



COMPANHIA PAULISTA DE
TRENS METROPOLITANOS

ET - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Título: ET - ETE- MÁQUINA DE CHAVE				CONSÓRCIO SISTREM ALSTOM	
Identificação: CPTM AF9294-5	Linha: 5	Km i: 00+343	Km f: 09+441	CPTM	
Classificação: 5-00-S-02-03	Sistema: Sinalização		Área Emitente	Ordem de Serviço: 835780102200	
Arquivo: AF929450.DOC	Subsistema: EQUIP. DE VIA.		Resp. Técnico:	Resp. Técnico: HELENA NEVES 13/02/07	
Folha: 1 / 18	Revisão: Ø	Conjunto: MAQUINA DE CHAVE	Aprovação: / /	Aprovação: HELENA NEVES 13/02/07	

Documentos de Referência:

- ETE.02-021802600 – CPTM AF9294-5
- PIS.02-021802600 – CPTM AF 9295-3
-
-
-
-
-
-
-
-

Documentos Resultantes:

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

Observações:

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

E.				J.			
D.				I.			
C.				H.			
B.				G.			
A.				F.			
Rev.	Resp. Técnico	Aprovação	Data	Rev.	Resp. Técnico	Aprovação	Data



ET - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Título ET - ETE- MÁQUINA DE CHAVE			
Identificação: CPTM AF9294-5	Resp. Técnico HELENA NEVES 13/02/07	Área Emitente:	Revisão: Ø
Classificação: 5-00-S-02-03	Aprovação: HELENA NEVES 13/02/07	Aprovação: / /	Folha 2/18

ÍNDICE

1. objetivo.....	3
2. normas aplicáveis	4
3. terminologia.....	5
4. descrição geral	6
5. características construtivas	7
5.1 Requisitos Mecânicos.....	7
5.2 Requisitos Elétricos	8
5.3 Requisitos de Material	11
5.4 Requisitos de Manutenção	11
5.5 Interface com o Intertravamento	12
6. critérios de inspeção e aceitação	13
6.1 Ensaios de Fabricação	13
6.2 Inspeção	13
6.3 Teste de Aceitação	14
6.4 Avaliação de Desempenho	15
6.5 Confiabilidade	15
7. condições ambientais	16
8. extensão do fornecimento	17
9. garantias técnicas	18



Título ET - ETE- MÁQUINA DE CHAVE			
Identificação: CPTM AF9294-5	Resp. Técnico HELENA NEVES 13/02/07	Área Emitente:	Revisão: Ø
Classificação: 5-00-S-02-03	Aprovação: HELENA NEVES 13/02/07	Aprovação: / /	Folha 3/18

1. OBJETIVO

Este documento tem a finalidade de estabelecer as condições técnicas mínimas necessárias para o fornecimento de máquinas de chave do tipo não talonável, a serem aplicadas nos AMV's tipo UIC com jacaré móvel, com aberturas de 1:12 e 1:14 na via corrida e 1:9 nos desvios de acesso aos pátios de estacionamento de Capão Redondo e futuro pátio de estacionamento de Guido Caloi.

Estabelece também este documento as condições técnicas mínimas necessárias para o fornecimento de máquinas de chave do tipo talonável, a serem aplicadas nos AMV's tipo UIC com jacaré convencional, com abertura de 1:5, utilizados nas vias do pátio de Capão Redondo.

Estas máquinas serão partes integrantes do novo sistema de sinalização da Linha G da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM.

Nota: As máquinas propostas serão de fornecimento Adtranz, tipo JEA72 para a versão Talonável e tipo JEA73 para a versão não Talonável. Ambas as máquinas são compatíveis com AMV's do tipo UIC e em particular a máquina tipo JEA73 é perfeitamente compatível com o AMV com jacaré móvel de fabricação Austríaca, da VAE. Todas as máquinas serão fornecidas completas com acessórios de montagem, barras de operação e detecção.



Título ET - ETE- MÁQUINA DE CHAVE			
Identificação: CPTM AF9294-5	Resp. Técnico HELENA NEVES 13/02/07	Área Emitente:	Revisão: Ø
Classificação: 5-00-S-02-03	Aprovação: HELENA NEVES 13/02/07	Aprovação: / /	Folha 4/18

2. NORMAS APLICÁVEIS

Todos os serviços executados pelo FORNECEDOR deverão obedecer às normas e padrões internacionais reconhecidas, abaixo relacionadas, segundo suas últimas revisões e no que se fizer aplicável:

- NBR EB – 1235/1981 – Aparelho de Mudança de Via – Máquina de chave.
- NBR PB – (6:17.17-069)/1990 – Máquina de Chave – Ferragem Fixação.
- NBR PB – (6:17.17-060)/1990 – Máquina de Chave – Ferragem – Conjunto Completo – AMVA Bitola Larga.
- NBR 6146 – Invólucros de Equipamentos Elétricos - Proteção.
- NBR 5116 – Máquinas de Corrente Contínua – Especificação
- NBR 5165 – Máquina de Corrente Contínua – Método de Ensaio
- NBR 7094 – Máquinas Elétricas Girantes - Motores de Indução
- NBR 11.882 – Sinalização Ferroviária – Equipamento – Invólucro Metálico
- NBR 7497 – Vibrações mecânicas e choques



Título ET - ETE- MÁQUINA DE CHAVE			
Identificação: CPTM AF9294-5	Resp. Técnico HELENA NEVES 13/02/07	Área Emitente:	Revisão: Ø
Classificação: 5-00-S-02-03	Aprovação: HELENA NEVES 13/02/07	Aprovação: / /	Folha 5/18

3. TERMINOLOGIA

Os termos técnicos empregados nesta Especificação estão abaixo citados:

MTBF (Mean Time Between Failures):

O tempo Médio entre falhas não interdependentes de um equipamento é definido por:

MTBF = Tempo de Disponibilidade / Número de Falhas, onde o tempo de disponibilidade é o tempo durante o qual o equipamento está em operação ou apto a operar no período de observação da confiabilidade dos equipamentos, funções ou sistemas.

O número de falhas se refere às falhas não interdependentes observadas durante o mesmo período.

MTTR (Mean Time To Restore):

Tempo médio para Restabelecimento. O tempo médio despendido para identificar a falha e restabelecer a operação normal do equipamento, desde a ocorrência da falha, não computando o tempo de detecção, de transporte e acesso ao local do equipamento defeituoso, é definido por:

MTTR = Tempo total de manutenção corretiva / número de ações corretivas.



Título ET - ETE- MÁQUINA DE CHAVE			
Identificação: CPTM AF9294-5	Resp. Técnico HELENA NEVES 13/02/07	Área Emitente:	Revisão: Ø
Classificação: 5-00-S-02-03	Aprovação: HELENA NEVES 13/02/07	Aprovação: / /	Folha 6/18

4. DESCRIÇÃO GERAL

A máquina de chave deverá operar em regime contínuo, podendo operar individualmente ou aos pares, permitir configurações variadas ao longo da via e constituídas das seguintes partes principais:

- Motor elétrico;
- Mecanismo de proteção de torque;
- Blocos de contatos de controle;
- Mecanismo de detecção de posição de pontas de agulha e ponta de jacaré móvel;
- Conjunto de transmissão mecânica;
- Carcaça sólida em ferro fundido;
- Blocos terminais para conexões elétricas;
- Manivela para operação manual combinada com dispositivo para interrupção da corrente do motor e do circuito de indicação quando em operação manual, sendo que para deverá automaticamente normalizar as condições operacionais da Máquina de Chave após a retirada da manivela; será necessário a retirada da manivela e o acionamento do dispositivo para o respectivo restabelecimento. O acionamento manual da máquina de chave, quando acoplada ao AMV, será realizado por uma única pessoa sem a necessidade de grande esforço físico.
- Barras de acionamento e travamento das pontas de agulhas e ponta do jacaré móvel, com facilidades de ajustes;
- Barras de detecção de posição de pontas de agulhas e ponta de jacaré móvel, com facilidades de ajustes.
- OBS.: A máquina de chave deverá estar fora de correspondência se a abertura entre a ponta de agulha e/ou o jacaré móvel e os respectivos trilhos de encosto for superior a 4 mm.



Título ET - ETE- MÁQUINA DE CHAVE			
Identificação: CPTM AF9294-5	Resp. Técnico HELENA NEVES 13/02/07	Área Emitente:	Revisão: Ø
Classificação: 5-00-S-02-03	Aprovação: HELENA NEVES 13/02/07	Aprovação: / /	Folha 7/18

5. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

5.1 Requisitos Mecânicos

- a carcaça deverá ser constituída com ferro fundido e possuir formato e resistência adequados para o acondicionamento e fixação de todos os demais componentes que constituem a máquina de chave;
 - deverá ser apropriada para fixação sobre dois dormentes;
 - a abertura para entrada e saída de cabos deverá ser do tipo cotovelo à 90° para baixo, localizado convenientemente em sua lateral; o qual deverá fazer parte do invólucro da máquina;
 - a carcaça deverá ser construída de forma a evitar a penetração de umidade, atendendo à um grau de proteção igual ou superior ao IP66, em conformidade com a Norma NBR 6146;
 - a máquina de chave deverá ser provida de uma tampa de aço ou ferro fundido, na parte superior, para permitir o acesso aos componentes localizados, reposição e ajuste. Essa tampa deverá ser provida de um cadeado padronizado (tipo ferroviário) ou fechadura e alça para remoção, para impedir o acesso de pessoal não autorizado;
 - o conjunto de transmissão mecânica deverá ser constituído por engrenagens e redutores, de modo a garantir:
 - tempo de operação não superior a 5 segundos para o caso de máquina de chave do tipo Talonável para utilização nas vias do pátio;
 - tempo de operação entre 2,5 e 5,0 segundos para o caso de máquina de chave do tipo Não Talonável para utilização nas vias de circulação principais e desvios de acesso aos pátios;
 - o conjunto de transmissão mecânica deverá assegurar uma força de acionamento mínima de 6,0 KN;
 - as barras de detecção da máquina de chave deverão prever cursos da ponta de agulha e da ponta do jacaré móvel do AMV entre 95,25 e 120,6 mm;
 - as barras de Operação e de Travamento deverão ter cursos de aproximadamente 120 mm;



Título ET - ETE- MÁQUINA DE CHAVE			
Identificação: CPTM AF9294-5	Resp. Técnico HELENA NEVES 13/02/07	Área Emitente:	Revisão: Ø
Classificação: 5-00-S-02-03	Aprovação: HELENA NEVES 13/02/07	Aprovação: / /	Folha 8/18

- deverá ser provida de um mecanismo vital de indicação da posição da ponta de agulha e da ponta do jacaré móvel do aparelho de mudança de via.
- As máquinas serão fornecidas com os isolantes com todas as ferragens necessárias à sua instalação para a correta operação do AMV;
- as máquinas de chave deverão ser projetadas para absorver as vibrações e choques mecânicos de acordo com a norma NBR 7497 e que suportará as condições de vibração existentes nas linhas sem a necessidade de dispositivos amortecedores;
- Deverão atender ao mínimo de:

Amplitude	Frequência
2 g	5 a 100 Hz
- os ajustes mecânicos deverão ser devidamente fixados e travados por contra-porca, arruelas de trava, cupilhas, chavetas, pinos, etc., conforme aplicável, evitando o acesso não autorizado ou involuntário;
- a superfície da máquina deverá ter tratamento anticorrosivo com jateamento adequado e posteriormente receber uma fosfatização a uma demão de primer Fosfato de Zinco;
- as caixas, e outros invólucros dos equipamentos deverão ser desprovidas de arestas agudas, capazes de provocar ferimentos por corte;
- o peso da máquina de chave não deverá ser superior a 300 Kg;

5.2 Requisitos Elétricos

- todas as carcaças metálicas deverão ser eletricamente aterradas de forma a eliminar a possibilidade de choques elétricos ao pessoal de manutenção, assim como evitar interferências no funcionamento correto dos equipamentos;
- as conexões elétricas deverão ser resistentes à vibrações e choques mecânicos a que estarão sujeitos os equipamentos (aplicação à margem da via férrea);
- todos os terminais elétricos deverão ser flutuantes em relação à carcaça da máquina de chave (massa) e devem suportar uma tensão de isolamento de 3.000Vca por um tempo de 01 minuto o valor da resistência de isolamento entre os módulos e o terra deverá ser maior ou igual a 8M Ohm medido com 500 Vcc, por um período de 1 minuto.



ET - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Título ET - ETE- MÁQUINA DE CHAVE			
Identificação: CPTM AF9294-5	Resp. Técnico HELENA NEVES 13/02/07	Área Emitente:	Revisão: Ø
Classificação: 5-00-S-02-03	Aprovação: HELENA NEVES 13/02/07	Aprovação: / /	Folha 9/18

- toda a fiação interna da máquina de chave deverá ser efetuada por meio de cabos condutores flexíveis, com identificação clara e indelével do ponto de conexão correspondente;
- as conexões elétricas entre os módulos, assim como o bloco de ligações dos cabos externos não deverão utilizar ligas ou revestimento com efeito galvânico entre os materiais dos conectores e/ou cabos utilizados;
- o bloco de contatos de controle deverá ser do tipo auto limpante, de baixa resistência ôhmica, alta confiabilidade e com características construtivas que ofereça baixa manutenção. Não deverão ser empregados materiais que permitam a probabilidade, mesmo que remota, de colagem de contatos e nem falhas que possam comprometer a segurança do sistema;
- alimentação do motor:
- - 125 Vcc para as máquinas de chave do tipo não Talonável e Talonável;
- O motor deverá possuir classe de isolamento “F”;
- as réguas de terminais deverão obedecer à Especificação 183 da AAR, “Molded Terminal Blocks”, Manual Part 155;
- as réguas de terminais deverão ter terminais suficientes para conexão entre os cabos que virão do equipamento de controle, sendo que cada borne não deverá ser utilizado por mais do que 2 (dois) condutores;
- as réguas de terminais deverão ser fixadas no interior da carcaça, de forma a facilitar ao máximo a sua acessibilidade. Deverão ter uma reserva de 20% de terminais livres;
- os materiais elétricos utilizados para isolamento dos componentes integrantes da máquina de chave não deverão ser afetados pelas condições ambientais descritas no item 9 desta especificação.
- a máquina de chave poderá ser provida de embreagem eletro-magnética ou eletro-mecânica, ou outro dispositivo de proteção para o caso de ocorrência de obstáculos entre as agulhas do AMV e o trilho de encosto, seja monitorada a corrente do motor, evitando-se sobrecorrente; o valor da resistência de isolamento entre os módulos e o terra deverá ser maior ou igual a 8M Ohm medido com 500 Vcc, por um período de 1 minuto.
- toda a fiação interna da máquina de chave deverá ser efetuada por meio de cabos condutores flexíveis, com identificação clara e indelével do ponto de conexão correspondente;



ET - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Título ET - ETE- MÁQUINA DE CHAVE			
Identificação: CPTM AF9294-5	Resp. Técnico HELENA NEVES 13/02/07	Área Emitente:	Revisão: Ø
Classificação: 5-00-S-02-03	Aprovação: HELENA NEVES 13/02/07	Aprovação: / /	Folha 10/18

- as conexões elétricas entre os módulos, assim como o bloco de ligações dos cabos externos não deverão utilizar ligas ou revestimento com efeito galvânico entre os materiais dos conectores e/ou cabos utilizados;
- o bloco de contatos de controle deverá ser do tipo auto limpante, de baixa resistência ôhmica, alta confiabilidade e com características construtivas que ofereça baixa manutenção. Não deverão ser empregados materiais que permitam a probabilidade, mesmo que remota, de colagem de contatos e nem falhas que possam comprometer a segurança do sistema;
- alimentação do motor:
- 125 Vcc para a máquina de chave do tipo não Talonável;
- O motor deverá possuir classe de isolamento “F”;
- as réguas de terminais deverão obedecer à Especificação 183 da AAR, “Molded Terminal Blocks”, Manual Part 155;
- as réguas de terminais deverão ter terminais suficientes para conexão entre os cabos que virão do equipamento de controle
- as réguas de terminais deverão ser fixadas no interior da carcaça, de forma a facilitar ao máximo a sua acessibilidade.
- os materiais elétricos utilizados para isolamento dos componentes integrantes da máquina de chave não deverão ser afetados pelas condições ambientais descritas no item 9 desta especificação.
- a máquina de chave poderá ser provida de embreagem eletro-magnética ou eletro-mecânica, ou outro dispositivo de proteção para o caso de ocorrência de obstáculos entre as agulhas do AMV e o trilho de encosto



Título ET - ETE- MÁQUINA DE CHAVE			
Identificação: CPTM AF9294-5	Resp. Técnico HELENA NEVES 13/02/07	Área Emitente:	Revisão: Ø
Classificação: 5-00-S-02-03	Aprovação: HELENA NEVES 13/02/07	Aprovação: / /	Folha 11/18

5.3 Requisitos de Material

- deverão ser utilizados materiais não propagadores de chamas e não emissores de produtos tóxicos (auto extingüível), em conformidade com a Norma UL 94 – Classe V0;
- os materiais empregados na construção mecânica, deverão possuir características tais, que impeçam ação corrosiva, ou que forneçam proteção adequada contra a mesma, além de possuir resistência suficiente para os fins à que se aplicam.
- Os materiais empregados na construção mecânica não deverão ser afetados pelas condições ambientais descritas no item 9 desta especificação.

5.4 Requisitos de Manutenção

- a carcaça das máquinas de chave deverá ser construída de forma a prever o rápido acesso ao mecanismo interior por pessoal autorizado. Esse acesso, na medida do possível, deverá permitir a manutenção no próprio campo, seja ela preventiva ou corretiva;
- qualquer manutenção, seja ela preventiva ou corretiva, deverá ser feita com um tempo mínimo de interrupção na operação normal do equipamento;
- as disposições dos equipamentos no interior das máquinas deverá ser tal que a substituição de peças ou componentes possa ser feita sem que haja necessidade de deslocamento da mesma e de outras peças, ou seja, os dispositivos devem ser dispostos de forma modular e de fácil acesso à manutenção;
- todas as peças do equipamento deverão ser, sempre que possível, identificadas pelo código do fabricante em correspondência com uma lista de partes que acompanharão o conjunto.
- caso sejam necessárias ferramentas ou dispositivos especiais para a manutenção, as providências deverão ser de responsabilidade do FORNECEDOR, sem ônus para a CPTM.



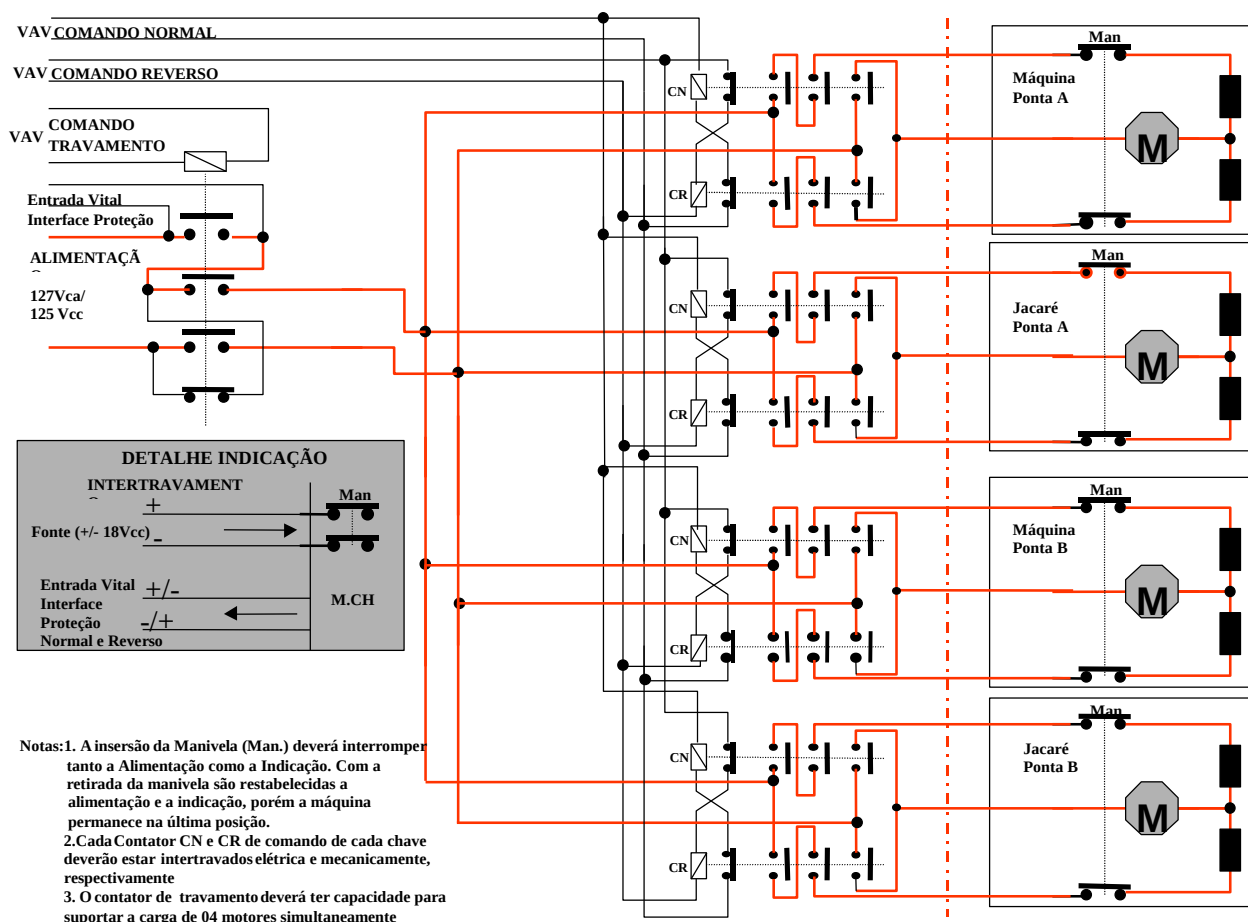
Título ET - ETE- MÁQUINA DE CHAVE			
Identificação: CPTM AF9294-5	Resp. Técnico HELENA NEVES 13/02/07	Área Emitente:	Revisão: Ø
Classificação: 5-00-S-02-03	Aprovação: HELENA NEVES 13/02/07	Aprovação:	Folha 12/18

5.5 Interface com o Intertravamento

O Esquema Elétrico a seguir apresenta a interface da máquina de chave com o intertravamento microprocessado, no caso o CMT-GTC.

O esquema está representado para um travessão com jacaré móvel, onde duas máquinas atendem a ponta A e respectivo jacaré e outras duas atendem a ponta B e respectivo jacaré.

Dependendo do Aparelho de Mudança de Via a ser empregado pela CPTM, detetores intermediários (situados entre a máquina da ponta de agulha e a máquina do jacaré correspondente) para detecção de posicionamento de agulha poderão ser necessários, porém não fazem parte do escopo de fornecimento deste contrato.





Título ET - ETE- MÁQUINA DE CHAVE			
Identificação: CPTM AF9294-5	Resp. Técnico HELENA NEVES 13/02/07	Área Emitente:	Revisão: Ø
Classificação: 5-00-S-02-03	Aprovação: HELENA NEVES 13/02/07	Aprovação: / /	Folha 13/18

6. CRITÉRIOS DE INSPEÇÃO E ACEITAÇÃO

- todos os equipamentos a serem fornecidos deverão ser testados com o objetivo de se comprovar as especificações apresentadas neste texto das diversas unidades fornecidas e a uniformidade;
- deverão ser usados processos de medida geralmente aceitos de acordo com normas internacionalmente reconhecidas, tais como as citadas nesta Especificação e aprovação prévia da CPTM;
- Todas as características exigidas nesta Especificação ou em outras que o FORNECEDOR adote para garantir a qualidade de seu produto estarão sujeitas a verificação e aprovação da CPTM;
- Serão aceitos laudos comprobatórios de teste emitidos por instituições independentes oficiais, previamente aprovados pela CPTM, correndo todos os gastos daí decorrentes, por conta do Fornecedor.

6.1 Ensaios de Fabricação

- antes da entrega dos equipamentos, as suas características técnicas e funcionais deverão ser comprovadas por intermédio de ensaios adequados, através de laudos expedidos pelo fabricante ou testes específicos de comprovação dos requisitos citados nesta especificação.

6.2 Inspeção

- o FORNECEDOR deverá prestar, por escrito, informações quanto a seu programa de controle de qualidade, colocando à disposição todos os relatórios referentes aos equipamentos constituintes do fornecimento;
- todas as unidades constantes do fornecimento ou, uma amostragem significativa do mesmo, deverão ser testadas para efeito de controle de qualidade;
- caso seja verificado que o equipamento, assim como sua embalagem, se encontra de acordo com estas especificações, será autorizada a entrega dos equipamentos ao local designado.
- As máquinas de chave serão submetidas a inspeção na Adtranz (Brasil) em conformidade com o Procedimento de Teste aplicável, onde serão observados os seguintes itens:



Título ET - ETE- MÁQUINA DE CHAVE			
Identificação: CPTM AF9294-5	Resp. Técnico HELENA NEVES 13/02/07	Área Emitente:	Revisão: Ø
Classificação: 5-00-S-02-03	Aprovação: HELENA NEVES 13/02/07	Aprovação: / /	Folha 14/18

- Os componentes mecânicos deverão se acoplar perfeitamente.
 - Todas as partes integrantes da máquina de chave serão inspecionadas quanto ao tratamento.
 - Controle Visual.
 - Controle Dimensional.

6.3 Teste de Aceitação

- O FORNECEDOR deverá cooperar na execução desses testes, provendo o pessoal técnico dos instrumentos e documentação necessários à verificação dos equipamentos de sua responsabilidade;
- a aceitação do equipamento deverá ser efetuada nas dependências do FORNECEDOR, no Brasil;
- O FORNECEDOR deverá elaborar um programa para a realização dos testes de aceitação e submetê-los à aprovação.
- Este programa deverá incluir todas as condições normais e anômalas. Os testes deverão demonstrar a validade do programa de simulação de anomalias desenvolvido e confirmar o preenchimento de todos os requisitos pedidos nesta Especificação;
- todos os ensaios e testes citados nesta Especificação serão de conta e responsabilidade exclusivas do FORNECEDOR, estando portanto, seus custos inclusos no fornecimento.
- Deverão ser previstos no mínimo os testes abaixo relacionados:
 - Teste de aderência da tinta;
 - Teste da camada de tinta (espessura mínima 80 µm);
 - Teste de rigidez elétrica;
 - Teste funcional;
 - Teste de Isolação;
 - Dimensional básico;
 - Visual.



Título ET - ETE- MÁQUINA DE CHAVE			
Identificação: CPTM AF9294-5	Resp. Técnico HELENA NEVES 13/02/07	Área Emitente:	Revisão: Ø
Classificação: 5-00-S-02-03	Aprovação: HELENA NEVES 13/02/07	Aprovação: / /	Folha 15/18

6.4 Avaliação de Desempenho

Os dados de operação e manutenção dos equipamentos colhidos durante o período de garantia, deverão ser considerados na avaliação do equipamento para aceitação definitiva a ser dada no término de garantia.

6.5 Confiabilidade

- a avaliação de confiabilidade dos equipamentos deverá ser feita de acordo com a norma MIL-STD-HDBK-217F, para uma temperatura média de operação de 40°C e ambiente conforme GF (Ground, Fixed) e considerando 24 horas diárias de fornecimento dos equipamentos ou aptos a operar;
- deverão ser observados os seguintes valores para MTBF e MTTR;
 - MTBF: 200.000 horas
 - MTTR: 0,5 horas



Título ET - ETE- MÁQUINA DE CHAVE			
Identificação: CPTM AF9294-5	Resp. Técnico HELENA NEVES 13/02/07	Área Emitente:	Revisão: Ø
Classificação: 5-00-S-02-03	Aprovação: HELENA NEVES 13/02/07	Aprovação: / /	Folha 16/18

7. CONDIÇÕES AMBIENTAIS

O equipamento irá operar normalmente nas seguintes condições:

- temperatura ambiente:
 - de -5° a 70°C
- umidade relativa do ar:
 - de 30% até 95% sem condensação
- precipitação:
 - máxima de 132mm / dia
 - média de 1.400mm / ano
- poluição do ar:
 - poeira e gases corrosivos (SO₂, NO₂)
- altitude:
 - de 0 a 1.500 metros acima do nível do mar.



Título ET - ETE- MÁQUINA DE CHAVE			
Identificação: CPTM AF9294-5	Resp. Técnico HELENA NEVES 13/02/07	Área Emitente:	Revisão: Ø
Classificação: 5-00-S-02-03	Aprovação: HELENA NEVES 13/02/07	Aprovação: / /	Folha 17/18

8. EXTENSÃO DO FORNECIMENTO

Deverão ser fornecidos conjuntos constando de:

- Máquina de chave com todos os componentes descritos nesta Especificação.
- acessórios para fixação da máquina aos dormentes.
- todos os desenhos, croquis, esquemas, manuais, folhetos e quaisquer outras informações necessárias para operação, manutenção e instalação do equipamento descrito nesta Especificação, farão parte integrante do conjunto e, portanto deverão ser incluídos em cada unidade do fornecimento.
- Toda documentação técnica deverá ser apresentada em papel, três vias e em mídia eletrônica editadas no "Office-Microsoft e Auto Cad, contemplando:
- De projeto de equipamento: Especificações, diagramas funcionais em blocos, diagrama elétricos e mecânicos contendo vistas explodidas de todas as partes integrantes do equipamento, listas de materiais, procedimentos de testes em fábrica e campo, descritivos funcionais e circuitos;
- Desenhos de montagens mostrando a composição de cada equipamento.
- Documentos de instalação, operação e manutenção: Manuais.
- Documentos de Manutenção: Manuais descritivos dos equipamentos, para manutenção de campo e bancada, com planos de manutenção preventiva e revisão geral.
- Programa de Treinamento.
- Memorial de Cálculo do MTBF, MTTR e Disponibilidade.
- Procedimento de Manutenção Preventiva e Corretiva de Emergência.
- Fornecimento de sobressalentes para dois anos de operação.



Título ET - ETE- MÁQUINA DE CHAVE			
Identificação: CPTM AF9294-5	Resp. Técnico HELENA NEVES 13/02/07	Área Emitente:	Revisão: Ø
Classificação: 5-00-S-02-03	Aprovação: HELENA NEVES 13/02/07	Aprovação: / /	Folha 18/18

9. GARANTIAS TÉCNICAS

- o FORNECEDOR deverá garantir o funcionamento dos equipamentos contra defeitos de fabricação, materiais empregados e a mão de obra por um período de dois anos, a contar da data de emissão do Certificado de Aceitação Provisória.
- durante o período de garantia o FORNECEDOR deverá corrigir prontamente e às suas custas quaisquer defeitos e anomalias de fabricação, materiais e mão de obra que venha a surgir no equipamento ou em qualquer de seus componentes e/ou acessórios.
- o FORNECEDOR deverá garantir também que todas as peças, dispositivos, acessórios e outras partes sobressalentes dos equipamentos deverão ter fornecimento disponível por um prazo mínimo de 10 (dez) anos, contados a partir da data de emissão do Certificado de Aceitação Definitiva e em um prazo máximo de 90 (trinta) dias.
- A aceitação pela C.P.T.M. de qualquer material, serviço ou documentação aprovada não exime o Fornecedor de plena responsabilidade de todas as garantias estabelecidas.