema.

Em todos os módulos ou cartões utilizados nos equipamentos do sistema devem ser previstos recursos para diagnósticos locais de funcionamento e de falhas, tais como: LEDs, displays, interface para computadores (no caso de equipamentos microprocessados).

O autodiagnóstico de falha deve ser enviado ao IHM de manutenção do Posto de Controle Local instalado na sala técnica e no IHM de manutenção no Centro de Controle Operacional em tempo real, de forma a permitir ações corretivas.

As falhas devem ser sinalizadas e registradas de maneira que seja possível a sua imediata identificação, utilizando-se de recursos visuais e mensagens que possam ser interpretadas sem a necessidade de consulta a manuais, tabelas, e outras referências. Os alarmes e indicações de falhas devem ser diferenciados por níveis de degradação, a serem definidos em conjunto com a contratante.

A consulta aos eventos registrados durante a operação do Sistema (comandos, indicações e falhas) deve ser realizada de forma “on line”, sem prejuízo do desempenho ou interrupção do funcionamento da aplicação do Sistema.

Devem ser fornecidos equipamentos de testes e monitoração que permitam o diagnóstico rápido da falha e a pronta detecção da parte defeituosa.

Para qualquer item deverá ser permitido que a sua substituição possa ser realizada com o equipamento energizado, ou seja, troca a quente (hot swap), não podendo haver interferências funcionais em outros cartões, módulos, equipamentos ou Sistemas, exceto em situações que comprovadamente afetem a segurança de pessoas ou do Sistema.

Nos casos de circuitos eletrônicos com utilização de circuitos integrados VLSI (Very Large Scale Integration), devem existir recursos que possibilitem a monitoração de seu funcionamento, detecção de falhas ou anomalias, em cartões ou módulos.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 77/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Devem ser previstos pontos de testes em local de fácil acesso e que permitam a interligação de equipamentos de testes e análise de falhas sem que seja necessário interromper o funcionamento normal de qualquer circuito do equipamento.

O equipamento deve possuir número suficiente de pontos de medição que facilitem a verificação de seu desempenho e a identificação de módulos defeituosos.

Os pontos de testes devem ser claros e adequadamente identificados e o acesso aos mesmos não deve exigir a remoção dos cartões de sua posição de operação.

Estes pontos de testes e ajustes devem ser protegidos contra o acesso involuntário e não autorizado.

Os equipamentos especiais de testes devem ser fornecidos com todas as interligações necessárias. No caso da necessidade de medição e testes em diversos pontos, o acesso a todos esses pontos deve ser disponibilizado. A seleção do ponto deve ser possível sem a necessidade de se alterar qualquer fiação.

Deve ser evitada, sempre que possível, a utilização de componentes ajustáveis. Se forem utilizados este tipo de componente durante a fase de desenvolvimento, para determinação experimental dos valores corretos, todos componentes ajustáveis utilizados devem ser substituídos no projeto final. Se, mesmo assim, for necessária a utilização de componentes ajustáveis, estes devem ser traváveis.

Na necessidade de ajustes em dois ou mais componentes ajustáveis, estes devem estar próximos o suficiente para serem ajustados por uma só pessoa.

Os componentes variáveis ou ajustáveis devem possibilitar a operação de ajustes, calibragem ou alinhamento, sem necessidade de se remover componentes, partes mecânicas ou estruturais, a não ser nos casos em que for conveniente impedir o acesso a tais componentes por meio de tampas ou coberturas de proteção.

A substituição de um cartão de circuito impresso ou de um componente não deve provocar ajustes nos outros componentes, módulos, cartões ou unidades, admitindo-se apenas no elemento substituído. As falhas destes componentes ou desajustes devem levar o equipamento a um estado operacional seguro.

As atividades de manutenção, montagem e desmontagem devem ser efetuadas pela substituição de placas em módulos, visando agilizar o restabelecimento, e deve ser facilmente exequível não exigindo a utilização de ferramentas mecânicas especiais.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 78/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Todos os dispositivos de indicação, tais como: lâmpadas, “led” e “display” e outros devem apresentar facilidades de reposição imediata, sem o uso de ferramentas especiais.

Todas as peças mecânicas submetidas a contínuo movimento e/ou vibração devem possuir parafusos, arruelas, arruelas de pressão e porcas ou outros dispositivos devidamente selados com um tipo de adesivo que evite seu deslocamento.

Todos os dispositivos mecânicos, tais como: molas, roletes e outros, submetidos a tensões mecânicas, devem ter estas tensões especificadas, para possibilitar futuros ajustes e correções apropriadas.

Todos os dispositivos eletromecânicos, tais como: motores, eletroímã e outros devem possuir rolamento de esferas ou similar e não devem permanecer continuamente ligados, após cumprirem sua função.

Não devem existir dispositivos de ajuste mecânico para suprir folgas de peças mecânicas que estejam fora de tolerância prevista.

Não devem existir ajustes mecânicos que apresentem grau crítico, necessitando de ferramental especial, técnicas especiais ou longo tempo de aferição.

Os armários de equipamentos devem ser instalados de maneira a formarem uma única fileira permitindo espaço, facilidade e segurança para acesso pela parte frontal e traseira durante a manutenção.

Deve ser evitada a conexão de condutores em terminais que possam ser desconectados por vibrações ou choques mecânicos.

Os condutores rígidos, quando existentes, devem ser conectados em terminais por soldagem.

Deve ser levado em consideração o espaço necessário para a abertura das tampas dos equipamentos instalados ao longo da via, de modo que o pessoal de manutenção consiga trabalhar sem nenhum risco para a sua integridade física, mesmo com os trens trafegando.

12.2. INSTRUMENTAL E FERRAMENTAS

Deve ser apresentada uma relação dos instrumentos, ferramentas e equipamentos padrões, de mercado e especiais, necessários à manutenção e operação dos equipamentos de cada subsistema objeto deste fornecimento, tanto para manutenção

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 79/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

corretiva quanto de laboratório. A relação citada deve ser elaborada com base no TMEF e no TMPR dos equipamentos e materiais que compõem cada Subsistema. Devem estar cotados todo e qualquer tipo de instrumento e/ou ferramenta, independentemente do grau de sofisticação. Na proposta deve constar o preço unitário de cada item ofertado e a CPTM decidirá por adquiri-los ou não. Porém, deve fazer parte do fornecimento os instrumentos e ferramentas especiais de testes essenciais. O fornecimento deve incluir 2 (dois) microcomputadores tipo portáteis “notebook”, com todos os acessórios e programas instalados para executar as funções de testes dos equipamentos de SCT, estabelecidos nas Especificações Técnicas.

Os instrumentos de manutenção que serão utilizados em campo devem ser do tipo portátil, com bateria de alimentação própria, compartimento para o armazenamento de cabos/acessórios e peso máximo de 10 Kg, de modo a permitir seu transporte por uma única pessoa. Os instrumentos de manutenção que serão utilizados em oficina devem ser adequados para utilização em bancadas.

A Contratada deve apresentar um plano de manutenção adequado aos seus subsistemas, o dimensionamento de equipes, e a distribuição dos instrumentos e ferramentas especificadas. O número de conjuntos de instrumentos e ferramentas a serem fornecidos deve ser dimensionado de acordo com o número de equipes de manutenção. Os instrumentos e ferramentas, de laboratório e de campo, devem ser relacionados separadamente. A lista de instrumentos e ferramentas apresentada pela Contratada poderá ser modificada a critério da CPTM, até a data de assinatura do contrato.

As Gigas de Testes devem ser capazes de receber todos os cartões de circuito impresso e gerar todas as informações trocadas entre os diversos subsistemas. As Gigas de Testes devem ser interligadas entre si e controladas por um monitor de vídeo com teclado alfanumérico, incorporando processador, acionador de disco e impressora onde, através de programas específicos, o pessoal de manutenção tenha condição de testar as características funcionais de todos os módulos e conjuntos de equipamentos, além de determinar, através de rotinas de testes, a localização de falhas em qualquer cartão defeituoso.

As Gigas de Testes devem ser concebidas de maneira que possam ser operadas por pessoal com formação escolar técnica de nível médio, que receberão o treinamento específico previsto no "Programa de Treinamento".

Devem ser consideradas as condições ambientais em que os instrumentos serão utilizados, estes instrumentos devem ser capazes de suportar as condições de manuseio e transporte a que estarão sujeitos.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 80/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Estes instrumentos devem ser instalados no laboratório da CPTM, pela Contratada, durante a fase de instalação dos equipamentos.

12.3. LISTA DE SOBRESSALENTES

Por ocasião da apresentação da proposta o proponente deverá fornecer uma lista de sobressalentes.

A Contratada deverá validar ou revisar a lista de peças, durante a fase de Operação Assistida dos componentes e equipamentos sobressalentes, indicando o módulo, a quantidade e o critério utilizado.

A relação de materiais sobressalentes deve ser individualizada por módulo e conter no mínimo o nome principal, referência de catálogo ou do fabricante e quantidade instalada por equipamento. Esta lista deve vir acompanhada dos preços unitários dos equipamentos, a preços de mercado praticados por fabricantes e/ou fornecedores.

Na quantificação de sobressalentes, a Contratada deve levar em conta a garantia mínima de vida útil de cada equipamento, fixada pelos parâmetros de confiabilidade reais de cada unidade de fornecimento.

Todos os equipamentos e materiais incluindo componentes de cada cartão devem ter a sua disponibilidade garantida por um período de 10 (dez) anos, contados a partir da Aceitação Definitiva, e um prazo máximo de entrega de 90 (noventa) dias, a partir da ordem de compra.

Caberá a Contratada a adequação do projeto, sem quaisquer ônus para a CPTM, decorrente da descontinuidade na fabricação de cartões, equipamentos, componentes ou materiais utilizados no fornecimento, e não disponíveis por esgotamento das quantidades de sobressalentes ofertados antes do limite de 10 (dez) anos.

Todos os equipamentos, materiais, componentes ou módulos sobressalentes devem ser da mesma qualidade dos originais e perfeitamente intercambiáveis.

Durante o período mínimo de doze meses consecutivos de operação dos subsistemas, serão reavaliadas pela Contratada e pela CPTM as quantidades sugerida para o dimensionamento da lista de sobressalentes.

Durante a vigência da garantia, uma eventual insuficiência das quantidades propostas, substituições ou reparações de quaisquer equipamentos, componentes, materiais de montagem e de instalação, implicará em fornecimento adicional pela Contratada, sem ônus para a CPTM.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 81/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

13. INSPEÇÃO E TESTES DE ACEITAÇÃO

13.1. PROGRAMA DE QUALIDADE

As partes relativas ao projeto dos equipamentos poderão ter sua fabricação iniciada quando a Contratada estiver de posse do desenho que lhe é respectivo, aprovado ou aprovado com comentários. Será necessário, também, que os procedimentos e planos de inspeção, e o Programa de Garantia de Qualidade estejam aprovados, e o Sistema de Qualidade Auditado e Certificado.

Qualquer modificação do projeto original e que por razões de ordem técnica se tornar necessária durante a fabricação, deve ser antecipadamente comunicada e somente poderá ser realizada com a aprovação por escrito da CPTM.

O controle da fabricação será feito através dos desenhos aprovados e baseados na Política de Qualidade a ser adotada.

Todo o conteúdo do fornecimento deve ser projetado, calculado e construído dentro do previsto pelas mais modernas técnicas de fabricação e montagem, sendo aplicado tudo o que nestas Especificações Técnicas a respeito, sendo que a aprovação nos ensaios e o cumprimento da Política de Qualidade adotada não isentarão posteriormente a Contratada da sua responsabilidade em relação à qualidade de fabricação.

A montagem dos equipamentos será acompanhada conforme a Política de Qualidade adotada tais como:

- Fiscalização total com apresentação de procedimentos de montagem, segurança, manuseio e movimentação e testes de instalação;
- Acompanhamento por Programa de Garantia de Qualidade específico;
- Qualidade Assegurada por Sistema de Qualidade certificado conforme série NBR-19000 da ABNT.

O Sistema como um todo deve atender aos itens pertinentes à Série NBR 19000 - Sistemas de Qualidade. A Contratada deve apresentar uma relação completa dos itens e serviços utilizados definindo as classes e os tópicos da série de normas NBR-19000, aplicáveis a cada um deles, nas diversas etapas do presente fornecimento.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 82/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

O cumprimento das exigências a seguir enumeradas é considerado de caráter obrigatório a todo e qualquer subfornecedor que, participe da fabricação dos equipamentos em apreço, direta ou indiretamente. Tanto para ensaios feitos nas dependências da Contratada ou dos seus subfornecedores, assim como para os ensaios feitos em Laboratórios de Organizações Independentes, devem ser elaborados os relatórios oficiais que devem ser enviados à CPTM no prazo máximo estabelecido nas condições específicas do presente fornecimento.

13.2. ACEITAÇÃO EM FÁBRICA

A fabricação e a execução dos testes dos equipamentos adquiridos serão fiscalizadas pela CPTM através de inspetor credenciado para tal fim, conforme as normas aqui estabelecidas. A Contratada deve enviar à CPTM, para aprovação, o roteiro de testes previstos para serem realizados em fábrica, em quatro vias, com uma antecedência mínima de 45 (quarenta e cinco) dias da data de início dos mesmos. A aprovação pela CPTM do roteiro de testes em fábrica (que deve ocorrer num período de 15 dias) não exime a Contratada da responsabilidade de realizar, às suas custas, quaisquer testes adicionais requeridos para comprovação das características técnicas especificadas.

A Contratada deve comunicar à CPTM, com antecedência mínima de 30 (trinta) dias, por escrito, a data de início dos testes de aceitação. Os testes de aceitação em fábrica somente terão início após a aprovação das rotinas e protocolos de testes.

Nem o equipamento, nem quaisquer de seus componentes poderão ser entregues e despachados pela Contratada antes da realização de todos os ensaios e testes de aceitação em fábrica, para determinar a sua conformidade com as normas e especificações adotadas. Caso a Contratada proceda de forma contrária a esta, a CPTM ficará de pleno direito devolver todo o equipamento, ou parte dele, à fábrica para serem feitos novos testes com a presença do Inspetor, ficando bem claro que todos os custos de frete, embalagem, seguro e inspeção decorrentes desta providência correrão por conta da Contratada.

Durante a realização de qualquer teste não será permitido nenhum reparo, modificação ou ajuste do equipamento a não ser com o consentimento explícito da CPTM. Ocorrendo qualquer ajuste todos os procedimentos de testes devem ser repetidos. No caso de necessidade de realização de testes complementares em fábrica ou mesmo de repetição de testes realizados, todas as despesas decorrentes do fato, relativas à prorrogação da presença do Inspetor, correrão por conta da Contratada.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 83/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Para a execução dos testes, caberá à Contratada providenciar todos os recursos necessários, tais como: técnicos qualificados e equipamentos de teste. A Contratada ou subfornecedor deve permitir o livre acesso do Inspetor às dependências da fábrica e oficinas durante a fabricação e montagem dos equipamentos, para exame visual e dimensional dos materiais e componentes, no estoque ou na linha de montagem, e verificação e obtenção de dados dos ensaios e dos testes.

A CPTM se reserva o direito de debitar da Contratada quaisquer despesas adicionais com inspeção, ensaio ou teste, quando os equipamentos ou materiais não estiverem prontos na época em que a inspeção estiver prevista. Se no dia acordado entre a Contratada e a CPTM, o Inspetor não comparecer, a Contratada estará autorizada a testar, ensaiar, embalar e despachar o equipamento desde que comunique no mesmo dia à CPTM o ocorrido e submeta a esta os resultados dos testes realizados.

Em qualquer hipótese, os relatórios dos resultados dos testes realizados na ausência ou na presença do Inspetor da CPTM devem ser enviados em 3 (três) cópias, tão logo estes tenham sido realizados. Os resultados dos testes devem ser apresentados de forma a comprovar que os equipamentos testados atendem às especificações aplicáveis. Quaisquer material ou componente que não satisfaça às normas técnicas ou aos documentos de referência poderão ser rejeitados pelo Inspetor e deve ser substituído pela Contratada sem ônus para a CPTM. A recusa em atender à reposição, devidamente comprovada, será considerada justo motivo para o cancelamento da encomenda. A CPTM poderá exigir, às suas custas, quaisquer ensaios, testes ou provas adicionais, desde que permitido pelas normas técnicas e tais custos serão reembolsados pela Contratada se forem constatados materiais defeituosos ou discordância com as especificações.

Caso seja necessário a repetição ou adiamento de qualquer inspeção, total ou parcialmente, por motivo de exclusiva responsabilidade da Contratada, esta ficará responsável pelo ônus acarretado pela nova inspeção e demais despesas necessárias, até que todas as condições estejam integralmente atendidas. No caso do não atendimento ao prazo de entrega, pelos motivos acima expostos, ficará a Contratada sujeito às penalidades contratuais previstas.

A aceitação dos equipamentos será vinculada à regularização e entrega, por parte da Contratada, de toda documentação técnica solicitada nas Especificações. A falta de qualquer documentação técnica referente ao equipamento ou o não atendimento às características técnicas especificadas acarretará recusa dos equipamentos, obrigando-se a Contratada a executar às próprias expensas e sem qualquer ônus para a CPTM, de toda e qualquer modificação ou adição nos equipamentos que se faça necessária, para que os mesmos venham a operar conforme as características das Especificações.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 84/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Caso a Contratada não disponha de facilidade para realização de todos os testes especificados, a Contratada deve providenciar para que estes testes sejam realizados em outros laboratórios, sendo que quaisquer despesas decorrentes serão por conta e risco da Contratada.

Devem ser realizados, no mínimo, os seguintes testes e ensaios:

13.2.1. TESTES DE CONDIÇÕES AMBIENTAIS

A Contratada deve submeter uma amostra de cada módulo e uma montagem final de cada conjunto de equipamentos aos testes de condições ambientais externas, de acordo com as normas aplicáveis para este tipo de equipamento, ou a critério da CPTM. A Contratada deve apresentar laudos comprobatórios emitidos por entidade oficial, de reconhecimento nacional ou internacional.

13.2.2. TESTES DE RIGIDEZ DIELETRICA

Todos os conjuntos de equipamentos e módulos do fornecimento devem ser submetidos a testes de rigidez dielétrica de acordo com o procedimento de testes aprovado ou a critério da CPTM. Devem-se apresentar laudos comprobatórios emitidos por entidade oficial, de reconhecimento nacional ou internacional. Estes testes devem ocorrer em conformidade com o disposto nas Especificações Técnicas do escopo de fornecimento e nas normas técnicas aplicáveis.

13.2.3. TESTES DE ISOLAÇÃO ELÉTRICA

Todos os conjuntos de equipamentos e módulos do fornecimento devem ser submetidos a testes de isolação elétrica de acordo com o procedimento de testes aprovado ou a critério da CPTM. Devem-se apresentar laudos comprobatórios emitidos por entidade oficial, de reconhecimento nacional ou internacional. Estes testes devem ocorrer em conformidade com o disposto nas Especificações Técnicas do escopo de fornecimento e nas normas técnicas aplicáveis.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 85/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

13.2.4. TESTES FUNCIONAIS

Todos os módulos e conjuntos do sistema proposto devem ter suas funções testadas por um conjunto simulador ao serem recebidos em fábrica. Os testes devem ser abrangentes para cada módulo específico (teste de cartões e unidades) e sua execução deve abranger a simulação das condições reais de trabalho de todas as partes testadas, devendo ser verificadas todas as entradas de dados ou controles de cada módulo, as características técnicas específicas e todos os sinais apropriados das saídas de dados ou controle para cada entrada fornecida.

13.2.5. TESTES INTEGRADOS EM FÁBRICA

Os testes integrados devem contemplar basicamente a verificação do funcionamento integrado dos equipamentos do sistema, em plataforma de testes.

A plataforma de testes e simuladores devem ser desenvolvidos pelo fornecedor para verificação integrada dos comandos e indicações e atender os seguintes testes: CCO = Intertravamento Microprocessador + PCL = Equipamentos de Via.

Devem ser simuladas as funções do sistema para que se possa verificar seu comportamento funcional bem como o atendimento aos requisitos de interface. Os detalhes das verificações e os procedimentos de testes devem ser previamente verificados pela CPTM.

13.2.6. TESTES ADICIONAIS

Os seguintes testes e ensaios adicionais poderão ser necessários dependendo do tipo de equipamento ou material:

- Ensaio de Vibração e Choque Mecânico;
- Ensaio de Envelhecimento;
- Inspeção Mecânica e Visual;
- Teste de “Break-Down” ou Verificação de Fiação.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 86/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Nota 1.: Caso os testes e ensaios previstos se mostrem insuficientes para medir o desempenho de alguma função, testes complementares e ensaios adicionais poderão ser exigidos pela CPTM até que todas as características do equipamento sejam verificadas.

Nota 2.: Durante a execução de um teste exigido para aprovação nenhum reparo, modificação ou ajuste poderá ser feito. Caso a CPTM esteja de acordo, poderão ser feitas as correções necessárias e depois todo o procedimento deve ser repetido, desde o início.

13.3. TESTES DE ACEITAÇÃO EM CAMPO

Nestes testes serão verificados os aspectos de conformidade com os requisitos das Especificações dos equipamentos, componentes e materiais, e dos serviços de montagem e instalação, tais como: arranjo, fixação, alinhamento dos equipamentos, planos de ligações, continuidade, isolamento, aterramento etc.; com a eliminação, por parte da Contratada, de todas as pendências que venham a ser detectadas.

A Contratada deve elaborar os procedimentos de testes dos equipamentos isoladamente e submetê-los à aprovação da CPTM. Os ensaios de campo devem ser realizados com a supervisão da Contratada, cabendo a esta o fornecimento dos materiais e equipamentos de teste que se fizerem necessários.

A Contratada deve elaborar os procedimentos de testes integrados do sistema e submetê-los à apreciação da CPTM. Para o teste integrado com outros sistemas, não incluídos neste fornecimento, a Contratada deve participar na elaboração dos procedimentos de teste integrado, sob a coordenação da CPTM. Quando da realização dos testes, a Contratada deve designar representantes técnicos devidamente habilitados para o acompanhamento de sua execução.

Após a instalação dos equipamentos, serão executados pela Contratada, com supervisão e coordenação da CPTM, os testes de aceitação de campo para verificação e comprovação da operacionalidade e segurança do sistema e das características de desempenho especificadas. Os procedimentos devem ser apresentados pela Contratada à CPTM de tal forma que estejam aprovados antes do início dos testes.

Após a aprovação dos Testes de Aceitação em Campo e, tendo sido solucionadas todas as pendências relativas aos equipamentos, software, documentação técnica, análise de segurança, resultado positivo atestado a segurança e integridade do sistema da auditoria de segurança independente, etc., a CPTM emitirá um “Certificado de Aceitação Provisório” caracterizando a entrada do sistema em operação comercial e o início de contagem do período em garantia. A aceitação provisória do sistema não restringirá ou diminuirá as

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 87/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

responsabilidades assumidas pela Contratada, inclusive quanto aos aspectos das características construtivas, desempenho e garantia dos equipamentos e software.

13.3.1. COMPOSIÇÃO DOS TESTES DE ACEITAÇÃO EM CAMPO

Os testes de aceitação em campo serão compostos basicamente das seguintes verificações, dependendo do equipamento a ser testado:

- Verificação da integridade dos equipamentos;
- Teste de isolamento elétrica;
- Teste de continuidade;
- Teste funcional de Hardware;
- Teste funcional de Software;
- Teste de integração;
- Teste operacional estático;
- Teste operacional dinâmico;
- Teste de verificação de desempenho;
- Testes funcionais dos equipamentos do SCL, com a execução dos seguintes testes:
 - Verificação de interações entre equipamentos;
 - Verificação do compartilhamento de banco de dados;
 - Verificação de inicialização e reinicialização de equipamentos e sistema;
 - Verificação dos tempos e formas de acesso;
 - Execução do carregamento do Sistema, etc;
- Testes específicos dos Subistemas controlados que abrangem local e remoto através dos Postos de Controle do SCL.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 88/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Testes funcionais dos equipamentos do Subsistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias, com a execução dos seguintes testes:
 - Verificação de interações entre equipamentos;
 - Verificação do compartilhamento de banco de dados;
 - Verificação de inicialização e reinicialização de equipamentos e sistema;
 - Verificar os tempos e formas de acesso;
 - Execução do carregamento do Sistema, etc.;
- Testes específicos dos equipamentos controlados a nível local (na sala técnica) e pela SSO;
- Testes operacionais Estáticos dos sistemas fixos;
- Testes operacionais dinâmicos de segurança envolvendo mapeamento da via, ajustes do trem, e comprovação dos perfis dinâmicos de segurança.
- Testes funcionais e integrados dos equipamentos específicos para cada um dos Subsistemas controlados pelo CCO, devendo ser previstos e executados basicamente, os seguintes testes:
 - Testes de automatismo com verificação e aplicação da LOBJ;
 - Testes funcionais de Modos de Controle;
 - Testes integrados entre a via principal e o pátio de estacionamento visando avaliar as condições operacionais de interface quanto a despacho e recolhimento de trens;
 - Testes das estratégias operacionais;
 - Testes de condições normais de operação;
 - Testes de simulação de condições adversas localizadas no CCO, nas Estações, nas Vias e nos Trens;
 - Testes de carregamento e Regulação;

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 89/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Testes de desempenho operacional de integração do sistema, simulando a operação em sua plena capacidade, com objetivo de se comprovar o atendimento ao Headway previsto e o impacto desta situação nos vários equipamentos e subsistemas integrantes da linha tais como: Alimentação Elétrica, Telecomunicações, Auxiliares, Controle e Arrecadação de Passageiros e o próprio Sistema.

13.4. CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

Os testes de aceitação devem ser estruturados, planejados e realizados, visando:

- Comprovar que cada unidade, equipamento e sistema funcionem de acordo com as Especificações Funcionais e Técnicas;
- Permitir a avaliação do desempenho das unidades e equipamentos, bem como do sistema como um todo;
- Comprovar a inexistência de falhas de implementação e de funcionamento que possam diminuir o desempenho especificado ("burn-in" em equipamentos com projetos especiais);
- Complementar a documentação fornecida com informações que representem a realidade do comportamento do Sistema instalado.

A Contratada será responsável pela execução de todos os testes, ensaios e elaboração dos respectivos relatórios, sendo que a CPTM deve ser informada com antecedência mínima de 30 (trinta) dias das datas previstas para a execução dos testes. Os procedimentos de testes a serem usados, os quais devem ser previamente submetidos a apreciação da CPTM, devem ser entregues 45 (quarenta e cinco) dias antes dos testes. A CPTM terá 15 (quinze) dias para analisá-los.

13.5. SISTEMÁTICA DOS TESTES

A preparação, realização e análise dos resultados de execução dos testes de aceitação das unidades e equipamentos devem obedecer à sistemática descrita a seguir.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 90/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

13.5.1. PROCEDIMENTOS DE TESTES

Devem ser submetidos à aprovação da CPTM todos os procedimentos correspondentes aos testes a serem realizados para a aceitação dos sistemas e subsistemas. Estes procedimentos devem conter, no mínimo:

- A finalidade do teste descrevendo resumidamente o objetivo do mesmo;
- Conter referências indicando os documentos do projeto que contém as informações técnicas referentes aos sistemas, subsistemas e equipamentos envolvidos no teste;
 - Lista de recursos contendo uma relação dos recursos e materiais necessários para a realização de cada etapa do teste;
 - Duração indicando o tempo necessário para a realização de cada etapa do teste;
 - Procedimentos e descrição, passo a passo, de todos os itens a serem verificados, e;
 - Valores esperados e espaço para lançamento dos parâmetros a serem medidos.

O documento correspondente ao procedimento deve ser utilizado também para a formalização da execução e da aceitação do respectivo teste, devendo dispor de espaço para rubricas ou assinatura de execução e aprovação dos representantes da CPTM e da Contratada com observações e anotações pertinentes.

13.5.2. PROGRAMAÇÃO DE TESTES

A CPTM deve designar uma equipe de profissionais que será responsável pela coordenação de todas as atividades de planejamento e execução dos testes de aceitação, a serem realizadas em conformidade com o cronograma do fornecimento e com as características e requisitos constantes nos procedimentos de testes.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 91/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

13.5.3. EXECUÇÃO DE TESTES

A CPTM será responsável pela coordenação e supervisão, podendo para isso designar “prepostos” para a sua realização em data e horário programados. A Contratada deve prever a disponibilidade de pessoal técnico de seu próprio quadro devidamente qualificados e equipados, munidos com instrumentos necessários para a execução dos testes de instalação e aceitação, bem como dos equipamentos especiais para testes.

13.5.4. ANÁLISE DE RESULTADOS

Os testes de instalação e aceitação devem ser executados com a presença de representantes credenciados da CPTM e da Contratada, devendo cada um deles assinar os campos dos respectivos Procedimentos de Testes realizados.

Considerando-se que os resultados dos testes sejam considerados aceitáveis, os mesmos serão aprovados pela CPTM, havendo, no entanto, a obrigatoriedade de solução por parte da Contratada, de eventuais pendências remanescentes, não detectadas durante os testes.

Após a realização dos testes, deve ser elaborado relatório contendo todos os resultados obtidos, sendo assinado pelos representantes da Contratada e da CPTM.

A Contratada deve enviar à CPTM 3 (três) vias legíveis dos relatórios dos testes, dentro do prazo estabelecido nas condições específicas do fornecimento. Anexos aos relatórios, a Contratada deve fornecer todos os gráficos e/ou curvas características dos resultados dos ensaios, que sejam imprescindíveis e necessários à correta interpretação dos mesmos.

A análise dos resultados dos testes será efetuada, sempre que possível, por comparação. Para isto, adotar-se-ão os seguintes padrões básicos:

- Os próprios valores garantidos pela Contratada em sua proposta;
- Os valores e tolerâncias indicados nas Especificações Técnicas;
- Os valores e tolerâncias indicados nas normas técnicas citadas nas Especificações Técnicas dos equipamentos e,
- Valores e parâmetros acordados entre a CPTM e a Contratada.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 92/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Caso a aplicação do critério comparativo, como estabelecido neste item, venha provocar discordância ou conflito durante a análise dos resultados de cada ensaio, prevalecerá a decisão do representante da CPTM, que comunicará a sua decisão à Contratada através de documento oficial.

Caso a CPTM considere como não satisfatórios quaisquer dos testes efetuados, por não estarem em conformidade com as Especificações e normas aplicáveis, a CPTM providenciará a realização dos mesmos em um laboratório independente, ficando todos os gastos por conta da Contratada. Neste caso, este Laboratório Independente ficará qualificado como perito na validação dos respectivos resultados dos testes discordantes com as Especificações e normas aplicáveis.

13.6. PERÍODO DE PRÉ-OPERAÇÃO-PROVISÓRIO

Após terem sido concluídos satisfatoriamente todos os testes dinâmicos e integrados do SCT, envolvendo o CCO, SCL, Equipamentos de Estação, Equipamentos Via e Trem, será dado início ao período denominado período de Pré-Operação-Provisório com duração prevista de 2 (dois) meses. Apesar dos testes dinâmicos terem sido concluídos de maneira satisfatória, exigirá uma fase de operação com circulação de trens simulando as condições de operação comercial do trecho.

13.7. PERÍODO DE ACEITAÇÃO PROVISÓRIO

Tendo sido concluído de maneira satisfatória, o Período de Pré-Operação-Provisório dos Sistemas, a CPTM emitirá o “Certificado de Aceitação Provisório”. Nesta data iniciam-se, portanto, o Período de Operação Provisório e o Período de Operação Assistida do Sistema.

O Período de Operação Provisório terá duração de 30 (trinta) meses corridos, considerando-se que todas as condições do termo de garantia estejam satisfeitas. Caso contrário, a CPTM poderá exigir da Contratada as modificações necessárias no Sistema, de forma a atender a estas Especificações Técnicas, sem quaisquer ônus para a CPTM.

O “Certificado de Aceitação Provisório” somente poderá ser emitido quando satisfeitas as seguintes condições:

- Tendo o Sistema instalado, testado e corrigido conforme projeto e requisitos especificados.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 93/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Laudos e pareceres satisfatórios da análise de segurança atestando a segurança e integridade do sistema.
- Os resultados dos testes de aceitação em Campo analisados e acompanhados pela CPTM com os resultados indicando que os equipamentos fornecidos atendem ao projeto, os requisitos das especificações técnicas e aos respectivos procedimentos de teste, ou seja, todos os itens dos testes em conformidade;
- Análises de Segurança de Projetos, Sistemas, Documentos e Processos aprovados;
- Tendo todos os ajustes, acertos e verificações necessários efetuados;
- Tendo a documentação técnica completa, revisada, aprovada e liberada;
- Tendo todos instrumentais de manutenção testados, aprovados, liberados e entregues no Almoxarifado da CPTM, na data de início da Operação Provisória;
- Tendo o corpo técnico e operacional da CPTM treinado e habilitado;
- Tendo definidos e aprovados os procedimentos da Operação Assistida durante o período em garantia.

13.8. OPERAÇÃO ASSISTIDA

Imediatamente após ter sido emitido o “Certificado de Aceitação Provisório” do Sistema, tem início também o Período de Operação Assistida. A Contratada deve disponibilizar junto a CPTM, profissionais devidamente qualificados, para o pronto restabelecimento do Sistema por um período de 180 (cento e oitenta) dias.

Durante o Período de Operação Assistida, deve haver por parte da Contratada assistência técnica aos setores de operação e manutenção da CPTM.

Neste período a Contratada deve executar as seguintes atividades:

- Elaborar relatórios semanais de intervenção das equipes de manutenção e análise de falhas, objetivando fornecer dados para avaliação do desempenho;
- Apontar e corrigir as falhas de projeto que forem constatadas substituindo os equipamentos e materiais necessários;

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 94/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Complementar o treinamento da equipe de manutenção corretiva quando comprovada a necessidade de aperfeiçoamento das rotinas e práticas de manutenção.
- Efetuar Manutenção Corretiva e Preventiva nos equipamentos conforme previsto nas Especificações Técnicas da CPTM e Recomendações do Fornecedor.
- Qualquer alteração, correções de projeto, alterações de software devem ser efetuadas as devidas análises de segurança.
- Responsabilizar-se pelo Fornecimento de Materiais Consumíveis.

A equipe técnica da Contratada, que será colocada à disposição da CPTM, deve ser dimensionada para atender os índices especificados de TMRP, devendo possuir a seguinte composição mínima, em período integral (24 hrs por dia), nas dependências da CPTM:

- 1 (um) Engenheiro e 3 (três) técnicos de nível médio, para atendimento de todos os equipamentos do Sistema.

Os seus integrantes devem estar capacitados para prestar todos os esclarecimentos necessários em relação aos aspectos técnicos e operacionais dos equipamentos.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 95/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

14. ACEITAÇÃO DEFINITIVA

A aceitação definitiva será dada quando terminar o prazo do período em garantia e, com a devida comprovação dos requisitos de desempenho, confiabilidade, disponibilidade e segurança. Neste caso a CPTM emitirá o “Certificado de Aceitação Definitiva” do fornecimento num prazo máximo de 30 (trinta) dias. A comprovação de confiabilidade será medida em um período de 01 (um) ano, prorrogável por períodos sucessivos de 120 (cento e vinte) dias, caso não seja atendida.

Caso termine o prazo de garantia e as características de desempenho e confiabilidade não tiverem sido atendidas, a CPTM deve solicitar novos testes e estabelecer novo período de verificação das características especificadas, ao final do qual, se atingido os propósitos técnicos, a CPTM emitirá o “Certificado de Aceitação Definitiva” do fornecimento. A emissão deste certificado não exime a Contratada quanto a eventuais problemas de segurança detectados no sistema a posterior.

Durante o período de comprovação dos requisitos de desempenho, disponibilidade e segurança do Sistema, a Contratada será responsável pela assistência técnica referente a defeitos do projeto de equipamentos, de componentes e da instalação ou qualquer não atendimento dos requisitos desta instalação. Esta assistência técnica é efetiva até a Aceitação Definitiva retro mencionada.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 96/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

15. GARANTIA

O período em Garantia exigido para o fornecimento será de 2 (dois) anos. A contagem do Período de Garantia iniciará após o término dos seis meses de Operação Assistida, durante o qual serão realizadas as comprovações dos índices de confiabilidade do Sistema.

O dimensionamento dos quantitativos necessários de equipamentos e peças para pronta reposição no período de garantia deverá ser justificado através de cálculos baseados no MTBF.

No caso do descumprimento deste requisito (reposição para funcionamento operacional do sistema com tempo máximo de até duas horas), a Contratada será penalizada na proporção de 0,002% do valor total contratual, por hora de atraso.

O projeto/ fornecimento deverá garantir que durante o período de garantia a Contratada deverá manter em seus estoques ou no estoque da CPTM peças, cartões, equipamentos de reposição funcional do conjunto em tempo máximo para reestabelecimento de até duas horas em caso de descumprimento deste requisito a Contratada será penalizada.

A emissão do Certificado Aceitação Provisório será no início dos seis meses da Operação Assistida.

A emissão do Certificado Aceitação Provisório fica condicionada ao atestado de comprovação dos requisitos de CDMS no Período de Garantia.

Esta Garantia deve abranger todo e qualquer defeito de projeto, fabricação e montagem, nos componentes ou equipamentos, ou queda no desempenho dos subsistemas, quando submetidos a uso e conservação normais, mesmo que a instalação seja executada por terceiros sob fiscalização da CPTM com assessoria da Contratada.

Em nenhuma hipótese será encerrado o Período em Garantia de fabricação e instalação antes da obtenção dos TMEF e TMPR especificados.

A aceitação de qualquer equipamento, material, serviço ou aprovação de documentos pela CPTM não desobriga a Contratada de sua plena responsabilidade, em relação ao projeto integral do sistema, pelo seu perfeito funcionamento, pela sua entrega sem falhas ou omissões que venham a retardar a montagem, colocação em serviço ou bom desempenho em operação.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 97/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

A Garantia deve ser independente de todo e qualquer resultado decorrente de testes realizados, isto é, quaisquer que tenham sido estes resultados, a Contratada responderá por todas as garantias dentro dos seus termos.

Em decorrência de a Garantia estar vinculada à qualidade da manutenção e da operação, a Contratada fica obrigada a prestar todo o esclarecimento solicitado pela CPTM durante o Período em Garantia.

Caso o pessoal da CPTM não consiga detectar o defeito, a Contratada deve se comprometer em dar assistência técnica necessária, no prazo de 48 (quarenta e oito) horas após ter sido comunicado.

Se, após notificado pela CPTM, a Contratada recusar-se a efetuar os reparos solicitados, ou não saná-los em tempo hábil, a CPTM terá o direito de executá-los e cobrar seus custos da Contratada. Esse procedimento não afetará os prazos e condições de garantia dos equipamentos.

No caso de constatarem-se quaisquer defeitos ou deficiências nos equipamentos, a CPTM terá o direito de operar tais equipamentos até que os mesmos sejam substituídos.

Não serão computados para efeito de contagem do Período em Garantia, os períodos durante os quais as unidades, equipamentos e componentes estejam armazenados nas suas embalagens de fábrica, devendo-se levar em conta as possíveis adversidades no período. O período de armazenagem deve ser inferior a 3 (três) anos para que sejam válidos os prazos definidos neste item.

Esta Garantia compreenderá o reparo ou a substituição de qualquer componente defeituoso e sob as seguintes condições:

- O reparo ou substituição da parte defeituosa deve ser providenciado imediatamente pela Contratada à partir do comunicado por escrito da CPTM, acompanhado da entrega do equipamento ou componente defeituoso que estará à disposição nas dependências da CPTM.
- A Contratada deverá manter uma quantidade de peças em estoque, sem ônus à CPTM, para substituição imediata de partes defeituosas.
- Durante a fase de Operação Assistida do sistema, os reparos ou substituições, durante o Período em Garantia, serão feitos pela equipe técnica da Contratada ou sob a sua supervisão.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 98/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Após o período de Operação Assistida, a equipe técnica da CPTM assumirá as Manutenções Preventiva e Corretiva devendo a Contratada manter uma equipe mínima de especialistas para apoio logístico nos diversos sistemas (em Horário Comercial) visando assessorar a CPTM no cumprimento do período em garantia.
- Todos os equipamentos, materiais ou componentes substituídos ou reparados pela Contratada ou pela equipe da CPTM, devem receber nova Garantia a contar da data em que o equipamento estiver disponível a operação.
- A garantia não deve cobrir falhas, danos ou defeitos resultantes de operação, ou manuseio inadequados do equipamento, falta, ou execução deficiente de manutenção, ou das revisões periódicas recomendadas pela Contratada.
- As peças substituídas e de reposição para restabelecimento de falhas devem ter as mesmas Garantias previstas, contadas a partir das datas de entrega à CPTM.

Caso sejam constatados defeitos, falhas ou vícios que sejam resultantes de emprego inadequado de mão-de-obra, equipamentos, materiais ou componentes, ou do processo de fabricação, métodos de construção, montagem ou entrega dos mesmos, durante o período desta Garantia, aqui estabelecido, devem ser feitas as necessárias alterações, substituições e instalações, sem quaisquer ônus para a CPTM, quando então o prazo de Garantia será prorrogado por mais 120 (cento e vinte) dias, para nova comprovação dos índices de confiabilidade estabelecidos.

Todos os períodos de garantias aqui especificados serão prorrogados por períodos de 120 (cento e vinte) dias a cada interrupção causada por erros de projeto, fabricação, montagem e instalação.

Neste caso, a Contratada deve repetir às suas custas os ensaios julgados necessários pela CPTM para comprovar a qualidade dos reparos executados e o bom funcionamento da unidade.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 99/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

16. TREINAMENTO

A Contratada deve organizar cursos de treinamento de manutenção e operação do Sistema fornecido, devendo estar devidamente equipada dos recursos necessários tais como: instrutores qualificados, material didático e demais recursos necessários (manuais, data show, instrumentação, equipamentos, etc.); para ministrá-los aos seguintes profissionais: engenheiros, analistas, técnicos de manutenção e operadores.

O treinamento deve ter como principal objetivo a qualificação de pessoal, para projeto, operação e manutenção dos subsistemas fornecidos com o desempenho e confiabilidade especificados neste documento, devendo consistir de aulas teóricas, demonstrativas e práticas incluindo simulações e pesquisa de falhas.

16.1. PROGRAMA DE TREINAMENTO

A Contratada deve apresentar para aprovação da CPTM, um programa de treinamento abrangendo os Sistemas de Controle Centralizado – SCC e Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias - SCT. Deve ser um conjunto de módulos autônomos de forma a propiciar um aprendizado completo sobre cada um deles sem que haja necessidade do ensino de outros para complementá-lo, a não ser aquele que tenha como finalidade dar uma visão global do sistema.

O programa do curso de treinamento na área de Operação deve proporcionar aos controladores e operadores, além dos conhecimentos dos procedimentos operacionais, o conhecimento básico para entender o funcionamento dos equipamentos do sistema, de segurança operacional garantido pelo sistema e suas limitações, tanto na operação normal quanto na operação degradada.

O programa do curso de treinamento na área de Projetos e de Manutenção deve proporcionar aos engenheiros, analistas e técnicos de nível médio os conhecimentos da área operacional, o conhecimento das características técnicas e funcionais, com enfoque do sistema, até o de componentes elétricos, eletrônicos e mecânicos. Devem ser detalhados também, os procedimentos de manutenção preventiva/corretiva e diagnósticos de falhas.

A Contratada deve apresentar o curso e fornecer todo o material didático necessário ao desenvolvimento dos cursos. Estes documentos não devem possuir restrições de forma ou conteúdo, devendo possibilitar cópias.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 100/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

A Contratada deve ministrar o curso e o material didático em Língua Portuguesa.

O treinamento deve estar concluído antes que os testes de campo sejam iniciados, de forma que tanto o pessoal da operação como os da manutenção estejam em condições de operar e manter o sistema quando o mesmo for liberado para operação comercial.

Os critérios de avaliação dos treinandos serão estabelecidos de comum acordo entre as partes. O treinamento estará sujeito a aprovação da CPTM, devendo ser refeito se for considerado insuficiente.

O programa de treinamento deve conter as seguintes informações:

- Locais onde serão ministrados;
- Datas de início e término;
- Horário e carga horária;
- Descrição sucinta dos objetivos;
- Recursos necessários a serem utilizados e qualificações mínimas necessárias para os treinandos.

O treinamento poderá ser desenvolvido nas instalações da CPTM ou da Contratada, desde que previamente acordado.

A quantidade de mínima prevista é de 106 treinandos entre engenheiros, técnicos de nível médio, assistentes, e operadores de CCO, divididos em turmas de 5 a 10 pessoas, sendo:

- 50 treinandos para Operação;
- 06 treinandos para Manutenção de laboratório;
- 30 treinandos para Manutenção de Via;
- 20 treinandos para CCO.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 101/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

16.2. CONTEÚDO DO PROGRAMA

16.2.1. PARTE TEÓRICA

Etapa onde será apresentada a configuração detalhada do subsistema, com definições de todas as funções dos módulos de hardware e software. Também se pretende, nesta etapa, adquirir conhecimentos referentes à interpretação de todos os manuais e documentos entregues como parte do fornecimento.

16.2.2. PARTE PRÁTICA

Nesta etapa, o treinando deve assimilar os conceitos, fundamentos e procedimentos de operação e manutenção dos equipamentos que serão utilizados.

Os equipamentos utilizados na aplicação do treinamento prático devem ser similares aos que serão fornecidos.

No final do curso de treinamento, os treinandos devem estar habilitados a:

- Operar o sistema como um todo e individualmente;
- Conhecer o funcionamento detalhado dos equipamentos nos seus aspectos de hardware e software;
- Ministras todas as rotinas de ajustes, testes e manutenção preventiva prevista para os equipamentos e suas interfaces;
- Acompanhar e executar os testes de aceitação em fábrica e no campo;
- Corrigir todos os defeitos possíveis de reparo no local ou em laboratório, bem como detectar circuitos e/ou dispositivos necessitando substituição até ao nível de componentes;
- Manusear corretamente e com eficiência, todas as facilidades do Sistema e interpretar adequadamente os indicadores das falhas dos equipamentos;
- Realizar carregamento e inicialização de programas de Software dos equipamentos e Sistema;
- Servir de multiplicador de conhecimentos em treinamentos semelhantes.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 102/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

17. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

São descritos neste item, o conteúdo mínimo de informações da documentação técnica de fornecimento, que a Contratada deve encaminhar à CPTM. Estas informações podem fazer parte de um ou mais documentos ou agrupados em documentos específicos.

17.1. REQUISITOS DE DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

17.2. GERAIS

Os documentos técnicos devem ser revisados pela Contratada para atender as necessidades do fornecimento e aos comentários realizados pela CPTM;

Nota: Eventuais comentários não atendidos pela Contratada devem ser justificados.

17.2.1. DOCUMENTOS NOVOS

Devem ser utilizados nos documentos, os padrões CPTM, segundo a Instrução de Serviço NI.01/002 e IS.DPL/001 que estabelecem os procedimentos para emissão de documentos técnicos. Todas as folhas devem conter o carimbo e rubrica do responsável técnico do projeto.

Todos os documentos técnicos devem ser elaborados no idioma Português (Brasil), à exceção dos Manuais Técnicos de equipamentos de prateleira (fonte de alimentação, conversores, monitor de vídeo e similares), onde se admite o próprio manual que acompanha o produto no idioma Inglês ou Espanhol, desde que apresentado como anexo a um documento no padrão definido pela CPTM;

Todo documento técnico em arquivo eletrônico deve possuir assinatura eletrônica;

Nota: Na elaboração deste novo documento, deve ser utilizado o software MS Office .doc para o formato A4 e planilha em Excel .xls e, para esquemas e desenhos elétricos, devem ser utilizados softwares de CAD compatível com o formato .dwg;

17.2.2. REVISÃO DE DOCUMENTOS EXISTENTES

A CPTM disponibilizará seus documentos originais em papel, papel vegetal ou mídia eletrônica, para ser revisado pela Contratada;

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 103/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Os documentos técnicos originais da CPTM devem ser revisados ou refeitos/redesenhados pela Contratada para incorporar as adequações do novo fornecimento. As referências cruzadas contidas na documentação atual da CPTM e vice-versa deverão ser refletidas e incorporadas na documentação nova e atualizadas na documentação original da CPTM;

Documentos originais sem mídia editável revisados devem ser entregues também em mídia para visualização. Para documentos originais que contém mídia editável, deve ser fornecido após revisão, além do documento original, a mídia editável;

Quando não existir documento original do Projeto a ser modificado, a Contratada deve gerar um novo documento, incorporando os novos detalhes aos já existentes;

A Contratada, pela sua conveniência, pode gerar novo documento técnico incorporando os novos detalhes aos já existentes, não se utilizando dos originais disponibilizados pela CPTM;

Todo documento técnico em arquivo eletrônico editável deve possuir assinatura eletrônica.

Nota: Na elaboração deste novo documento, deve ser utilizado o software MS Office .doc para o formato A4 e planilha em Excel .xls e, para esquemas e desenhos elétricos, devem ser utilizados softwares de CAD compatível com o formato .dwg;

17.3. FORMATAÇÃO DOS DOCUMENTOS TÉCNICOS

Todos os documentos técnicos devem ser elaborados nos padrões A0, A1, A2, A3 e A4. Os padrões A0, A1 e A2 devem ser utilizados para esquemas, desenhos e projetos de instalação e os padrões A3 e A4 para textos, tabelas, figuras e diagramas;

Devem ser utilizados nos desenhos, os carimbos padronizados e estabelecidos pela CPTM, segundo a Instrução de Serviço NI.01/002 e IS.DPL/001 que estabelecem os procedimentos para emissão de documentos técnicos. Todas as folhas devem conter o carimbo e rubrica do responsável técnico do projeto, incluindo os desenhos originais.

Os anexos, inseridos nos documentos técnicos, devem ter a sua identificação, formatação e quantidade de páginas na folha de rosto e nas folhas internas.

Nota: Os documentos técnicos elaborados nos padrões A0, A1, A2 e A3, que não sejam específicos do fornecimento, podem ser entregues no padrão da Contratada, desde que possuam campos para código do documento no padrão da CPTM, para revisão, visto dos responsáveis técnicos da Contratada e CPTM, documentos de referência, datas de

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 104/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

emissão e aprovação e o número sequencial/total de folhas. Os campos podem ser realizados através de carimbos, previamente aprovados, desde que a visualização em mídia eletrônica seja possível.

17.4. ENTREGA

Todos os documentos técnicos para análise devem ser entregues em 3 cópias de igual teor, devidamente protocolados para serem considerados oficialmente entregues.

Os documentos não aprovados ou aprovados com comentários deverão ser trabalhados pela Contratada e emitidos e entregues em 3 vias de igual teor para nova análise.

As diversas versões dos documentos devem ser diferenciadas por meio de revisão, isto é, a primeira emissão do documento deve ser identificada com número 0 no campo de revisão, passando a 1, na próxima emissão com inserção de qualquer alteração introduzida. Assim sucessivamente até a aprovação final.

Todo documento técnico entregue para análise deve estar completo e acompanhado dos documentos que são nele referenciados.

Os documentos técnicos aprovados devem ser enviados à CPTM da seguinte forma:

- Documentos em texto deverão ser entregues em mídia óptica, em duas vias de igual teor, corretamente identificadas, acompanhadas de duas cópias impressas devidamente assinadas e datadas nos campos correspondentes;
- Desenhos, diagramas, leiautes, etc., deverão ser entregues em mídia óptica, em duas vias de igual teor, corretamente identificadas, acompanhadas de duas vias impressas e um original em vegetal, devidamente assinadas e datadas nos campos correspondentes;
- Todos os documentos aprovados deverão ser emitidos na revisão Φ e revisões posteriores deverão ser identificadas por letras maiúsculas seguindo a ordem alfabética crescente;
- Em arquivos editáveis armazenados em meio eletrônico (mídia óptica), que atenda o estado atual da arte (CD-ROM ou DVD);
- Em arquivos de visualização armazenados em meio eletrônico (mídia óptica), que atenda o estado atual da arte (CD-ROM ou DVD), quando o original revisado da CPTM não possuir mídia editável.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 105/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

17.5. DOCUMENTAÇÃO DE PROJETO DE SISTEMA / EQUIPAMENTO

17.5.1. DESCRIÇÃO FUNCIONAL

Descreve detalhadamente o funcionamento do sistema, as funções desempenhadas em cada parte funcional, as suas entradas/saídas e utilizando-se de diagramas de blocos.

17.5.2. DESENHO DE CONFIGURAÇÃO

Representação das configurações possíveis dos equipamentos/sistema detalhando a localização e identificação, como também a configuração utilizada pela CPTM.

17.5.3. DIAGRAMA DE INTERLIGAÇÃO

Representação detalhada das interligações internas e externas dos equipamentos, com identificações de sinais, pontos de ligação, cabos condutores, borneiras, terminais e conexões de pontos de aterramento, inclusive entre equipamentos ou sistema de fornecimentos distintos.

17.5.4. DIAGRAMA DE REDE

Representação detalhada do diagrama de redes e equipamentos que estão conectados.

17.5.5. ESQUEMA UNIFILAR

Representação das partes essenciais do sistema ou elementos do circuito apresentando os diversos condutores de cada circuito, que desempenham a mesma função, como se fosse um único.

17.5.6. ESQUEMA ELÉTRICO

Representação das partes componentes e as ligações dos elementos do circuito contendo:

- interligação de todos os componentes;

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 106/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- identificação, tipos e valores dos componentes;
- indicação da versão (revisão) do circuito; e
- valores de tensão dos principais pontos de testes.

17.5.7. MEMORIAL DE CÁLCULO

Registro dos critérios, cálculos, esboços, etc., que conduzem ao dimensionamento do objeto (exemplo:- seletividade, confiabilidade, simulação, análise de segurança, etc.).

17.5.8. MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO

Documento que contem as premissas, bases técnicas e justificativas das soluções adotadas.

17.5.9. DIAGRAMA DE ATERRAMENTO

Define os requisitos e detalhes de ligação do aterramento do sistema ao sistema de terra da CPTM, de forma a garantir o seu perfeito funcionamento.

17.5.10. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE EQUIPAMENTO

Documento que apresenta a concepção do equipamento com descrição das funções, características técnicas, requisitos operacionais e de manutenção, condições de trabalho, desempenho esperado, confiabilidade, etc.

17.5.11. DESENHOS DIMENSIONAIS

Representação dimensional do equipamento e componentes com identificações, detalhes de montagem/instalação, fixação, indicações de torque e peso (onde aplicável), cotas, tolerâncias, tipos de materiais, tratamentos superficiais e pontos de aterramento.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 107/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

17.5.12. LISTA DE MATERIAL

Relação detalhada de todos os materiais que são utilizados nos equipamentos / instalações, especificando o tipo, características, quantidade, código, nome do fabricante e equivalência.

17.5.13. PLACA DE IDENTIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS

Representação detalhada das dimensões, tipo de material das placas, formatos das letras (quando aplicável), modo de fixação, cores utilizadas, conteúdo informativo das placas e locais de instalação.

17.6. DOCUMENTAÇÃO DE PROJETO DE FABRICAÇÃO

17.6.1. DESCRIÇÃO DO CIRCUITO ELETRÔNICO

Descreve detalhadamente o funcionamento do circuito eletrônico com formas de onda, níveis de tensões, correntes, interrupções e processamento de sinais.

17.6.2. DIAGRAMA DE INTERLIGAÇÃO

Representação detalhada das interligações internas e externas dos equipamentos com identificações de sinais, pontos de ligação, cabos condutores, borneiras, terminais e conexões de pontos de aterramento, inclusive entre equipamentos ou sistema de fornecimentos distintos.

17.6.3. DESENHOS DIMENSIONAIS

Representação dimensional do equipamento e componentes com identificações, detalhes de montagem / instalação, fixação, identificações de torque e peso (onde aplicável), cotas, tolerâncias, tipos de materiais, tratamentos superficiais e pontos de aterramento.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 108/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

17.6.4. LISTA DE MATERIAL

Relação detalhada de todos os materiais que são utilizados nos equipamentos e/ou instalações, especificando o tipo, característica, quantidade, código, nome do fabricante e equivalência.

17.6.5. DESENHO DA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO COM COMPONENTES

Representação da disposição real de todos os componentes montados na placa de circuito impresso.

17.6.6. DESENHO DA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO

Representação do traçado condutor de todas as faces.

17.6.7. ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAL

Documento que define qualitativamente os detalhes e características dos materiais designados de acordo com sua natureza contendo, no mínimo, propriedades específicas, tratamentos de superfícies, ensaios e testes, fabricantes e desenhos de referência.

17.6.8. ESPECIFICAÇÃO DO PROCESSO

Documento que fixa a sequência e os cuidados a serem observados para a correta aplicação dos materiais e as técnicas de fabricação, incluindo ferramentas e equipamentos empregados, bem como, a qualificação do pessoal envolvido.

17.7. DOCUMENTAÇÃO DE PROJETO DE INSTALAÇÃO

17.7.1. DESENHO DE CAMINHAMENTO E INSTALAÇÃO DE CABOS

Representação detalhada do caminhamento dos cabos em eletrodutos, bandejas, canaletas, caixas de passagem, travessias e etc. Detalha a distribuição, o agrupamento e a formação dos cabos. Identifica os cabos e condutores ao longo do caminhamento.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 109/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Apresenta a localização e identificação de emendas, e detalhes dos pontos de aterramento.

17.7.2. DESENHO DE INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Contém as cotas, os detalhes referentes a montagem e posicionamento do equipamento no local de instalação e detalhamento de fundações (onde aplicável).

17.7.3. LISTA DE MATERIAL

Relação detalhada de todos os materiais que são utilizados nos equipamentos / instalações especificando o tipo, características, quantidade, código, nome do fabricante e equivalência.

17.8. DOCUMENTAÇÃO DE SOFTWARE

17.8.1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA

Descreve a arquitetura (hardware e software), as funções do sistema e dos módulos de software, utilizando-se de diagrama de fluxo de dados (DFD) e diagramas de blocos. Incluindo as inter-relações, tempos de respostas e capacidade de expansão do sistema.

17.8.2. DESCRIÇÃO DO SOFTWARE DE COMUNICAÇÃO

Descreve o funcionamento dos protocolos, a estrutura (formatação das mensagens), sincronismo, cartas de tempo, método de acesso, limitações, codificação de dados, detecção / correção de erros, diagnósticos gerenciamento e segurança.

17.8.3. DESCRIÇÃO DO PROJETO DE SOFTWARE

Descreve as características envolvidas no desenvolvimento do software, tais como: modelamento matemático, estudo de caso, princípios lógicos e matemáticos dos algoritmos, estruturação, codificação, vínculos temporais e etc.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 110/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

17.8.4. DICIONÁRIO DE VARIÁVEIS

Documento que detalha as tabelas, listas, estrutura, tipo de cada variável, vetores, constantes e etc., e também indica as rotinas que inicializam, leem e alteram tais elementos.

17.8.5. DICIONÁRIOS DA GERAÇÃO DO SISTEMA

Descreve de forma sequencial a geração do software, orientando na edição, teste e funções, configuração, compilação, ligação, depuração, alteração e criação do código executável.

17.8.6. DESCRIÇÃO DE CADA ROTINA

Descreve detalhadamente as rotinas do software executável apresentando o encadeamento (quem a ativa, quando, rotinas chamadas e retorno, nível de prioridade, tempo de execução e tamanho em bytes) das rotinas residentes em disco ou memória, etc.

Descreve também as variáveis internas e externas manuseadas pela rotina em questão. As rotinas devem ser acompanhadas de fluxogramas e Modelo-Entidade-Relacionamento (MER).

17.8.7. DESCRIÇÃO DOS TESTES NÍVEL DE MÓDULOS E ROTINAS

Descreve passo a passo os testes efetuados nos módulos / rotinas a fim de verificar o seu perfeito funcionamento incluindo, também, os recursos necessários para execução dos mesmos (hardware, software, recursos humanos, etc.).

17.8.8. LISTAGENS DAS ROTINAS

Documento que contém: objetivo, introdução, índice com paginação de todos os itens, linguagem, documento de referência, páginas no início do documento, registrando a revisão de cada rotina, e programa fonte comentado a cada operação envolvida. As listagens das rotinas devem, também, ser fornecidas em Mídia Magnética.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 111/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

17.8.9. MAPA DE MEMÓRIA

Documento que apresenta as áreas e os endereços de todas variáveis, rotinas de E/S, vetores de interrupção, “buffers”, arquivos e etc. Enfim todas as áreas de memória ROM, EPROM e qualquer outro periférico de armazenamento.

17.8.10. MANUAIS

17.8.10.1 MANUAIS DE REFERÊNCIA TÉCNICA DO USUÁRIO DO SISTEMA OPERACIONAL

Documentos que possibilitam ao usuário instalar, configurar e operar o sistema operacional. Estes documentos devem conter todas as informações necessárias da configuração da plataforma adotada, das possibilidades de expansão do hardware, da utilização de aplicativos e/ou utilitários, das mensagens de erro com diagnósticos das causas, da utilização de comandos e funções, das técnicas avançadas, das limitações, dos glossários e etc.

Os manuais e discos do sistema operacional devem ser fornecidos em versão original.

17.8.10.2 MANUAL DE REFERÊNCIA TÉCNICA DO USUÁRIO DAS FERRAMENTAS E UTILITÁRIOS DE SOFTWARE DESENVOLVIDO

Documento que possibilita a completa manipulação de todos os recursos, comandos e funções do software. Devem conter informações sobre instalação, configuração, limitação, compatibilidade com outros softwares, mensagens de erro, configurações de teclado, tela e arquivos, pré-requisito para inicialização do sistema, macros, técnicas de programação, dispositivos suportados, hardware necessário e etc.

Os softwares adquiridos no mercado, que porventura o fornecedor execute modificações (são considerados softwares desenvolvidos), devem ser acompanhados por versão original. Os manuais e discos dos utilitários das ferramentas de software, montadores, compiladores e sistema operacional utilizado devem, também, ser fornecidos em versão original.

17.8.11. OBSERVAÇÃO GERAL DA DOCUMENTAÇÃO DE SOFTWARE

Os documentos de software devem ser acompanhados de: glossário, índices, simbologias, bibliografias, convenções e documentos de referência. Entende-se por

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 112/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

índices, a organização do conteúdo dos documentos de referência, a descrição de todos os documentos (memorial descritivo, listagem, mapa de memória e referências cruzadas, estruturas de banco de dados, de arquivo e “buffers”) que completam o sistema, obedecendo a uma rigorosa concordância.

17.9. PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO E MONTAGEM

17.9.1. PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO E MONTAGEM DO EQUIPAMENTO/SISTEMA

Documento que fixa as informações necessárias para instalar e montar um determinado sistema, equipamento, componente ou subcomponente, descrevendo detalhadamente a sequencia adequada de atividades. Este documento deve incluir ferramentas, dispositivos, instrumentos de medição e materiais a serem empregados, bem como os recursos humanos envolvidos e as condições a serem observadas, referenciando os documentos técnicos inerentes ao trabalho, tais como: desenhos, esquemas, normas técnicas, especificações e outros procedimentos. Deve-se destacar as recomendações mínimas quanto a segurança do trabalho, transporte, movimentação, manuseio e armazenagem de cargas.

17.9.2. PROCEDIMENTO DE SEGURANÇA, HIGIENE E MEDICINA DO TRABALHO

Documento que estabelece condições, pré-requisitos e orientações preventivas para executar com segurança os serviços e atividades de implantação de sistema.

Este documento deve conter instruções específicas recursos humanos e materiais, sugestões de dispositivos, Equipamentos de Proteções Individuais - EPI's e Equipamentos de Proteções Coletivas - EPC's, ações de resgate e esquemas de remoção e encaminhamento para atendimento médico aplicáveis a cada caso.

17.9.3. PROCEDIMENTO DE TRANSPORTE, MOVIMENTAÇÃO, MANUSEIO E ARMAZENAGEM DE CARGAS

Documentos que fixam a sequencia de ações e orientações necessárias para o transporte, a movimentação, o manuseio e a armazenagem de cargas, considerando cada uma das diversas situações reais de percursos, acessos e áreas de armazenagens. Neste documento devem-se incluir as dimensões gerais dos equipamentos embalados e

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 113/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

desembalados, seus respectivos pesos, ferramentas, materiais, recursos humanos e dispositivos especiais aplicáveis a cada caso, bem como, instruções específicas quanto à segurança do trabalho.

17.10. DOCUMENTAÇÃO DE INSPEÇÃO E TESTES

17.10.1. PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES EM FÁBRICA

Documento que estabelece o programa de inspeção e testes de produtos ou serviços. Deve-se definir sequencialmente as etapas e atividades da inspeção, a área do fornecedor responsável pela atividade, a participação dos inspetores, os níveis de amostragem, observações complementares e os documentos aplicáveis, tais como: normas, procedimentos, desenhos, certificados, etc. O documento deve conter ainda, os tipos de produtos e materiais em análise e o local de sua aplicação.

17.10.2. PROCEDIMENTO DE INSPEÇÃO EM FÁBRICA

Documento que estabelece os critérios e normas aplicáveis, as sequencias de ações, os valores de referência mínimos e máximos para cada variável inspecionada, os recursos humanos e materiais necessários para a execução de inspeção de produtos ou materiais, nos fornecedores. Este documento define ainda os tipos de produtos e materiais em análise e o local de aplicação.

17.10.3. PROCEDIMENTO PARA TESTES DE EQUIPAMENTOS / SISTEMA EM FÁBRICA

Documento para verificação da perfeita funcionalidade dos equipamentos / sistema tais como: testes simulados, testes integrados e testes de aceitação com descrição passo a passo de cada teste e recursos necessários para a execução (hardware, software, recursos humanos, tempo de execução, ferramentas, etc.).

17.10.4. PROCEDIMENTO DE TESTE DE INSTALAÇÃO EM CAMPO

Este é o documento que fixa a sequencia das ações necessárias para a execução de um determinado teste de montagem ou de instalação, na condição de equipamento ou sistema não energizado. Deve-se abranger a verificação de continuidade dos cabos

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 114/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

lançados e outros testes específicos para uma determinada instalação. Deve-se ainda incluir os instrumentos a serem utilizados e as instruções de sua ligação, as variáveis a serem medidas, os recursos humanos e as condições a serem observadas, bem como as instruções específicas para a Segurança do Trabalho

17.10.5. PROCEDIMENTO DE TESTES DE ACEITAÇÃO EM CAMPO

Documento que descreve sequencialmente as ações a serem executadas em um equipamento ou sistema para comprovação de seu funcionamento em campo (isolado e integrado). Deve constar, também, os resultados esperados para cada etapa do teste efetuado.

17.11. MANUAL DE OPERAÇÃO

Documento que reúne o conjunto de informações necessárias para a operação do sistema. Podendo utilizar-se dos dados contidos na documentação de projeto. Tais informações, reunidas em diferentes fascículos, a seguir relacionados, indicam os conteúdos que devem ser obedecidos em cada caso.

17.11.1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA

Visão geral do sistema com suas características principais. Diagrama de blocos, diagramas de blocos funcional e as interfaces/relacionamento com outros equipamentos.

17.11.2. DIVISÃO DE SISTEMA

Apresentação dos principais subsistemas que compõem o sistema, suas inter-relações, funcionamento e o desempenho esperado de cada um.

17.11.3. DETALHAMENTO FUNCIONAL DE CADA SUBSISTEMA

Cada subsistema deve ser tratado como um sistema independente e possuir:

- Descrição detalhada do funcionamento de cada módulo;
- Especificação e/ou característica técnica de cada módulo.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 115/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

17.11.4. ROTINAS DE OPERAÇÃO DE CADA SUBSISTEMA

Detalhamento de como e quando operar o subsistema;

- Resultados esperados;
- Alternativas para se conseguir um mesmo resultado operacional;
- Sequencia de operação de equipamento.

17.11.5. LIMITES DE UTILIZAÇÃO DE CADA SUBSISTEMA

Detalhamento da capacidade de trabalho de cada subsistema em Regime de operação normal e crítico.

17.11.6. ALTERNATIVAS PARA FUNCIONAMENTO DEGRADADO

- Descrição dos níveis de degradação que o sistema ou subsistema pode trabalhar antes da parada total.
- Qual o desempenho esperado para cada nível.

17.11.7. ANORMALIDADES NO FUNCIONAMENTO

- Descrição das principais falhas.
- Pesquisa de falhas.
- Alternativas de operação em segurança com falhas e,
- Estratégias recomendadas.

17.11.8. CUIDADOS COM OS EQUIPAMENTOS

- Limitações a exposição aos diferentes tipos de ambiente.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 116/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

- Cuidados com a conservação.
- Processo e periodicidade da limpeza.
- Produtos (marcas) recomendados na limpeza de cada subsistema ou equipamento. Diluição dos produtos de limpeza recomendados.

17.12. MANUAL DE MANUTENÇÃO

Documento que reúne o conjunto de orientações gerais para a manutenção dos diversos sistemas, equipamentos e instalações operacionais ou de suporte. Poderão ser utilizados os dados contidos na documentação de projeto. Tais orientações reunidas em diferentes fascículos ou tipos de documentos, abaixo listados, indicam o conjunto de instruções e procedimentos existentes, inclusive quanto à segurança do trabalho, que devem ser obedecidos em cada caso.

17.12.1. DESCRIÇÃO

Documento que identifica o equipamento ou sistema e fornece as informações quanto à função, aplicação no conjunto maior, quantidade instalada, localização, características técnicas e funcionamento para diferentes níveis quer seja sistema, equipamento ou componente.

17.12.2. DEFEITOS E CAUSAS PROVÁVEIS

Documento que fornece as árvores de defeitos com vistas a facilitar a análise de falhas e solução quando a complexidade exigir, fornece uma relação de prováveis causas em função dos defeitos característicos apresentados pelo sistema, equipamento ou componente.

17.12.3. PROCEDIMENTO DE ACIONAMENTO E OPERAÇÃO

Documento que descreve a sequência de ações sobre os diversos comandos que permitem acionar e operar equipamentos de suporte da manutenção ou instrumentos

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 117/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

17.12.4. PROCEDIMENTO DE REMOÇÃO E INSTALAÇÃO

Documento que descreve na sequência adequada e através de ilustrações em vistas explodidas, os passos para a execução das atividades de remoção e instalação dos equipamentos ou componentes, incluindo a especificação de ferramentas, equipamentos e materiais de consumo necessários em cada passo.

17.12.5. PROCEDIMENTO DE DESMONTAGEM E MONTAGEM

Documento que descreve, na sequência adequada e através de ilustrações em vistas explodidas, os passos para a execução das atividades de desmontagem e montagem dos equipamentos em seus componentes ou estes em seus subcomponentes. Inclui a especificação de ferramentas, equipamentos e materiais de consumo necessários em cada passo.

17.12.6. PROCEDIMENTO DE INSPEÇÃO, AJUSTE E TESTE

Documento que descreve, na sequência adequada e através de ilustrações, os passos para execução de inspeção, ajuste e teste, referenciando norma específica, caso exista. Inclui a especificação de instrumentos, ferramentas, dispositivos e materiais de consumo utilizados em cada passo.

17.12.7. PROCEDIMENTO DE SERVIÇOS COMPLEMENTARES

Documento que fornece as informações necessárias para as atividades que por características próprias não se enquadra nos demais tipos de procedimentos, tais como métodos genéricos para detecção de defeitos ou específicos para reparos, limpezas e lubrificação.

17.12.8. PROCEDIMENTO DE ARMAZENAGEM E PRESERVAÇÃO

Documento que fornece as informações necessárias que devem ser obedecidas para armazenar e preservar os equipamentos e materiais em condições adequadas de uso durante o período de estocagem (pela manutenção) ou inoperância (pela montagem), para a garantia de sua futura utilização. Inclui a especificação de instrumentos, ferramentas, dispositivos especiais e recursos humanos necessários, aplicáveis em cada caso.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 118/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

17.12.9. ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Documento que fornece para cada sistema e equipamentos a relação de atividades de manutenção preventiva (o que fazer) com as respectivas periodicidades (quando fazer) e os recursos materiais e humanos necessários para desenvolver cada atividade.

17.12.10. LISTA DE PEÇAS

Documentos que fornecem as informações necessárias para identificar, através de ilustrações em vistas explodidas e listas de descrição, as peças integrantes de um sistema ou equipamento com as devidas quantidades de código de referência.

17.13. OUTROS DOCUMENTOS

17.13.1. ÍNDICE DE DOCUMENTOS

É a relação prévia de documentos técnicos integrantes de um projeto/fornecimento, que traduz a situação em andamento dos mesmos.

17.13.2. PROGRAMAS DE QUALIDADE

Documento que reúne o conjunto de diretrizes, normas, procedimentos, fluxogramas e outros documentos que orientam as atividades ligadas a qualidade e aplicáveis a empresa ou a qualquer de suas áreas. Devem incluir as definições de responsabilidades em todos os níveis hierárquicos, as matrizes de responsabilidade, a definição de documentos utilizados, modelos de formulários, planilhas, etc., obedecendo as normas ABNT, série NBR 19000.

17.13.3. LISTA DE FERRAMENTA, DISPOSITIVOS E EQUIPAMENTOS ESPECIAIS

Documento que relaciona e descreve as ferramentas, dispositivos e equipamentos com características especiais que devem se utilizados nas quantidades recomendadas e, em condições específicas nas atividades de manutenção.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 119/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

17.13.4. MEMORIAL DESCRITIVO DE CANTEIROS DE OBRA

Documento que apresenta a situação e os leiautes dos pontos de apoio à obra, definindo suas aplicações e populações atendidas entre administrativos, alojados e não alojados. Este documento deve conter todos os projetos de implantação.

17.14. CRITÉRIOS GERAIS DE APRESENTAÇÃO

A Contratada deve apresentar e fornecer toda documentação padronizada e titulada de acordo com critérios estabelecidos pela CPTM e deve ser fornecida na língua portuguesa.

Os seguintes critérios devem ser observados:

17.14.1. DOCUMENTAÇÃO DE PROJETO

Para a apresentação de documentos técnicos de projeto ou fabricação, devem ser observados os seguintes critérios:

Todos os documentos técnicos devem ser elaborados nos padrões A0, A1, A2, A3 e A4. Os padrões A0, A1 e A2 devem ser utilizados para esquemas, desenhos e projetos de instalação e os padrões A3 e A4 para textos, tabelas, figuras e diagramas;

A edição definitiva, dos serviços contratados, será constituído dos serviços gráficos de encadernação dos documentos aprovados pela CPTM.

Na edição definitiva devem ser fornecidos:

- (quatro) conjuntos completos, incluindo textos, memoriais e desenhos em cópias heliográficas.

Toda a parte relativa a textos deve ser apresentada, também, em mídia magnética CD-R para operação em microcomputadores do tipo IBM PC, com edição de texto em programa MS WORD aberto para edição.

Toda parte relativa a desenhos deve ser apresentada também em mídia magnética e editável em programa AUTOCAD versão mais atualizada na época do fornecimento.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 120/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Devem ser fornecidas também as folhas de estilo e formatação utilizadas na elaboração da documentação. Os desenhos fornecidos que farão parte de documentos textuais devem ser transportáveis para este, isto é, os desenhos devem ser transportáveis para o texto formando um único volume integral.

Toda a documentação elaborada e fornecida passará a ser propriedade da CPTM, incluindo todos os originais referentes a textos e desenhos.

OBSERVAÇÃO: Devem ser utilizados nos desenhos, os carimbos padronizados e estabelecidos pela CPTM, segundo a Instrução de Serviço NI.01/002 que estabelece os procedimentos para emissão de documentos técnicos. Todas as folhas devem conter o carimbo e rubrica do responsável técnico do projeto, incluindo os desenhos originais.

17.14.2. APROVAÇÃO DE PROJETO

Com relação à documentação do projeto serão devolvidos à Contratada uma cópia de cada um dos desenhos e descritivos em um prazo máximo de 15 (quinze) dias úteis, contados a partir da data de Protocolo da CPTM. Cada documento devolvido à Contratada deve estar enquadrado em uma das hipóteses seguintes:

- Terá rubrica com aprovação integral da CPTM;
- Terá indicação de modificações a serem efetuadas.

Caso aconteça esta última hipótese, a Contratada terá prazo de 15 (quinze) dias para proceder às modificações indicadas. Para cada documento modificado, a CPTM deve receber novamente o número de cópias mencionadas no item referente aos critérios de apresentação de documentos.

Se os documentos modificados não puderem ser aprovados, por não terem atendido às alterações indicadas pela CPTM, qualquer consequência em termos de atraso na entrega dos equipamentos, com as multas correspondentes, será de responsabilidade da Contratada.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 121/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

18. EMBALAGEM, ARMAZENAGEM, TRANSPORTE E SEGURO

A embalagem deve ser adequada a cada tipo de equipamento, módulo, cartão e material, contendo todos os dados necessários a sua identificação. Pequenas peças serão identificadas através de etiquetas a elas fixadas indicando o número do equipamento ou item ao qual pertencem. Se as peças tiverem um número de referência para montagem indicado nos desenhos, o mesmo também deve ser indicado nessas peças.

Os métodos de embarque devem proteger adequadamente todas as partes do seu conteúdo contra possíveis danos durante o embarque, transporte e desembarque, inclusive a prova d'água e umidade. Todas as superfícies metálicas acabadas devem ser apropriadamente encobertas ou de outra forma protegidas contra avarias durante o transporte e a instalação. Peças estruturais de pequeno porte e outros componentes pequenos, independentes, devem ser embalados em caixas ou engradados, não devendo ser fixado ao equipamento correspondente por meio de arame, fita adesiva ou outro meio similar.

A Contratada terá responsabilidade por quaisquer danos e perdas ocorridas em consequência de falta de cuidados, inadequação ou insuficiência na embalagem dos materiais ou equipamentos. Todas as embalagens, quando necessário, devem ser providas de meios para manuseio, carga e descarga, inclusive dispositivos para suspensão por guindastes, macacos ou empilhadeira.

Todas as pequenas peças ou partes devem ser acondicionadas em embalagens à prova d'água. Todos os volumes devem apresentar indicativo de posição e fragilidade, endereço do local de entrega e da Contratada, número, equipamento e item correspondente, os pesos bruto e líquido, além de apresentá-lo sem que seja necessário abrir a embalagem.

Equipamentos e materiais com locais de instalação distintos devem ser embalados separadamente. Sempre que possível, todas as partes correspondentes a um mesmo equipamento ou subconjunto, devem ser embarcados ao mesmo tempo.

Todas as embalagens, quando necessário, devem ser providas de meio para manuseio, carga e descarga, inclusive dispositivos para suspensão por guindaste, empilhadeira ou talha.

Qualquer dano ou furto ocorrido durante o transporte, armazenagem, instalação e testes dos equipamentos e materiais, será de inteira responsabilidade da Contratada, incluindo os custos e consequências de eventuais atrasos de entrega e instalação.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 122/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

Deve ser levado em consideração o possível período de armazenagem em almoxarifado da Contratada, sendo que a embalagem, transporte, seguro e guarda será de sua inteira responsabilidade.

A Contratada será responsável pela construção dos almoxarifados em seu canteiro, onde serão armazenados, temporariamente, os equipamentos dos subsistemas.

A utilização pela Contratada de depósitos ou áreas disponíveis da CPTM poderá ser negociada, porém, em qualquer situação, os riscos de danos ao material devido roubo, vandalismo, tempestades, desabamentos, inundações, etc., correrão por conta da Contratada.

O transporte de pessoal e material incluirá todas as fases do desenvolvimento, implantação e ativação dos subsistemas, compreendendo os trechos entre fábrica e almoxarifado da CPTM/Contratada, entre fábrica e locais de instalação, entre almoxarifado da CPTM/Contratada e locais de instalação, e finalmente, entre locais de instalação e almoxarifado da CPTM/Contratada.

No caso do acesso ao local de instalação ser inviável por rodovia, a Contratada deve combinar com a CPTM com pelo menos 30 (trinta) dias de antecedência, o esquema a ser adotado.

A CPTM deve ser informada com antecedência de pelo menos 10 (dez) dias da chegada dos carregamentos aos locais de instalação, para que as devidas autorizações de acesso às dependências sejam providenciadas.

Os seguros relativos ao transporte, equipamentos e materiais, bem como pessoal serão de inteira responsabilidade da Contratada.

TÍTULO Requisitos Gerais de Fornecimento do SCT - Sistema de Controle de Tráfego de Estações e Vias e do SCC - Sistema de Controle Centralizado da CPTM			
IDENTIFICAÇÃO ET-S-ZZ-99-99-9999/4-Y00-999	N ° CONTROLE AZ9938-0	REVISÃO A	PÁGINA 123/123
	ÁREA GPS	VERIFICAÇÃO/DATA O.MONFRE - 10/04/15	APROVAÇÃO/DATA P.SUGAI - 10/04/15
PROJETISTA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA - / /	APROVAÇÃO/DATA - / /
SUPERVISORA	Nº CONTRATO	VERIFICAÇÃO/DATA	APROVAÇÃO/DATA

19. CANTEIRO DE OBRAS

São de responsabilidade da contratada:

- A construção de todas as edificações e instalações necessárias ao Canteiro de Obras, inclusive despesas com eventuais aluguéis de terrenos e locação provisória de containers,
- Limpeza do terreno e todo o movimento de terra necessário à instalação do Canteiro bem como dos acessos ao mesmo;
- Fornecimento e instalação de placas de identificação do Contratante e de sinalização do próprio canteiro;

A contratada é responsável pela: Operação, Manutenção, Limpeza e Vigilância do Canteiro - todos os serviços necessários à administração, operação e manutenção do Canteiro de Obras, inclusive instalações da fiscalização da CPTM, os custos referentes ao consumo de energia elétrica, água e esgotos, ligações telefônicas, impostos, taxas e emolumentos diversos devidos a Prefeituras ou quaisquer outros Órgãos Estatais e Concessionários.

A Contratada é responsável por toda a desmontagem e remoção do Canteiro de Obras quando da finalização das obras.