CIRCULAR
Nº 29/2015 – CEL

Brasília, 29 de dezembro de 2015.

Prezados Senhores,

Em atenção ao pedido de esclarecimento formulado por licitante à Concorrência nº 01/2015, informamos o que se segue:

QUESTIONAMENTO 1: Edital - Item 9.6.1.1 – “EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES DA MANUTENÇÃO“

“...Neste tópico deverá ser gerada a Macroprogramação, apresentada na forma de tabela, utilizando-se de textos para apresentação e eventuais esclarecimentos... “

Durante a visita técnica fomos informados que a macroprogramação será de responsabilidade da CONTRATADA. Entendemos, portanto, que a Macroprogramação não deverá constar do memorial descritivo. É correto o nosso entendimento?
RESPOSTA 1: A Macroprogramação é de responsabilidade da CONTRATANTE e já foi apresentada no ANEXO D do Projeto Básico. Eventuais revisões e atualizações serão realizadas também pela CONTRATANTE. Esclarece-se que não há necessidade da Macroprogramação constar no memorial descritivo.

QUESTIONAMENTO 2: Projeto Básico - Item 5.1 – página 11 de 72 - “INFORMAÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DA PROPOSTA“

“... As PROPONENTES deverão utilizar estas informações para elaboração do Plano de Manutenção, Macro-Programação e custos que farão parte de sua Proposta. ... “

Durante a visita técnica fomos informados que o Plano de Manutenção e a macroprogramação será de responsabilidade da CONTRATADA. Entendemos, portanto, que o Plano de manutenção e a Macroprogramação não deverão constar do memorial

descritivo. É correto o nosso entendimento?

RESPOSTA 2: A proponente deve apresentar o plano de manutenção.

QUESTIONAMENTO 3: Projeto Básico - Item 3 – página 3 de 72, parágrafo 3 - “ESCOPO DOS SERVIÇOS“

“... Serviços de manutenção das edificações operacionais, quais sejam: Salas Técnicas, Subestações Retificadoras – SR, Subestações Auxiliares – SA e Salas de Baterias. A manutenção em cada uma dessas edificações ficará a cargo da empresa responsável pelo LOTE ..."

O texto não é claro em relação à manutenção predial da área reservada ao Material Rodante, será responsabilidade da CONTRATANTE ou da CONTRATADA (iluminação, água, esgoto)?

RESPOSTA 3: A manutenção dessas edificações prediais não é escopo deste contrato.

QUESTIONAMENTO 4: Projeto Básico - Anexo F

4.1 - Item 1.8 - da Planilha “PREÇOS PARA O LOTE 1“

“... 1.8 - Rateio de Energia, Água e Esgoto...."

Os dados disponíveis para a estimativa de consumo de energia, água e esgoto são muito imprecisos, ficando difícil avaliar de uma forma mais real a qualidade do dado produzido, para orientar o custo deste item.

Para auferir um certo grau de certeza aos dados produzidos para orientação de custos, solicitamos o fornecimento de um histórico de consumo da oficina em um ano, o enquadramento tarifário da Oficina, assim como o algoritmo que será usado pela CONTRATADA para executar o rateio de energia entre as empresas que deterão o contrato de manutenção para os diferentes lotes.

4.2 - Item 1.12 - da Planilha “PREÇOS PARA O LOTE 1“

“... 1.12 - Pintura nos Trens da Série 1000...."

Qual o escopo para a pintura solicitada?

4.3 - Item 1.12 - da Planilha “PREÇOS PARA O LOTE 1“

“... 1.12 - Pintura nos Trens da Série 1000...."

A especificação só prevê orçamento para pintura da Série 1000. É nosso entendimento que CONTRATANTE não deseja aplicar pintura nos trens da Série 2000.
Nosso entendimento é correto?

RESPOSTA 4.1: O valor estimado para as proponentes será fixo e deverá ser deduzido do seu preço proposto. Esclarece-se que foram informados no subitem 1.7 o rateio estimado do consumo de Energia/Água e Esgoto, em função de não haver no Pátio Águas Claras hidrômetros e relógios de medição individualizados para Contratada de cada LOTE, visto que parte das áreas são de uso comum ou estão dentro de uma mesma oficina. A metodologia de cálculo utilizada encontra-se no processo desta licitação.

RESPOSTA 4.2: Conforme alínea e) do item 8.1.1 do Projeto Básico, deverão ser realizadas pinturas nas faixas laterais e máscaras frontais dos trens da Série 1000.

RESPOSTA 4.3: Está prevista somente a pintura nos trens da Série 1000, conforme escopo do item 8.1.1 do Projeto Básico. Esclarecemos que caso ocorram demandas corretivas para a pintura nas máscaras, painéis, sancas, entre outras partes dos trens da Série 2000 as mesmas deverão ser realizadas.

QUESTIONAMENTO 5: Planilha “Manutenção Preventiva - Material Rodante - Frota 1000“
“... Manutenção Preventiva - Material Rodante - Frota 1000...."
Foi verificada uma discrepância entre a numeração de alguns Roteiros de Manutenção constantes da tabela referenciada a cima e a numeração dos arquivos disponibilizados durante a visita técnica.

Documento do Projeto Básico	Documento disponibilizado na Visita Técnica
2.MAT.RM.MP.KM.003.03	2.MAT.RM.MP.KM.003.04
2.MLI.RM.MP.KM.001.02	2.MLI.RM.MP.KM.001.04
2.MPF.RM.MP.KM.003.04	2.MPF.RM.MP.KM.003.05
2.MTU.RM.MP.KM.002.01	2.MTU.RM.MP.KM.002.03
2.MVI.RM.MP.KM.002.02	2.MVI.RM.MP.KM.002.03

Tal diferença indica revisão de documento? Qual deverá ser o documento a ser utilizado para orçamento?

RESPOSTA 5: Sim. Os documentos a serem utilizados para elaborar o orçamento devem ser os que contêm a última revisão. Salientamos que os documentos em tela foram disponibilizados na Visita Técnica.

QUESTIONAMENTO 6: Planilha “Manutenção Preventiva - Material Rodante - Frota 1000“

“... Manutenção Preventiva - Material Rodante - Frota 1000...."

O documento listado na planilha não consta dos arquivos disponibilizados durante a visita técnica.

Documento do Projeto Básico

PM.6-RT.27-10.010-MP

4.4 - Planilha “Manutenção Preventiva - Material Rodante - Frota 2000“

“... Manutenção Preventiva - Material Rodante - Frota 2000...."

Os documentos listados na planilha "Lista de Roteiros de Manutenção Preventiva" do Anexo B do PROJETO BÁSICO, não consta dos arquivos disponibilizados durante a visita técnica.

Documento do Projeto Básico

ENG-01-PES-0500-MP

ENG-01-PES-0504-MP

ENG-01-PES-0551-MP

ENG-01-PES-0552-MP

ENG-01-PES-0554-MP

2.MAR.RM.MP.KM.005.00

2.OMR.RM.MP.SM.002.00

RESPOSTA 6: Informamos que o roteiro PM.6-RT.27-10.010-MP trata-se de uma numeração antiga sendo o novo código 2.MFP.RM.KM.001.03, o qual se encontrava disponível para consulta na ocasião da visita técnica e estamos encaminhando para juntada ao processo e publicação no sítio do METRÔ-DF.

Item 4.4. Informamos que os documentos do Projeto Básico listados no quadro abaixo estão associados aos roteiros de manutenção conforme quadro abaixo, os quais se encontravam disponíveis para consulta na ocasião da visita técnica e estamos encaminhando para juntada ao processo e publicação no sítio do METRÔ-DF.

DOCUMENTO DO PROJETO BÁSICO	CÓDIGO DO ROTEIRO
ENG-01-PES-0500-MP	2.MFP.RM.MP.KM.004.02

ENG-01-PES-0504-MP	2.MTU.RM.MP.KM.004.02
ENG-01-PES-0551-MP	2.MAR.RM.MP.KM.008.02
ENG-01-PES-0552-MP	2.MTU.RM.MP.KM.008.02
ENG-01-PES-0554-MP	2.MAR.RM.MP.KM.007.03

Informamos que o roteiro 2.MAR.RM.MP.KM.005.00 trata-se de uma numeração cuja revisão estava desatualizada sendo a nova revisão de código 2.MAR.RM.MP.KM.005.01, o qual se encontrava disponível para consulta na ocasião da visita técnica e estamos encaminhando para juntada ao processo e publicação no sítio do METRÔ-DF.

Informamos que o roteiro de manutenção 2.OMR.RM.MP.SM.002.00 se encontrava disponível para consulta na ocasião da visita técnica e estamos encaminhando para juntada ao processo e publicação no sítio do METRÔ-DF

Atenciosamente,

(documento original assinado)

Cristina Ribeiro de Souza Rosa
Comissão Especial de Licitação
Presidente

COMPANHIA DO METROPOLITANO DO DISTRITO FEDERAL
METRÔ-DF

ROTEIRO DE MANUTENÇÃO

Código:	Folha:
2.MFP.RM.MP.KM.001.03	**1/10**

Emitente:	Vigência:
DIVISÃO DE MANUTENÇÃO DE MATERIAL RODANTE - OMMR	**15/04/2015**

Título:

FREIO PNEUMÁTICO DOS TRENS DA FROTA 1000

Sistema:	Subsistema:
MATERIAL RODANTE	**FREIO PNEUMÁTICO**
Fabricante:	Periodicidade:
ALSTOM	**12.500, 50.000, 100.000, 200.000 e 300.000 km**

Revisão	Data	Alteração	Elaboração	METRÔ-DF
1A	23/09/2009	Última revisão com código antigo - **PM.6/RT.27/10.010**	Tadeu 804567	
1B	14/11/2014	Alterado código e formatação em cumprimento as normas: 1GG.NO.003.01 e 2GG.NO.001.00	Tadeu 804567	Coto 2505-4
1C	20/11/2014	Inclusão no capitulo IX dos itens 10 a 12 referente ao filtro "P", inclusão do item 47 referente ao porta fusível, inclusão dos itens 61 e 63 referente a retirada e inspeção visual das válvulas N1D e N1E, e alteração do item 45 com o acréscimo da verificação do ressecamento dos cabos.	Tadeu 804567	Coto 2505-4
02	20/11/2014	Aprovado	Tadeu 804567	Coto 2505-4
2A	08/04/2015	Inclusão no campo observações do item 76, dos limites das trincas nas pistas do disco de freio.	Tadeu 804567	Marcos Lima 2190-3
03	08/04/2015	Aprovado	Tadeu 804567	Marcos Lima 2190-3

RECEBIDO PELO ARQUIVO
DATA: 08/05/15
Visto do Arquivo

Contratada (Visto e data):

Antonio Tadeu Garcia
Engenharia de Manutenção
Sistema de Material Rodante
Consórcio METROMAN

Beu-Hur Coutinho Viana de Souza
Gerente Geral
Consórcio METROMAN

Aprovação METRÔ-DF (Visto e data):

Marco Antonio Pereira de Lima
Coordenador Setorial - OMMR
Mat.: 2190-3 METRÔ-DF

Cláudio Fernando Benício Araújo
Chefe de Divisão - OMMR
METRÔ-DF

I. OBJETIVO

1. Apresentar as atividades a serem desenvolvidas na Manutenção Preventiva dos trens da frota 1000 do METRÔ-DF.

II. APLICAÇÃO

2. Manutenção Preventiva dos Equipamentos de Freio Pneumático.

III. DOCUMENTOS

1. Documentos de Referência:

a) Manual de Sistemas - volume 6/17
b) Manual de Operação - volume 1/17
c) Manual de Manutenção - volumes 10/17 e 11/17
d) Catálogo de Componentes - volume 16/17

2. Documentos de execução:

a) FVR-139/2.MFP.RM.MP.KM.001.03 para manutenção preventiva de 12.500 km
b) FVR-140/2.MFP.RM.MP.KM.001.03 para manutenção preventiva de 50.500 km
c) FVR-141/2.MFP.RM.MP.KM.001.03 para manutenção preventiva de 100.000 km
d) FVR-142/2.MFP.RM.MP.KM.001.03 para manutenção preventiva de 200.000 km
e) FVR-143/2.MFP.RM.MP.KM.001.03 para manutenção preventiva de 300.000 km

IV. RECURSOS NECESSÁRIOS

1. Recursos humanos:

a) 1 Técnico eletromecânico
b) 1 Ajudante de produção
c) Homem x hora estimado:
04h00min para manutenção preventiva de 12.500 km
04h00min para manutenção preventiva de 50.000 km
06h00min para manutenção preventiva de 100.000 km
08h00min para manutenção preventiva de 200.000 km
10h00min para manutenção preventiva de 300.000 km

2. Ferramentas e acessórios:

a) Caixa de Ferramentas Padrão
b) EPI's de segurança (capacete, protetor auricular, óculos de proteção, calçado de segurança e luvas).

3. Instrumentos:

a) Escala metálica de 300 mm (12")
b) Micrômetro externo de capacidade entre 75 e 100 mm e precisão de 0,001 mm

c) Manômetro com escala de 0 a 10 bar com precisão de 0,2 bar (0 a 145 psi com precisão de 2 psi).

d) Torquímetro com escala até 20 kgf.m (145 lbf.pé) com precisão de 0,5 kgf.m (3,6 lbf.pé)

4. Material de consumo:

a) Pano industrial para limpeza
b) Solvente alifático (referência comercial Varsol, Aguarrás, Querosene ou produto similar);
c) Graxa MOBIL tipo Mobilux EP-2 ou similar
d) Areia seca de grão n.º 1 malha 24 Tyler-Mesh.

V. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

1. Todos os integrantes da equipe devem estar usando os equipamentos de proteção individual (EPI's) recomendados pelo setor de Segurança do Trabalho para atividades em oficinas de manutenção.

2. Os trabalhadores envolvidos na execução desse roteiro deverão ser capacitados e autorizados a intervir em instalações elétricas e deverão possuir treinamento específico sobre os riscos decorrentes do emprego da energia elétrica e as principais medidas de prevenção de acidentes em instalações elétricas de acordo com as recomendações da Norma Regulamentadora 10 (NR-10) alterada pela portaria N.º 598 de 07/12/2004 do MTE.

VI. PROCEDIMENTOS PRELIMINARES

1. Para realizar esta manutenção preventiva o trem deverá estar desenergizado.
2. Mesmo desenergizado os reservatórios de ar comprimido deverão estar carregados.

VII. INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS

1. Tabela de pressões de freio conforme a EPROM utilizada na unidade de freio M148.

EPROM	PRESSÃO DE FREIO bar (psi)		
	MÁXIMO	EMERGÊNCIA	LV1T
32CFD9	2,90 ± 0,14 (42 ± 2)	3,52 ± 0,14 (51 ± 2)	3,38 ± 0,14 (49 ± 2)
32CEE5	3,10 ± 0,14 (45 ± 2)	4,00 ± 0,14 (58 ± 2)	3,79 ± 0,14 (55 ± 2)
32B83E	3,24 ± 0,14 (47 ± 2)	4,00 ± 0,14 (58 ± 2)	3,79 ± 0,14 (55 ± 2)

VIII. EQUIVALÊNCIA DE PERIODICIDADES

a) A = 12.500 km
b) B = 50.000 km
c) C = 100.000 km
d) D = 200.000 km
e) E = 300.000 km

IX. EXECUÇÃO

Para registrar a atuação das tarefas executadas, deverá ser preenchida a FVR - Ficha de Verificação conforme a periodicidade da intervenção.
Qualquer divergência verificada entre os valores encontrados e o Roteiro de Manutenção deverá ser comunicada à Engenharia da Contratada.
Qualquer item do Roteiro de Manutenção que não for realizado integralmente, por se mostrar inexequível ou que divergir de outras orientações, deverá ser comunicado à Engenharia da Contratada.
Em caso de anormalidade, abrir Ordem de Serviço associada para correção do problema.

OPERAÇÕES PARA REALIZAR COM O TREM ENERGIZADO

Item	Period.	Descrição	Observações
UNIDADE DE CONTROLE PNEUMÁTICO - UCP			
1	ABCDE	Inspecionar quanto a vazamentos, integridade e fixação de seus componentes.	
2	ABCDE	Verificar o correto funcionamento. Corrigir qualquer anormalidade ou substituir a unidade para manutenção em oficina	
3	ABCDE	Inspecionar as torneiras de isolação F1, F2, F3 e F4 quanto a vazamentos e funcionamento.	
VÁLVULA DE RECARREGAMENTO (N3E)			
4	ABCE	Verificar o correto funcionamento e a existência de vazamentos de ar. Corrigir qualquer anormalidade ou substituir a válvula para manutenção em oficina.	
VÁLVULA DE EMERGÊNCIA (N3D)			
5	ABCE	Verificar o correto funcionamento e a existência de vazamentos de ar. Corrigir qualquer anormalidade ou substituir a válvula para manutenção em oficina.	
VÁLVULA DE ALÍVIO (N1E)			
6	ABCE	Verificar o correto funcionamento e a existência de vazamentos de ar. Corrigir qualquer anormalidade ou substituir a válvula para manutenção em oficina.	
VÁLVULA DE APLICAÇÃO (N1D)			
7	ABCE	Verificar o correto funcionamento e a existência de vazamentos de ar. Corrigir qualquer anormalidade ou substituir a válvula para manutenção em oficina.	
VÁLVULA DE DESCARGA N. 8			
8	ABCE	Verificar o correto funcionamento e a existência de vazamentos de ar. Corrigir qualquer anormalidade ou substituir a válvula para manutenção em oficina.	
FILTRO TIPO "P"			
9	ABCE	Drenar o filtro "P".	
10	ABCE	Retirar da tampa do filtro "P", o corpo do filtro juntamente com a guia do elemento filtrante, o elemento filtrante e o defletor.	
11	ABCE	Verificar visualmente se o papelão plissado do elemento filtrante está umedecido, devido a presença de óleo ou água, indicando sua saturação.	Substituir o elemento filtrante que estiver saturado.
12	ABCE	Instalar no corpo do filtro a guia do elemento filtrante, o elemento filtrante e o defletor, nessa ordem (ver figura 1 da página 10). Recolocar o corpo do filtro na tampa do filtro "P".	Garantir o correto encaixe entre o elemento filtrante e o defletor.

Item	Period.	Descrição	Observações
13	ABCE	Verificar o correto funcionamento do filtro e a existência de possíveis vazamentos de ar. Corrigir qualquer anormalidade ou substituir o filtro para manutenção em oficina.	
VÁLVULA DECELOSTÁTICA (F9/F10)			
14	ABCE	Inspecionar as válvulas decelostáticas quanto a estanqueidade nas conexões pneumáticas.	
15	ABCDE	Inspecionar as torneiras de isolação (F8 e F11) quanto a vazamentos e funcionamento.	
VÁLVULA DE ISOLAMENTO			
16	ABCD	Verificar o correto funcionamento e a existência de vazamentos de ar. Corrigir qualquer anormalidade ou substituir a válvula para manutenção em oficina.	
VÁLVULA DE RETENÇÃO			
17	ABCD	Verificar o correto funcionamento e a existência de vazamentos de ar. Corrigir qualquer anormalidade ou substituir a válvula para manutenção em oficina.	
VÁLVULA DE CARGA VARIÁVEL			
18	ABCD	Verificar o correto funcionamento e a existência de vazamentos de ar. Corrigir qualquer anormalidade ou substituir a válvula para manutenção em oficina.	
VÁLVULA RELE (J1)			
19	ABCD	Verificar o correto funcionamento e a existência de vazamentos de ar. Corrigir qualquer anormalidade ou substituir a válvula para manutenção em oficina.	
VÁLVULA RELAY AIR			
20	ABCD	Verificar o correto funcionamento e a existência de vazamentos de ar. Corrigir qualquer anormalidade ou substituir a válvula para manutenção em oficina.	
TRANSDUTOR SENSOR DE CARGA e REALIMENTAÇÃO			
21	ABCD	Verificar o correto funcionamento e a existência de vazamentos de ar. Corrigir qualquer anormalidade ou substituir a válvula para manutenção em oficina.	
TORNEIRA DE DRENO DE 1/2"			
22	ABCD	Verificar o correto funcionamento e a existência de vazamentos de ar. Corrigir qualquer anormalidade ou substituir a válvula para manutenção em oficina.	
VÁLVULA DE FREIO DE EMERGÊNCIA (B3A)			
23	ABCDE	Testar a aplicação do freio de emergência através da válvula B3A, verificando a correta sinalização.	
FREIO DE SERVIÇO			
24	ABCDE	Inspecionar o cilindro de freio quanto a fixação, integridade e estanqueidade das conexões pneumáticas.	
25	ABCDE	Inspecionar as mangueiras de alimentação pneumática do cilindro de freio quanto a integridade, fixação, vazamentos e identificação da data de validade.	Identificar a data de validade das mangueiras, e substituir as que estiverem vencidas.
26	ABCDE	Verificar o correto funcionamento observando o desgaste anormal das pastilhas de freio ou eventuais sinais de sobreaquecimento no disco de freio provocado por travamento do cilindro de freio.	

Item	Period.	Descrição	Observações
27	ABCDE	Medir a pressão do freio através da tomada de pressão (F18) que se encontra sob o banco 35, nos carros B e no painel da cabina nos carros A.	Valores exigidos conforme tabela da página 3.
FREIO DE ESTACIONAMENTO			
28	ABCDE	Inspecionar o cilindro de freio de estacionamento quanto à fixação, integridade de seus componentes e vazamentos.	
29	ABCDE	Inspecionar as mangueiras de alimentação pneumática do cilindro de freio de estacionamento quanto a integridade, fixação, vazamentos e identificação da data de validade.	Identificar a data de validade das mangueiras, e substituir as que estiverem vencidas.
30	ABCDE	Inspecionar a torneira de acionamento (P1) e o filtro (P2) quanto a vazamentos e funcionamento.	
31	ABCDE	Inspecionar o pressostato de sinalização do freio de estacionamento aplicado (P5) quanto ao funcionamento, fixação, integridade de seus componentes e vazamentos.	
32	CDE	Verificar a regulagem da pressão na abertura e no fechamento dos contatos do pressostato (P5). Caso não se consiga a regulagem substituir o pressostato para manutenção em oficina.	Regulagem: Abre contatos com 3,0 bar (43,5 psi). Fecha contatos com 2,0 bar (29,0 psi).
33	ABCDE	Verificar a válvula de acionamento do freio de estacionamento (P4) quanto a fixação, integridade e estanqueidade nas conexões pneumáticas.	
34	ABCDE	Testar o funcionamento do freio de estacionamento quanto a aplicação, alívio e destravamento mecânico.	
CONJUNTO AREEIRO			
35	ABCDE	Inspecionar as válvulas magnéticas (S2) quanto ao funcionamento, integridade, fixação e estanqueidade nas conexões pneumáticas.	
36	ABCDE	Inspecionar os ejetores de areia (S3) quanto a vazamentos de ar ou areia.	
MANÔMETRO			
37	ABCDE	Inspecionar os manômetros quanto a fixação, rachaduras no vidro, trincas na caixa, iluminação e sinais de vazamento de ar.	
38	ABCDE	Verificar o correto funcionamento dos manômetros comparando as indicações de pressão entre as duas cabinas.	Diferença de pressão entre os manômetros ≤ 0,2 bar (≤ 3 psi).
PRESSOSTATO DE EMERGÊNCIA F13			
39	ABCDE	Inspecionar quanto a fixação, a integridade de seus componentes e estanqueidade nas conexões pneumáticas.	
40	CDE	Verificar a regulagem da pressão na abertura e no fechamento dos contatos. Caso não se consiga a regulagem substituir o pressostato para manutenção em oficina.	Regulagem: Abre contatos com 6,30 bar (91,4 psi). Fecha contatos com 6,65 bar (96,5 psi).

Item	Period.	Descrição	Observações
BOTÃO DE CARREGAMENTO			
41	ABCDE	Inspecionar os botões de carregamento quanto a integridade, fixação e funcionamento.	
RESERVATÓRIO AUXILIAR (F6)			
42	ABCDE	Inspecionar quanto a fixação, amassados e vazamentos. Fazer a drenagem pelo bujão para eliminar a água do reservatório	
43	E	Efetuar ensaio de estanqueidade nos reservatórios auxiliares, aplicando uma pressão de teste, e verificando nas conexões eventuais vazamentos, usando espuma de água com sabão.	Pressão de teste: 10,3 bar (150 psi).

OPERAÇÕES PARA REALIZAR COM O TREM DESENERGIZADO

Item	Period.	Descrição	Observações
UNIDADE DE CONTROLE DO FREIO – M148			
44	ABCDE	Inspecionar os cartões quanto a integridade, fixação e identificação dos seus componentes externos.	Não remover os cartões.
45	ABCDE	Inspecionar a fiação quanto a fixação e identificação. Verificar sinais de ressecamento e sobreaquecimento na isolação.	
46	ABCDE	Inspecionar os conectores de ligação quanto a integridade e fixação.	Não remover os conectores.
47	ABCDE	Inspecionar o porta fusível de alimentação quanto a integridade e a fixação da rosca e do fusível.	Substituir o porta fusível e/ou fusível caso necessário.
UNIDADE DE CONTROLE PNEUMÁTICO - UCP			
48	E	Substituir a unidade para manutenção em oficina.	
49	ABCDE	Inspecionar os cabos e os conectores de ligação quanto a sinais de sobreaquecimento, fixação e integridade.	
VÁLVULA DE ISOLAMENTO			
50	E	Substituir a válvula para manutenção em oficina.	
VÁLVULAS DE RETENÇÃO			
51	E	Substituir a válvula para manutenção em oficina.	
VÁLVULA DE CARGA VARIÁVEL			
52	E	Substituir a válvula para manutenção em oficina.	
VÁLVULA RELE (J1)			
53	E	Substituir a válvula para manutenção em oficina.	
VÁLVULA RELAY AIR			
54	E	Substituir a válvula para manutenção em oficina.	
TRANSDUTOR SENSOR DE CARGA e REALIMENTAÇÃO			
55	E	Substituir o transdutor para manutenção em oficina.	
TORNEIRA DE DRENO DE 1/2"			
56	E	Substituir a torneira para manutenção em oficina.	
VÁLVULA DECELOSTÁTICA (F9/F10)			
57	D	Substituir as válvulas decelostáticas para manutenção em oficina	
58	ABCDE	Inspecionar os cabos e os conectores de ligação quanto a integridade, fixação dos arames de freno e sinais de sobreaquecimento.	
VÁLVULA DE RECARREGAMENTO (N3E)			
59	D	Substituir a válvula para manutenção em oficina.	

Item	Period.	Descrição	Observações
VÁLVULA DE EMERGÊNCIA (N3D)			
60	D	Substituir a válvula para manutenção em oficina.	
VÁLVULA DE ALÍVIO (N1E)			
61	C	Retirar a válvula N1E do bloco da unidade de controle pneumático (UCP) e inspecionar visualmente os conectores elétricos quanto a integridade e sinais de sobreaquecimento, os furos de passagem de ar quanto a presença de óleo ou outros contaminantes, e o anel de vedação de borracha quanto a trincas e ressecamentos.	Substituir os anéis de borracha ou conectores elétricos danificados. Substituir a válvula para reparação em oficina caso exista presença de óleo ou contaminantes.
62	D	Substituir a válvula para manutenção em oficina.	
VÁLVULA DE APLICAÇÃO (N1D)			
63	C	Retirar a válvula N1D do bloco da unidade de controle pneumático (UCP) e inspecionar visualmente os conectores elétricos quanto a integridade e sinais de sobreaquecimento, os furos de passagem de ar quanto a presença de óleo ou outros contaminantes, e o anel de vedação de borracha quanto a trincas e ressecamentos.	Substituir os anéis de borracha ou conectores elétricos danificados. Substituir a válvula para reparação em oficina caso exista presença de óleo ou contaminantes.
64	D	Substituir a válvula para manutenção em oficina.	
VÁLVULA DE DESCARGA Nº 8			
65	D	Substituir a válvula para manutenção em oficina.	
FILTRO TIPO "P"			
66	D	Substituir o filtro para manutenção em oficina.	
FREIO DE SERVIÇO			
67	E	Substituir o cilindro de freio para manutenção em oficina.	
68	ABCDE	Inspecionar as chapas de travamento (freno) dos parafusos de fixação dos pinos de articulação do cilindro de freio.	
69	ABCDE	Inspecionar o guarda-pó (coifa) do cilindro de freio quanto a integridade e fixação.	
70	ABCDE	Verificar que a folga entre as pastilhas e discos de freio permaneçam entre 1 e 2 mm.	Ajustar caso necessário.
71	ABCDE	Verificar que as mangueiras de alimentação pneumática do cilindro de freio não se encostem à estrutura do carro ou do truque.	
TIMONERIA DE FREIO			
72	ABCDE	Inspecionar os conjuntos da timoneria e as sapatas quanto a fixação e integridade dos componentes.	
73	ABCDE	Inspecionar as alavancas de acionamento quanto a desgastes irregulares ou excessivos nas articulações.	
74	ABCDE	Desmontar os conjuntos guia das contra sapatas retirando as duas porcas de fixação. Limpar os tubos e os pinos, corrigir eventuais tortuosidades, lubrificar com uma fina camada de graxa os tubos e os pinos, remontar o conjunto e torquear as porcas; caso estejam com ≥ 30.000 km rodados.	Limpar com solvente alifático. Lubrificar com graxa Mobilux EP-2. Torquear as porcas com 10 kgf.m.

Item	Period.	Descrição	Observações
75	ABCDE	Verificar e registrar a espessura das pastilhas de freio, substituindo quando a espessura do revestimento for menor ou igual a 8,5 mm.	
DISCO DE FREIO			
76	ABCDE	Inspecionar os discos de freio quanto a fixação, trincas e sinais de desgastes irregulares provocados por funcionamentos anormais.	Substituir os discos que possuam trincas nas pistas que transpassem a espessura da pista, ou que possuam trincas superficiais nas pistas com comprimento igual ou superior a 60 mm.
77	ABCDE	Verificar a espessura e o desgaste dos discos de freio, substituindo-os quando a espessura atingir 80 mm e/ou o desgaste apresentar degrau maior ou igual a 3 mm.	
78	ABCDE	Verificar a espessura das paredes da pista interna e externa dos discos de freio, substituindo-os quando alguma dessas espessuras for menor que 7 mm.	
79	ABCDE	Isolar o freio do trem para aliviar a pressão das pastilhas de freio sobre os discos, e inspecionar os discos de freio quanto a folgas entre a pista e o cubo para detectar possíveis defeitos de fabricação e/ou montagem.	
FREIO DE ESTACIONAMENTO			
80	E	Substituir o cilindro de freio para manutenção em oficina.	
81	ABCDE	Inspecionar as alavancas de destravamento dos cilindros de freio quanto as fixações e integridade de seus componentes.	
82	E	Substituir a válvula de acionamento do freio de estacionamento (P4) para reparação em oficina.	
83	ABCDE	Inspecionar a fiação da válvula de aplicação de freio de estacionamento (P4) quanto a fixação, identificação e sinais de sobreaquecimento.	
PRESSOSTATO DE EMERGÊNCIA F13			
84	ABCDE	Inspecionar a fiação quanto a fixação, identificação e sinais de sobreaquecimento.	
CONJUNTO AREEIRO			
85	E	Substituir as válvulas magnéticas (S2) para reparação em oficina.	
86	ABCDE	Inspecionar a fiação da válvula magnética quanto a fixação, identificação e sinais de sobreaquecimento.	
87	ABCDE	Inspecionar os ejetores de areia (S3), reservatórios e bocal dos areeiros quanto a integridade e fixação.	
88	ABCDE	Inspecionar o local das soldas do suporte do tubo do areeiro quanto a existência de trincas.	
89	ABCDE	Completar o reservatório de areia.	Usar areia seca de grão n.º 1 malha 24 Tyler-Mesh.

Item	Period.	Descrição	Observações
VÁLVULA DE FREIO DE EMERGÊNCIA (B3A)			
90	E	Substituir as válvulas B3A para manutenção em oficina.	
91	ABCDE	Inspecionar as alavancas de acionamento da válvula B3A quanto a integridade e fixação.	

X. APÊNDICE

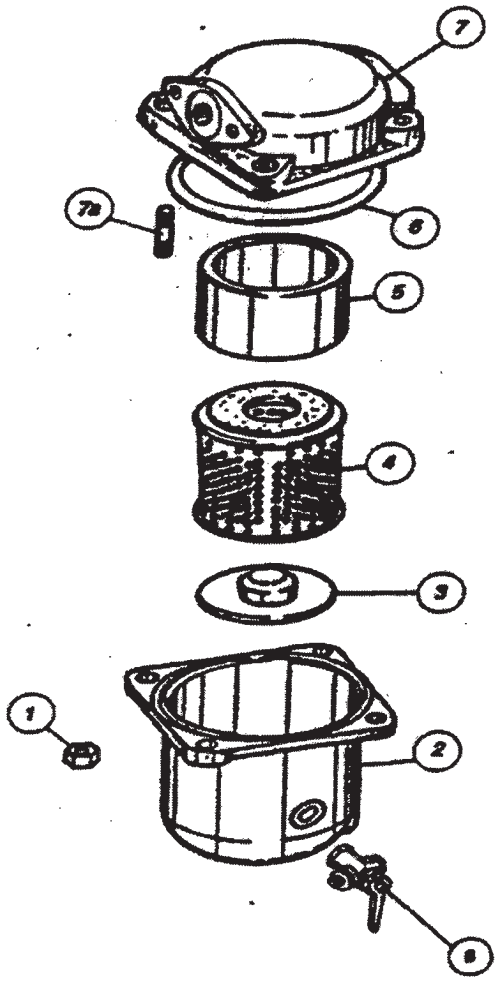


Figura 1 - Vista explodida do filtro tipo "P"

Item	Descrição
1	Porca sextavada de 1/2"
2	Corpo do filtro
3	Guia do elemento filtrante
4	Elemento filtrante
5	Defletor
6	Junta da tampa
7	Tampa completa (inclui o item 7a)
7a	Parafuso prisioneiro de Ø1/2" x 1.7/8"
8	Torneira de dreno de 1/2"

COMPANHIA DO METROPOLITANO DO DISTRITO FEDERAL
METRÔ-DF

ROTEIRO DE MANUTENÇÃO

Código:	Folha:
2.MFP.RM.MP.KM.004.02	**1/4**

Emitente:	Vigência:
DIVISÃO DE MATERIAL RODANTE- OMMR	**12/05/2015**

Título:

AR COMPRIMIDO E FREIO PNEUMÁTICO NOS TRENS DA FROTA 2000

Sistema:	Subsistema:
MATERIAL RODANTE	**AR COMPRIMIDO E FREIO PNEUMÁTICO**
Fabricante:	Periodicidade:
ALSTOM	**13.500 KM**

Revisão	Data	Alteração	Elaboração	METRÔ-DF
01	04/07/2011	Última revisão (código antigo – **PM.6/RT.00/00.020**)	Bruno Schmeisck	Marcos Coto 2505-4
1A	08/04/2015	Alterado código/formatação em cumprimento Normas: 1GG.NO.003.01 e 2GG.NO.001.00	Leonardo 807171	Marcos Lima 2109-3
1B	08/04/2015	Inclusão no campo observações nos itens 04, 18 e 20.	Leonardo 807171	Marcos Lima 2109-3
02	11/05/2015	Roteiro aprovado	Leonardo 807171	Marcos Lima 2109-3

RECEBIDO PELO ARQUIVO
DATA: 13 / 05 / 15
Visto do Arquivo

Contratada (Visto e data):

Vitor José Gaudino
Gerente de Engenharia
Consórcio METROMAN
13/5/15

Leonardo Carvalho
Engenharia de Manutenção
Sistemas de Material Rodante
Consórcio METROMAN

Aprovação METRÔ-DF (Visto e data):

Marcos Pereira de Lima
Coordenador Setorial - OMMR
Mat.: 2190-3 METRÔ-DF

Cláudio Fernando Benício Araújo
Chefe de Divisão - OMMR
METRÔ-DF

I. OBJETIVO

1. Apresentar as atividades a serem desenvolvidas na Manutenção Preventiva dos trens da Frota 2000 do Metrô-DF.

II. APLICAÇÃO

1. Manutenção Preventiva do Sistema de Ar comprimido e Freio Pneumático

III. DOCUMENTOS

1. Documentos de Referência:

    a) Manual de Operação

    b) Manual de Manutenção

    c) Catálogo de peças

2. Documento de execução:

    a) FVR- 165/2.MFP.RM.MP.KM.004.02

IV. RECURSOS NECESSÁRIOS

1. Recursos Humanos:

    a) 2 Eletricistas

    b) Homem hora estimado: 04h00min

2. Ferramentas e acessórios:

    a) Caixa de ferramentas padrão

    b) EPI (capacete, protetor auricular, óculos de proteção, calçado de segurança).

3. Instrumentos

    a) Cronômetro

    b) Micrômetro externo de capacidade entre 75 e 100 mm e precisão de 0,001 mm

    c) Paquímetro universal de 150 mm (6")

    d) Cálibre de folga em mm

4. Material de consumo

    a) Óleo MARBRAX CP 150 A/C – LUBRAX

    b) Pano industrial para limpeza

    c) Cartucho filtrante de admissão de ar (cód. 8.000.8.923.728.5)

V. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

1. Todos os integrantes da equipe devem estar usando os equipamentos de proteção individual (EPI's) recomendados pelo setor de Segurança do Trabalho para atividades em oficinas de manutenção

2. Os trabalhadores envolvidos na execução desse roteiro deverão ser capacitados e autorizados a intervir em instalações elétricas, e deverão possuir treinamento específico sobre os riscos decorrentes do emprego da energia elétrica e as principais medidas de prevenção de acidentes em instalações elétricas, de acordo com as recomendações da Norma Regulamentadora 10 (NR-10), alterada pela portaria nº 598, de 07/12/2004 do MTE.

Para realizar o registro da atuação referente a este roteiro, deverá ser preenchida a Ordem de serviço.

Qualquer divergência verificada entre a OS e o roteiro de manutenção deverá ser comunicada à Engenharia da Contratada.

Qualquer item do Roteiro que não for realizado integralmente, por se mostrar inexequível ou que divergir de outras orientações, deverá ser comunicado à Engenharia da Contratada.

Em caso de anormalidade, abrir Ordem de Serviço associada para correção do problema.

Item	Descrição	Observação
	AR COMPIMIDO E FREIO PNEUMÁTICO	
1	Fazer uma limpeza externa do conjunto do motor do compressor.	
2	Limpar as aletas dos resfriadores do motor compressor.	
3	Purgar o reservatório principal de 300 l para eliminar a umidade.	
4	Verificar a integridade e funcionamento do indicador de saturação.	Ver fascículos 21.110D do Manual
5	Verificar o aspecto geral e funcionamento do painel de comando do compressor.	
6	Verificar o funcionamento e o tempo de comutação do ciclo de secagem das torres secadoras e certificar-se da não existência de água no reservatório principal.	Tempo de comutação: 2 min.
7	Verificar o nível de óleo do compressor e completar se necessário.	Utilizar óleo MARBRAX CP150 A/C - LUBRAX
8	Verificar se existem vazamentos no corpo e nas conexões da mangueira com conexão curva.	
9	Verificar se há escape de ar antes do compressor atingir a pressão de desligamento.	

10	Verificar se há indicações de filtros de ar saturados e substituí-los se necessário	Utilizar cartucho filtrante de admissão de ar Knorr 8.000.0.923.728.5
11	Verificar se há resíduos de material secante na saída de ar do silenciador	
12	Verificar presença de água ou óleo no filtro, abrindo parcial e cuidadosamente a torneira de dreno do filtro de ar.	Caso haja acúmulo, abrir parcialmente o bujão de dreno do reservatório.
13	Verificar a folga entre as pastilhas e o disco de freio, ajustar se necessário. A folga em cada lado do disco deve ser de 1 mm. Se uma das pastilhas encostar totalmente, no outro lado deve estar uma folga de aproximadamente de 2 mm.	Se estiver incorreta, regular a folga A do ajustador de folga conforme indicado fascículo 25.200D do Manual
14	Verificar a integridade e a espessura das pastilhas de freio e substituir caso apresentem rachaduras ou quando a camada de material de atrito atingir a espessura de 6 mm.	Em caso de desgaste desigual poderá ficar gasto até 3 mm de espessura, desde que a parte oposta tenha 10 mm de espessura.
15	Isolar o freio de serviço através da torneira 04.13 fechar a torneira TICFE no painel de freio e verificar se as pastilhas do freio de estacionamento estão apertadas contra o disco de freio.	Após a realização do teste, abrir as torneiras 04.13 e TICFE para normalizar os freios do carro.
16	Verificar e registrar a espessura e o desgaste dos discos de freio, substituindo quando a espessura atingir 82 mm.	
17	Verificar o travamento dos parafusos de fixação do cubo.	
18	Inspecionar a pista de frenagem quanto a quebras e rachaduras.	Substituir os discos que possuam trincas nas pistas que transpassem a espessura da pista, ou que possuam trincas superficiais nas pistas com comprimento igual ou superior a 60 mm.
19	Caso haja ocorrência de acúmulo de água no filtro de ar 04.06, verificar o Reservatório Auxiliar de Freio.	
20	Com o freio aplicado, verificar se não existem vazamentos nos cilindros de freio.	Caso ocorram vazamentos, substituir cilindro e enviar para revisão.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DO DISTRITO FEDERAL
METRÔ-DF

ROTEIRO DE MANUTENÇÃO

Código:	Folha:
2.MTU.RM.MP.KM.004.02	**1/6**

Emitente:	Vigência:
DIVISÃO DE MATERIAL RODANTE- OMMR	**25/08/2014**

Titulo:

TRUQUES NOS TRENS DA FROTA 2000

Sistema:	Subsistema:
MATERIAL RODANTE	**TRUQUES**
Fabricante:	Periodicidade:
ALSTOM	**13.500 KM**

Revisão	Data	Alteração	Elaboraçã	METRÔ-DF
1	04/07/2011	Última revisão código antigo – **PM.6/RT.00/00.024**	Uákiti Pires	Marcos Coto 2505-4
1A	25/08/2014	Alterado código/formatação em cumprimento Normas: 1GG.NO.003.01 e 2GG.NO.001.00	Leonardo 807171	Marcos Coto 2505-4
1B	25/08/2014	Modificação na redação do Item 18	Leonardo 807171	Marcos Coto 2505-4
02	25/08/2014	Aprovado	Leonardo 807171	Marcos Coto 2505-4

RECEBIDO PELO ARQUIVO
DATA: 23/09/14
Visto do Arquivo

Contratada (Visto e data):	Aprovação METRÔ-DF (Visto e data):
Vitor José Gaudino Gerente de Engenharia Consórcio METROMAN Ben-Hur Coutinho Viana de Souza Gerente Geral Consórcio METROMAN	Engº Marcos Coto da Silva Chefe de Divisão Substituto - OMMR Mat. 2505-4 METRÔ-DF Herbert Gonçalves Leão Júnior Chefe do Dept. de Manutenção METRÔ-DF

I. OBJETIVO

1. Apresentar as atividades a serem desenvolvidas na Manutenção Preventiva dos trens da Frota 2000 do Metrô-DF.

II. APLICAÇÃO

1. Manutenção Preventiva do Sistema de Truques

III. DOCUMENTOS

1. Documentos de Referência:

   a) Manual de Operação

   b) Manual de Manutenção

   c) Catálogo de peças

IV. RECURSOS NECESSÁRIOS

1. Ferramentas e acessórios:

   a) Caixa de ferramentas padrão

   b) EPI (capacete, protetor auricular, óculos de proteção, calçado de segurança

2. Recursos Humanos

   a) 1 Eletricista

   b) 1 Mecânico

   c) 1 Eletromecânico

   Homem-hora estimado:

   16h00min

3. Instrumentos

   a) Termômetro a laser.

   b) Cronômetro.

   c) Paquímetro universal de 150 mm.

4. Material de consumo

   a) Graxa Mobilux EP2

   b) Pano industrial para limpeza

   c) Cartucho filtrante de admissão de ar (cód. Knorr 8.000.0.923.728.5).

V. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

1. Todos os integrantes da equipe devem estar usando os equipamentos de proteção individual (EPI's) recomendados pelo setor de Segurança do Trabalho para atividades em oficinas de manutenção

2. Os trabalhadores envolvidos na execução desse roteiro deverão ser capacitados e autorizados a intervir em instalações elétricas, e deverão possuir treinamento específico sobre os riscos decorrentes do emprego da energia elétrica e as principais medidas de prevenção de acidentes em instalações elétricas, de acordo com as recomendações da Norma Regulamentadora 10 (NR-10), alterada pela portaria nº 598, de 07/12/2004 do MTE.

VI. TABELA DE TORQUE DOS PARAFUSOS E PORCAS DO ACOPLAMENTO

Posicionamento dos parafusos e porcas	Torque de aperto (N.m)	Torque de aperto (Kgf.m)	Torque de aperto (Lbf.ft)
Parafusos e porcas de fechamento	165	16,8	121,7
Parafusos e porcas internas (cubo/elemento elástico)	165	16,8	121,7
Porcas do parafuso do elemento elástico (lado redutor)	120	12,2	88,5
Porcas do parafuso do elemento elástico (lado oposto ao redutor)	130	13,2	95,9
Parafusos de fixação do flange do eixo oco do redutor do lado de acionamento do acoplamento	330	33,6	243,4

VII. EXECUÇÃO

Para realizar o registro da atuação referente a este roteiro, deverá ser preenchida a Ordem de Serviço.

Qualquer divergência verificada entre a OS e o roteiro de manutenção deverá ser comunicada à Engenharia da Contratada.

Qualquer item do Roteiro que não for realizado integralmente, por se mostrar inexequível ou que divergir de outras orientações, deverá ser comunicado à Engenharia da Contratada

Em caso de anormalidade, abrir Ordem de Serviço associada para correção do problema.

Item	Descrição	Observação
	BOLSA DE AR	
1	Verificar visualmente a altura da bolsa de ar quando inflada, verificar quanto a danos por abrasão ou outro estrago.	
	MANCAIS DE ROLAMENTO	
2	Verificar o alojamento dos mancais de rolamentos quanto a aquecimento excessivo, danos causados por choques e vazamento de lubrificante.	As temperaturas de **15 a 50 °C** acima da ambiente são consideradas normais. Se uma caixa mostrar acúmulo recente de graxa nova devido a uma falha do labirinto e não está com mais de seis meses de tempo de revisão ou lubrificação, simplesmente enxugar a graxa acumulada e continuar com o carro em serviço.
	TRUQUE E SUSPENSÃO	
3	Inspecionar o truque e a suspensão quanto a equipamentos danificados e soltos.	
	AMORTECEDOR HORIZONTAL	
4	Inspecionar o amortecedor hidráulico quanto a vazamentos.'	
	AMORTECEDOR HIDRÁULICO	
5	Lubrificar os terminais esféricos do amortecedor hidráulico com graxa.	Usar graxa Mobilux EP2.

Item	Descrição	Observação
	APOIO LATERAL	
6	Inspecionar as rodas quanto a defeitos e desgastes.	Em caso de usinagem, calçar sob os conjuntos de apoio lateral e sobre a flange do pino de centro para corrigir a altura do piso do carro.
7	Verificar as chapas de desgaste e se necessário calçar para manter a folga correta.	Ajustar a folga entre a face inferior da travessa suporte do truque e a flange do pino central através de chapas de ajuste para manter a medida entre 10 e 15 mm.
	MOTOR DE TRAÇÃO	
8	Verificar os suportes de segurança do motor de tração.	
	CÁLIPER	
9	Inspecionar o conjunto de freio quanto a danos e folgas.	
	BARRA DE ANCORAGEM	
10	Verificar as condições das ligações resilientes (metal e borracha) da barra de ancoragem.	Substituir caso haja trincas na parte de borracha ou separação entre anel e borracha maior que 2% da área total.
	BATENTES LATERAIS DE BORRACHA	
11	Verificar as condições dos batentes laterais de borracha e calçar se necessário para manter a folga correta.	Valor exigido: 18 a 22 mm de cada lado entre a face do batente lateral de borracha e a caixa do carro.
	CABOS	
12	Verificar cabos terra, derivações e outras instalações elétricas quanto ao afrouxamento, abrasão e outras danificações.	
	COXINS	
13	Verificar os coxins da suspensão do motor do estabilizador lateral.	
14	Verificar os coxins do suporte do motor quanto a deformações e trincas.	

Item	Descrição	Observação
	SUSPENSÃO PRIMÁRIA	
15	Verificar o estado dos chevrons.	
	MANGUEIRAS	
16	Verificar as mangueiras pneumáticas quanto a deterioração e vida útil.	
	PORTA-ESCOVAS	
17	Limpar e retirar a poeira do porta-escovas de aterramento.	
	REDUTOR	
18	Verificar o nível de óleo, o redutor precisará estar cheio até a borda do furo da vareta magnética, do contrário completar com óleo.	Corrigir possíveis vazamentos, anotar a quantidade de óleo abastecida na OS associada.
	ACOPLAMENTO RESILIENTE	
19	Verificar o aperto de todos os parafusos e porcas do acoplamento aplicando torque específico em cada parafuso.	Utilizar os torques indicados na tabela do no capítulo VI.
	COLETOR 3° TRILHO	
20	Limpar e retirar a poeira do conjunto coletor do terceiro trilho.	
	LUBRIFICADOR DE FRISOS	
21	Verificar a fixação e a integridade das mangueiras e conexões do conjunto lubrificador de frisos de rodas.	

COMPANHIA DO METROPOLITANO DO DISTRITO FEDERAL
METRÔ-DF

ROTEIRO DE MANUTENÇÃO

Código:	Folha:
2.MAR.RM.MP.KM.008.02	**1/4**

Emitente:	Vigência:
DIVISÃO DE MATERIAL RODANTE - OMMR	**10/03/2015**

Título:

AR COMPRIMIDO E FREIO PNEUMÁTICO NOS TRENS DA FROTA 2000

Sistema:	Subsistema:
MATERIAL RODANTE	**AR COMPRIMIDO E FREIO PNEUMÁTICO**
Fabricante:	Periodicidade:
ALSTOM	**540.000 KM**

Revisão	Data	Alteração	Elaboração	METRÔ-DF
1	30/07/2012	Última revisão (código antigo – **PM.6/RT.00/00.071**)	Uákiti Pires	Marcos Coto 2505-4
1A	07/01/2015	Alterado código/formatação em cumprimento Normas: 1GG.NO.003.01 e 2GG.NO.001.00	Leonardo 807171	Marcos Lima 2109-3
1B	07/01/2015	Inclusão de Recursos Humanos e Homem x hora	Leonardo 807171	Marcos Lima 2109-3
1C	07/01/2015	Excluídos itens referentes a timoneria, já contemplados no roteiro de truques 540.000 km.	Leonardo 807171	Marcos Lima 2109-3
02	07/01/2015	Roteiro aprovado	Leonardo 807171	Marcos Lima 2109-3

RECEBIDO PELO ARQUIVO
DATA: 06/04/15
Visto do Arquivo

Contratada (Visto e data):

Leonardo Carvalho
Engenharia de Manutenção
Sistemas de Material Rodante
Consórcio METROMAN

Vitor José Gaudino
Gerente de Engenharia
Consórcio METROMAN

Aprovação METRÔ-DF (Visto e data):

Marcos Pereira de Lima
Coordenador Setorial - OMMR
Mat.: 2190-3 METRÔ-DF

Cláudio Fernando Benício Araújo
Chefe de Divisão - OMMR
METRÔ-DF

I. OBJETIVO

1. Apresentar as atividades a serem desenvolvidas na Manutenção Preventiva dos trens da Frota 2000 do Metrô-DF.

II. APLICAÇÃO

1. Manutenção Preventiva do Sistema de Ar comprimido e Freio Pneumático

III. DOCUMENTOS

1. Documentos de Referência:

   a) Manual de Operação

   b) Manual de Manutenção (fascículo 20.000)

   c) Catálogo de peças

2. Documento de Execução

   a) FVR- 156/2.MAR.RM.MP.KM.008.02

IV. RECURSOS NECESSÁRIOS

1. Recursos humanos:

   a) 1 Eletromecânico

   b) 1 Ajudante de produção

   c) Homem x hora estimado: 15h00min

2. Ferramentas e acessórios:

   a) Caixa de ferramentas padrão

   b) EPI (capacete, protetor auricular, óculos de proteção, calçado de segurança).

3. Instrumentos:

   a) Manômetro;

4. Material de consumo:

   a) Pano industrial para limpeza

V. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

1. Todos os integrantes da equipe devem estar usando os equipamentos de proteção individual (EPI's) recomendados pelo setor de Segurança do Trabalho para atividades em oficinas de manutenção

2. Os trabalhadores envolvidos na execução desse roteiro deverão ser capacitados e autorizados a intervir em instalações elétricas, e deverão possuir treinamento específico sobre os riscos decorrentes do emprego da energia elétrica e as principais medidas de prevenção de acidentes em instalações elétricas, de acordo com as recomendações da Norma Regulamentadora 10 (NR-10), alterada pela portaria nº 598, de 07/12/2004 do MTE.

Para registrar a atuação das tarefas executadas, deverá ser preenchida a FVR - Ficha de Verificação conforme a periodicidade da intervenção.

Qualquer divergência verificada entre a OS e o roteiro de manutenção deverá ser comunicada à Engenharia da Contratada.

Qualquer item do Roteiro que não for realizado integralmente, por se mostrar inexequível ou que divergir de outras orientações, deverá ser comunicado à Engenharia da Contratada.

Em caso de anormalidade, abrir Ordem de Serviço associada para correção do problema.

Item	Descrição	Observação
	SUPRIMENTO DE AR COMPRIMIDO	
1	Substituir válvula eletromagnética da buzina para manutenção em oficina.	Ver fascículos 20.100C e 20.100D.
2	Substituir a torneira de isolação 3/8" com dreno para manutenção em oficina.	Ver fascículos 20.030C e 20.030D.
3	Substituir a torneira de isolação com venta e microswitch para manutenção em oficina.	Ver fascículos 20.040C e 20.040D.
4	Substituir a válvula magnética do engate e lubrificador de via para manutenção em oficina.	Ver fascículos 20.10C e 20.100D.
5	Substituir a válvula de isolamento EP para manutenção em oficina.	Ver fascículos 20.160C e 20.160D.
6	Substituir o filtro da válvula de isolamento EP para manutenção em oficina.	Ver fascículos 20.160C e 20.160D.
7	Substituir a válvula de retenção de 1/2" para manutenção em oficina.	Ver fascículo 20.030D.

8	Inspecionar a integridade do reservatório de ar de 130 litros.	Ver fascículo 22.040D.
9	Lavar o ponto de teste com solvente e secá-lo com ar comprimido.	
10	Substituir o painel de freio e realizar testes em oficina conforme procedimento estabelecido no fascículo 22.300D do manual de manutenção	
11	Substituir a torneira de isolação DN15 com micro-chave	Ver fascículo 22.310D.
12	Substituir a válvula relé integrada (IRV) para manutenção em oficina.	Ver fascículos 2.315D e 22.325D.
13	Substituir a válvula de peso médio para manutenção em oficina.	Ver fascículo 22.320D.
14	Substituir a válvula magnética biestável para manutenção em oficina.	Ver fascículo 22.350D.
15	Substituir a válvula de dupla retenção para manutenção em oficina	Ver fascículos 22.370C e 20.370D.
16	Substituir o painel de freio e suas válvulas para manutenção em oficina.	Ver fascículos 22.300D e 22.400D.
17	Substituir a válvula relé J1 para manutenção em oficina.	Ver fascículos 22.500C e 22.500D.
18	Substituir a torneira de dreno 1/2" para manutenção em oficina.	Ver fascículos 23.031C e 23.031D.
19	Substituir a torneira de isolação 3/4" com dreno para manutenção em oficina.	Ver fascículos 23.040C e 23.040D.
20	Substituir as válvulas de nivelamento VN6A das posições P2, P3 e P5 para manutenção em oficina.	Ver fascículos 23.060, 23.070 e 23.080.
21	Substituir a válvula diferencial de 1,25 bar para manutenção em oficina.	Ver fascículos 23.090C e 23.090D.
22	Verificar a presença de vazamento na passagem da tomada de testes e conexão com a tubulação.	
23	Substituir a válvula anti-deslizamento de 1" para manutenção em oficina.	Ver fascículos 24.010C e 24.010D.
24	Revisar os componentes do painel de comando do compressor e substituir o contator K1.	
25	Substituir a unidade secadora para manutenção em oficina.	Ver fascículos 21.300C e 21.300D

COMPANHIA DO METROPOLITANO DO DISTRITO FEDERAL
METRÔ-DF

ROTEIRO DE MANUTENÇÃO

Código:	Folha:
2.MTU.RM.MP.KM.008.02	**1/3**

Emitente:	Vigência:
DIVISÃO DE MATERIAL RODANTE- OMMR	**05/09/2014**

Título:

TRUQUES NOS TRENS FROTA 2000

Sistema:	Subsistema:
MATERIAL RODANTE	**TRUQUES**
Fabricante:	Periodicidade:
ALSTOM	**540.000 KM**

Revisão	Data	Alteração	Elaboração	METRÔ-DF
1	14/12/2011	Última revisão (código antigo – **PM.6/RT.00/00.072**)	Uákiti Pires	Marcos Coto 2505-4
1A	05/09/2014	Alterado código/formatação em cumprimento Normas: 1GG.NO.003.01 e 2GG.NO.001.00	Leonardo 807171	Marcos Coto 2505-4
1B	05/09/2014	Item 04 removido e alterado periodicidade para 1.000.000 Km	Leonardo 807171	Marcos Coto 2505-4
02	05/09/2014	Aprovado	Leonardo 807171	Marcos Coto 2505-4

RECEBIDO PELO ARQUIVO
DATA: 23/09/14
Visto no Arquivo

Contratada (Visto e data):

Vitor José Gaudino
Gerente de Engenharia
Consórcio METROMAN

Ben-Hur Coutinho Viana de Souza
Gerente Geral
Consórcio METROMAN

Aprovação METRÔ-DF (Visto e data):

Chefe de Seção Substituto
Mat. 100594 - METRÔ-DF

Herbert Gonçalves Leão Júnior
Chefe do Departamento de Manutenção
METRÔ-DF

I. OBJETIVO

1. Apresentar as atividades a serem desenvolvidas na Manutenção Preventiva dos trens da Frota 2000 do Metrô-DF.

II. APLICAÇÃO

1. Manutenção Preventiva do Sistema de Truques

III. DOCUMENTOS

1. Documentos de Referência:

   a) Manual de Operação

   b) Manual de Manutenção (fascículo 70.000)

   c) Catálogo de peças

IV. RECURSOS NECESSÁRIOS

1. Ferramentas e acessórios:

   a) Caixa de ferramentas padrão

   b) EPI (capacete, protetor auricular, óculos de proteção, calçado de segurança)

V. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

1. Todos os integrantes da equipe devem estar usando os equipamentos de proteção individual (EPI's) recomendados pelo setor de Segurança do Trabalho para atividades em oficinas de manutenção

2. Os trabalhadores envolvidos na execução desse roteiro deverão ser capacitados e autorizados a intervir em instalações elétricas, e deverão possuir treinamento específico sobre os riscos decorrentes do emprego da energia elétrica e as principais medidas de prevenção de acidentes em instalações elétricas, de acordo com as recomendações da Norma Regulamentadora 10 (NR-10), alterada pela portaria nº 598, de 07/12/2004 do MTE.

VI. EXECUÇÃO

Para realizar o registro da atuação referente a este roteiro, deverá ser preenchida a Ordem de Serviço.

Qualquer divergência verificada entre a OS e o roteiro de manutenção deverá ser comunicada à Engenharia da Contratada.

Qualquer item do Roteiro que não for realizado integralmente, por se mostrar inexequível ou que divergir de outras orientações, deverá ser comunicado à Engenharia da Contratada.

Em caso de anormalidade, abrir Ordem de Serviço associada para correção do problema.

Item	Descrição	Observação
	DISCO DE FREIO	
1	Inspecionar o disco de freio quanto a desgaste excessivo ou danificação.	
	PINÇAS DE FREIO	
2	Substituir os conjuntos de pinça de freio para manutenção em oficina.	
3	Substituir o batente lateral de borracha, amortecedor hidráulico, ligação resiliente da barra de ancoragem, protetores e guarnições do cilindro de freio para manutenção em oficina.	Após a substituição, verificar o nivelamento do truque.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DO DISTRITO FEDERAL
METRÔ-DF

ROTEIRO DE MANUTENÇÃO

Código:	Folha:
2.MAR.RM.MP.KM.007.03	**1/4**

Emitente:	Vigência:
DIVISÃO DE MATERIAL RODANTE - OMMR	**10/03/2015**

Título:

AR COMPRIMIDO E FREIO PNEUMÁTICO NOS TRENS DA FROTA 2000

Sistema:	Subsistema:
MATERIAL RODANTE	**AR COMPRIMIDO E FREIO PNEUMÁTICO**
Fabricante:	Periodicidade:
ALSTOM	**648.000 KM**

Revisão	Data	Alteração	Elaboração	METRÔ-DF
2	30/07/2012	Última revisão (código antigo – **PM.6/RT.00/00.074**)	Uákiti Pires	Marcos Coto 2505-4
2A	07/01/2015	Alterado código/formatação em cumprimento Normas: 1GG.NO.003.01 e 2GG.NO.001.00	Leonardo 807171	Marcos Lima 2109-3
2B	07/01/2015	Incluído itens 8 e 9 referentes às válvulas ABV 11 e 12, periodicidade alterada de 634.500 km para 648.500 km.	Leonardo 807171	Marcos Lima 2109-3
2C	07/01/2015	Inciusão de Recursos humanos e Hxh	Leonardo 807171	Marcos Lima 2109-3
03	07/01/2015	Roteiro aprovado	Leonardo 807171	Marcos Lima 2109-3

RECEBIDO PELO ARQUIVO
DATA: 06/04/15
Visto do Arquivo

Contratada (Visto e data):

Leonardo Carvalho
Engenharia de Manutenção
Sistemas de Material Rodante
Consórcio METROMAN

Vitor José Gaudino
Gerente de Engenharia
Consórcio METROMAN

Aprovação METRÔ-DF (Visto e data):

Marcos Pereira de Lima
Coordenador Setorial - OMMR
Mat.: 2109-3 METRÔ-DF

Cláudio Fernando Benício Araújo
Chefe de Divisão - OMMR
METRÔ-DF

I. OBJETIVO

1. Apresentar as atividades a serem desenvolvidas na Manutenção Preventiva dos trens da Frota 2000 do Metrô-DF.

II. APLICAÇÃO

1. Manutenção Preventiva do Sistema de Ar comprimido e Freio Pneumático

III. DOCUMENTOS

1. Documentos de Referência:

   a) Manual de Operação

   b) Manual de Manutenção (fascículo 20.000)

   c) Catálogo de peças

2. Documento de Execução

   a) FVR- 146/2.MAR.RM.MP.KM.007.03

IV. RECURSOS NECESSÁRIOS

1. Recursos Humanos:

   a) 1 Eletromecânico

   b) 1 Ajudante de produção

   c) Homem x hora estimado: 8h00min

2. Ferramentas e acessórios:

   a) Caixa de ferramentas padrão

   b) EPI (capacete, protetor auricular, óculos de proteção, calçado de segurança).

3. Instrumentos:

   a) Manômetro;

4. Material de consumo:

   a) Mobil Unirex N2

   b) Querosene

V. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

1. Todos os integrantes da equipe devem estar usando os equipamentos de proteção individual (EPI's) recomendados pelo setor de Segurança do Trabalho para atividades em oficinas de manutenção

2. Os trabalhadores envolvidos na execução desse roteiro deverão ser capacitados e autorizados a intervir em instalações elétricas, e deverão possuir treinamento específico sobre os riscos decorrentes do emprego da energia elétrica e as principais medidas de prevenção de acidentes em instalações elétricas, de acordo com as recomendações da Norma Regulamentadora 10 (NR-10), alterada pela portaria nº 598, de 07/12/2004 do MTE.

Para registrar a atuação das tarefas executadas, deverá ser preenchida a FVR - Ficha de Verificação conforme a periodicidade da intervenção.

Qualquer divergência verificada entre a OS e o roteiro de manutenção deverá ser comunicada à Engenharia da Contratada.

Qualquer item do Roteiro que não for realizado integralmente, por se mostrar inexequível ou que divergir de outras orientações, deverá ser comunicado à Engenharia da Contratada.

Em caso de anormalidade, abrir Ordem de Serviço associada para correção do problema.

Item	Descrição	Observação
	SUPRIMENTO DE AR COMPRIMIDO	
1	Substituir a válvula de retenção para manutenção em oficina.	Ver fascículos 21.902C e 21.902D do Manual.
2	Substituir a torneira com exaustão para manutenção em oficina.	Ver fascículos 21.904C e 21.904D do Manual.
3	Substituir a conexão de teste T2 para manutenção em oficina.	Ver fascículos 21.905C e 21.905D do Manual.
4	Substituir o pressostato de segurança do compressor (MCS11) para manutenção em oficina.	Ver fascículos 21.906D do Manual.
5	Substituir a torneira de 1 via sem exaustão para manutenção em oficina	Ver fascículos 21.909C e 21.909D do Manual.
6	Substituir a válvula magnética WMV 02 ZG para manutenção em oficina.	Ver fascículos 21.910C e 21.910D do Manual.
7	Substituir a torneira de dreno para manutenção em oficina.	Ver fascículos 21.410C e 21.410D do Manual.

8	Substituir a válvula de segurança tipo ABV 11 Bar para manutenção em oficina.	Ver fascículos 21.908C e 21.908D
9	Substituir a válvula de segurança tipo ABV 12 Bar para manutenção em oficina.	Ver fascículos 21.903C e 21.903D

COMPANHIA DO METROPOLITANO DO DISTRITO FEDERAL
METRÔ-DF

ROTEIRO DE MANUTENÇÃO

Código:	Folha:
2.MAR.RM.MP.KM.005.01	**1/3**

Emitente:	Vigência:
DIVISÃO DE MATERIAL RODANTE- OMMR	**10/03/2015**

Título:

AR COMPRIMIDO E FREIO PNEUMÁTICO NOS TRENS DA FROTA 2000

Sistema:	Subsistema:
MATERIAL RODANTE	**AR COMPRIMIDO E FREIO PNEUMÁTICO**
Fabricante:	Periodicidade:
ALSTOM	**324.000 KM**

Revisão	Data	Alteração	Elaboração	METRÔ-DF
00	03/07/2014	Primeira versão em vigor	Leonardo 807171	Marcos Coto 2505-4
0A	02/02/2015	Inclusão dos Recursos Humanos e Homem x hora	Leonardo 807171	Marcos Lima 2190-3
01	02/02/2015	Roteiro aprovado	Leonardo 807171	Marcos Lima 2190-3

RECEBIDO PELO ARQUIVO
DATA: 06 / 04 / 15
Visto do Arquivo

Contratada (Visto e data):

Leonardo Carvalho
Engenharia de Manutenção
Sistemas de Material Rodante
Consórcio METROMAN

Vitor José Gaudino
Gerente de Engenharia
Consórcio METROMAN

Aprovação METRÔ-DF (Visto e data):

Marcos Pereira de Lima
Coordenador Setorial - OMMR
Mat.: 2190-3 METRÔ-DF

Fernando Benício Araújo
Chefe de Divisão - OMMR
METRÔ-DF

I. OBJETIVO

1. Apresentar as atividades a serem desenvolvidas na Manutenção Preventiva dos trens da Frota 2000 do Metrô-DF.

II. APLICAÇÃO

1. Manutenção Preventiva do Sistema de Ar comprimido e Freio Pneumático

III. DOCUMENTOS

1. Documentos de Referência:

    a) Manual de Operação

    b) Manual de Manutenção

    c) Catálogo de peças

2. Documento de execução:

    a) FVR- 158/2.MAR.RM.MP.KM.005.01

IV. RECURSOS NECESSÁRIOS

1. Recursos Humanos:

    a) 1 Eletromecânico

    b) Homem hora estimado: 01h00min

2. Ferramentas e acessórios:

    a) Caixa de ferramentas padrão

    b) EPI (capacete, protetor auricular, óculos de proteção, calçado de segurança).

V. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

1. Todos os integrantes da equipe devem estar usando os equipamentos de proteção individual (EPI's) recomendados pelo setor de Segurança do Trabalho para atividades em oficinas de manutenção

2. Os trabalhadores envolvidos na execução desse roteiro deverão ser capacitados e autorizados a intervir em instalações elétricas, e deverão possuir treinamento especifico sobre os riscos decorrentes do emprego da energia elétrica e as principais medidas de prevenção de acidentes em instalações elétricas, de acordo com as recomendações da Norma Regulamentadora 10 (NR-10), alterada pela portaria nº 598, de 07/12/2004 do MTE.

Para realizar o registro da atuação referente a este roteiro, deverá ser preenchida a Ordem de serviço.

Qualquer divergência verificada entre a OS e o roteiro de manutenção deverá ser comunicada à Engenharia da Contratada.

Qualquer item do Roteiro que não for realizado integralmente, por se mostrar inexequível ou que divergir de outras orientações, deverá ser comunicado à Engenharia da Contratada.

Em caso de anormalidade, abrir Ordem de Serviço associada para correção do problema.

Item	Descrição	Observação
	PRESSOSTATO DE VIGILÂNCIA	
1	Verificar o funcionamento do pressostato de vigilância da pressão do encanamento principal.	Ver no Manual, fascículo 22.080D.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DO DISTRITO FEDERAL
METRÔ-DF

ROTEIRO DE MANUTENÇÃO

Código:	Folha:
2.OMR.RM.MP.SM.002.00	**1/9**

Emitente:	Vigência:
DIVISÃO DE OFICINAS- OMFI	**28/08/2014**

Título:

EQUALIZAÇÃO DE BATERIAS NOS TRENS DA FROTA 2000

Sistema:	Subsistema:
MATERIAL RODANTE	**SUPRIMENTO ELÉTRICO**
Fabricante:	Periodicidade:
SATURNIA	**SEMESTRAL**

Revisão	Data	Alteração	Elaboração	METRÔ-DF
00	28/08/2014	Primeira versão em vigor	Leonardo 807171	Edmilson 0378-6

RECEBIDO PELO ARQUIVO
DATA: 23/09/14
Visto do Arquivo

Contratada (Visto e data):

Vitor José Gaudino
Gerente de Engenharia
Consórcio METROMAN

Ben-Hur Coutinho Viana de Souza
Gerente Geral
Consórcio METROMAN

Aprovação METRÔ-DF (Visto e data):

William de Souza Veloso
Chefe de Divisão - OMFI
METRÔ - DF

Herbert Gonçalves Leão Júnior
Chefe do Depto. de Manutenção
METRÔ-DF

I. OBJETIVO

Apresentar as atividades a serem desenvolvidas na manutenção preventiva das baterias que fazem parte do sistema de suprimento elétrico dos trens do METRÔ-DF, para corrigir qualquer não uniformidade da bateria, seja de tensão ou densidade que possa ter ocorrido ao longo de um período de uso, e principalmente garantir a plena carga.

II. APLICAÇÃO

Manutenção preventiva das baterias MSQ-MM-175 de fabricação SATURNIA quando:

1. A densidade de qualquer elemento cair 10 pontos, do seu valor de plena carga (corrigidos nível e temperatura).
2. A densidade média de todos os elementos cair mais de 10 pontos da densidade média a plena carga (corrigidos nível e temperatura).
3. Um ou mais elementos mostrarem valores de tensão abaixo de 2,13 Vcc ou 4,26/6,39 Vcc conforme o tipo de monobloco (2 ou 3 elementos respectivamente).
4. Como carga periódica a cada 6 meses se não houver nenhum dos motivos acima.

III. DOCUMENTOS

1. Documentos de Referência:

   a) Manual de Manutenção do Trem - Fascículo 30.000
   b) Manual de Operação SATURNIA - Edição Abril/2008

2. Documentos de Execução:

   a) FVR-121/2.OMR.RM.MP.SM.002.00

IV. RECURSOS NECESSÁRIOS

1. Recursos humanos:

   a) 1 Técnico eletrotécnico
   b) 1 Ajudante de produção
   c) Homem x hora estimado: 12:00 Hh

2. Ferramentas e acessórios:

   a) Alicate universal
   b) Alicate de corte diagonal
   c) Chave de boca fixa de 17mm
   d) Óculos de segurança
   e) Máscara semifacial com filtro para vapores ácidos e solventes
   f) Avental plástico
   g) Luvas de borracha
   h) Botas de PVC
   i) Becker graduado (1.000 ou 4.000 ml)

3. Instrumentos:

a) Multímetro digital
b) Termômetro à álcool com escala de 10°C a 60°C
c) Densímetro com escala entre 1,060 a 1,240 g/cm³ precisão 0,005 g/cm³
d) Carregador de baterias Marca KITA, modelo 15A30, frequência 50/60 Hz, tensão de entrada 110V/220V, tensão de saída 0 a 180Vcc / 15A

4. Material de consumo:

a) Água destilada ou desmineralizada
b) Vaselina sólida industrial
c) Bicarbonato de sódio
d) Escova de fios de latão ou esponja sintética
e) Pano industrial para limpeza
f) Trapo
g) Desengraxante industrial UNILUB tipo UNIGON REE ou produto similar

V. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

1. Todos os integrantes da equipe devem estar utilizando os equipamentos de proteção individual (EPI) recomendados pelo Setor de Segurança do Trabalho para atividades de manutenção em baterias chumbo ácidas.

2. Em caso de contato do eletrólito com pele, molhe imediatamente o lugar atingido com água limpa e lave com sabão. Pode-se usar uma solução de bicarbonato de sódio (125 gramas por litro de água) para neutralizar o eletrólito que tenha atingido a roupa ou outros objetos. Aplique a solução até que o borbulhamento cesse e lave em seguida com água limpa.

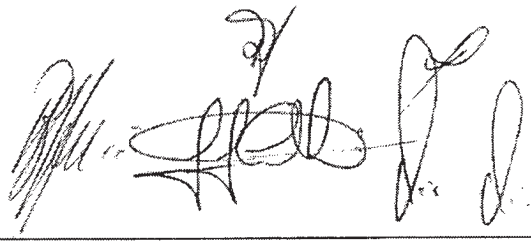
3. Evite qualquer tipo de chama ou faísca próxima a bateria. O gás formado durante a carga é altamente explosivo. Este gás permanece dentro dos elementos por muito tempo depois do término da carga.

4. Os trabalhadores envolvidos na execução desse roteiro deverão ser capacitados e autorizados a intervir em instalações elétricas e deverão possuir treinamento específico sobre os riscos decorrentes do emprego da energia elétrica e as principais medidas de prevenção de acidentes em instalações elétricas de acordo com as recomendações da Norma Regulamentadora 10 (NR-10) alterada pela portaria N.º 598 de 07/12/2004 do TEM

5. Os materiais refugados produzidos na execução deste procedimento deverão ser descartados separadamente.

VI. PROCEDIMENTOS PRELIMINARES

1. A equipe de manutenção do Material Rodante deverá remover o conjunto das baterias do seu compartimento no trem, com auxílio de empilhadeira, e entregar ao setor de Oficinas para a realização da manutenção a que se refere este roteiro.



VII. REGRAS PARA CORREÇÃO DA LEITURA DA DENSIDADE DO ELETRÓLITO

A densidade varia com a temperatura e conforme diminui ou aumenta o nível do eletrólito de acordo com o consumo ou adição de água.

Para podermos comparar com precisão as leituras das densidades tomadas, estas deverão ser corrigidas para uma temperatura de referência e ao nível normal de eletrólito. Essa densidade corrigida indicará qual deveria ser a densidade se a temperatura e o nível de eletrólito estivessem em seus valores normais.

Densidade do eletrólito a temperatura de referência e nível normal: 1,210 ± 0,010 g/cm³

Temperatura de referência: 25°C

Nível normal do eletrólito: nível máximo

Para efetuar as correções:

Somar 0,7 pontos na densidade para cada °C acima de 25°C ou
Subtrair 0,7 pontos da densidade para cada °C abaixo de 25°C

Somar 5,0 pontos na densidade para cada 6 mm acima do nível normal
Subtrair 5,0 pontos da densidade para cada 6 mm abaixo do nível normal

OBS: Cada ponto equivale a 0,001 g/cm³

Exemplo:

Leitura da densidade do eletrólito de um elemento qualquer:

1,200 g/cm³ a 35°C e com nível do eletrólito18 mm abaixo do normal.

Correção da temperatura:

35°C – 25°C = 10°C → 10 x 0,7 = 7,0 pontos a serem somados

Correção do nível do eletrólito:

Nível 18 mm abaixo do normal: $\frac{18}{6} \times 5 \rightarrow$ 15,0 pontos a serem subtraídos

Resumindo:

Somar 7,0 pontos para corrigir a temperatura

Subtrair 15,0 pontos para corrigir o nível do eletrólito

Resultado:

Subtrair 8,0 pontos da leitura da densidade

1,200 g/cm³ - 0,008 g/cm³ = 1,192 g/cm³

VIII. TABELA DE TEMPOS DE CARGA

Tensão por monobloco (Vcc)		Tensão por elemento (Vcc)	Mínimo de horas de carga
2 elementos	3 elementos		
4,54	6,81	2,27	70
4,60	6,90	2,30	50
4,66	6,99	2,33	35
4,72	7,08	2,36	25
4,80	7,20	2,40	20

Esta tabela é válida para temperatura de eletrólito entre 16° e 32°C.

Entre 5° e 15°C o número de horas deve ser multiplicado por dois.

Cargas com tensão constante normalmente não causa elevações acentuadas de temperatura mesmo em períodos prolongados de carga.

Nunca deverá ser realizada uma leitura de densidade após a adição de água, pois enquanto não existir uma mistura completa dentro do eletrólito, as leituras não corresponderão ao valor real.

IX. TABELA PARA CORREÇÃO DA DENSIDADE DO ELETRÓLITO

Nível do eletrólito (mm) \ Temperatura do eletrólito (°C)	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15
Correção 25	0,028	0,027	0,026	0,026	0,025	0,024	0,024	0,023	0,022	0,022	0,021	0,020	0,019	0,019	0,018	0,017	0,017	0,016	0,015	0,015	0,014
24	0,027	0,026	0,026	0,025	0,024	0,023	0,023	0,022	0,021	0,021	0,020	0,019	0,019	0,018	0,017	0,016	0,016	0,015	0,014	0,014	0,013
23	0,026	0,025	0,025	0,024	0,023	0,023	0,022	0,021	0,021	0,020	0,019	0,018	0,018	0,017	0,016	0,016	0,015	0,014	0,014	0,013	0,012
22	0,025	0,025	0,024	0,023	0,023	0,022	0,021	0,020	0,020	0,019	0,018	0,018	0,017	0,016	0,016	0,015	0,014	0,013	0,013	0,012	0,011
21	0,024	0,024	0,023	0,022	0,022	0,021	0,020	0,020	0,019	0,018	0,017	0,017	0,016	0,016	0,015	0,015	0,014	0,013	0,012	0,011	0,010
20	0,024	0,023	0,022	0,022	0,021	0,020	0,019	0,019	0,018	0,017	0,017	0,016	0,015	0,015	0,014	0,013	0,012	0,012	0,011	0,010	0,010
19	0,023	0,022	0,021	0,021	0,020	0,019	0,019	0,018	0,017	0,017	0,016	0,015	0,014	0,014	0,013	0,012	0,012	0,011	0,010	0,010	0,009
18	0,022	0,021	0,021	0,020	0,019	0,018	0,018	0,017	0,016	0,016	0,015	0,014	0,014	0,013	0,012	0,011	0,011	0,010	0,009	0,009	0,008
17	0,021	0,020	0,020	0,019	0,018	0,018	0,017	0,016	0,016	0,015	0,014	0,013	0,013	0,012	0,011	0,011	0,010	0,009	0,009	0,008	0,007
16	0,020	0,020	0,019	0,018	0,018	0,017	0,016	0,015	0,015	0,014	0,013	0,013	0,012	0,011	0,011	0,010	0,009	0,008	0,008	0,007	0,006
15	0,019	0,019	0,018	0,017	0,017	0,016	0,015	0,015	0,014	0,013	0,012	0,012	0,011	0,010	0,010	0,009	0,008	0,008	0,007	0,006	0,005
14	0,019	0,018	0,017	0,017	0,016	0,015	0,014	0,014	0,013	0,012	0,012	0,011	0,010	0,010	0,009	0,008	0,007	0,007	0,006	0,005	0,005
13	0,018	0,017	0,016	0,016	0,015	0,014	0,014	0,013	0,012	0,012	0,011	0,010	0,009	0,009	0,008	0,007	0,007	0,006	0,005	0,005	0,004
12	0,017	0,016	0,016	0,015	0,014	0,013	0,013	0,012	0,011	0,011	0,010	0,009	0,009	0,008	0,007	0,006	0,006	0,005	0,004	0,004	0,003
11	0,016	0,015	0,015	0,014	0,013	0,013	0,012	0,011	0,011	0,010	0,009	0,008	0,008	0,007	0,006	0,006	0,005	0,004	0,004	0,003	0,002
10	0,015	0,015	0,014	0,013	0,013	0,012	0,011	0,010	0,010	0,009	0,008	0,008	0,007	0,006	0,006	0,005	0,004	0,003	0,003	0,002	0,001
9	0,014	0,014	0,013	0,012	0,012	0,011	0,010	0,010	0,009	0,008	0,007	0,007	0,006	0,005	0,005	0,004	0,003	0,003	0,002	0,001	0,000
8	0,014	0,013	0,012	0,012	0,011	0,010	0,009	0,009	0,008	0,007	0,007	0,006	0,005	0,005	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001	0,000	0,000
7	0,013	0,012	0,011	0,011	0,010	0,009	0,009	0,008	0,007	0,007	0,006	0,005	0,004	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001	0,000	0,000	-0,001
6	0,012	0,011	0,011	0,010	0,009	0,008	0,008	0,007	0,006	0,006	0,005	0,004	0,004	0,003	0,002	0,001	0,001	0,000	-0,001	-0,001	-0,002
5	0,011	0,010	0,010	0,009	0,008	0,008	0,007	0,006	0,006	0,005	0,004	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001	0,000	-0,001	-0,001	-0,002	-0,003
4	0,010	0,010	0,009	0,008	0,008	0,007	0,006	0,005	0,005	0,004	0,003	0,003	0,002	0,001	0,001	0,000	-0,001	-0,002	-0,002	-0,003	-0,004
3	0,009	0,009	0,008	0,007	0,007	0,006	0,005	0,005	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001	0,000	0,000	-0,001	-0,002	-0,002	-0,003	-0,004	-0,005
2	0,009	0,008	0,007	0,007	0,006	0,005	0,004	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001	0,000	0,000	-0,001	-0,002	-0,003	-0,003	-0,004	-0,005	-0,005
1	0,008	0,007	0,006	0,006	0,005	0,004	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001	0,000	-0,001	-0,001	-0,002	-0,003	-0,003	-0,004	-0,005	-0,005	-0,006
0	0,007	0,006	0,006	0,005	0,004	0,004	0,003	0,002	0,001	0,001	0,000	-0,001	-0,001	-0,002	-0,003	-0,004	-0,004	-0,005	-0,006	-0,006	-0,007
-1	0,006	0,005	0,005	0,004	0,003	0,003	0,002	0,001	0,001	0,000	-0,001	-0,002	-0,002	-0,003	-0,004	-0,004	-0,005	-0,006	-0,006	-0,007	-0,008
-2	0,005	0,005	0,004	0,003	0,003	0,002	0,001	0,000	0,000	-0,001	-0,002	-0,002	-0,003	-0,004	-0,004	-0,005	-0,006	-0,007	-0,007	-0,008	-0,009
-3	0,005	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001	0,000	0,000	-0,001	-0,002	-0,002	-0,003	-0,004	-0,005	-0,005	-0,006	-0,007	-0,008	-0,008	-0,009	-0,009
-4	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001	0,000	-0,001	-0,001	-0,002	-0,003	-0,003	-0,004	-0,005	-0,006	-0,006	-0,007	-0,008	-0,008	-0,009	-0,010	-0,010
-5	0,003	0,002	0,001	0,001	0,000	-0,001	-0,001	-0,002	-0,003	-0,003	-0,004	-0,005	-0,006	-0,006	-0,007	-0,008	-0,008	-0,009	-0,010	-0,010	-0,011
-6	0,002	0,001	0,001	0,000	-0,001	-0,002	-0,003	-0,003	-0,004	-0,004	-0,005	-0,006	-0,007	-0,007	-0,008	-0,008	-0,009	-0,010	-0,011	-0,011	-0,012
-7	0,001	0,000	0,000	-0,001	-0,002	-0,002	-0,003	-0,004	-0,005	-0,005	-0,006	-0,007	-0,007	-0,008	-0,009	-0,009	-0,010	-0,011	-0,011	-0,012	-0,013
-8	0,000	0,000	-0,001	-0,002	-0,002	-0,003	-0,004	-0,005	-0,005	-0,006	-0,007	-0,007	-0,008	-0,009	-0,009	-0,010	-0,011	-0,012	-0,012	-0,013	-0,014
-9	0,000	-0,001	-0,002	-0,003	-0,003	-0,004	-0,005	-0,005	-0,006	-0,007	-0,007	-0,008	-0,009	-0,010	-0,010	-0,011	-0,012	-0,012	-0,013	-0,014	-0,014
-10	-0,001	-0,002	-0,003	-0,003	-0,004	-0,005	-0,006	-0,006	-0,007	-0,008	-0,008	-0,009	-0,010	-0,010	-0,011	-0,012	-0,013	-0,013	-0,014	-0,015	-0,015
-11	-0,002	-0,003	-0,004	-0,004	-0,005	-0,006	-0,006	-0,007	-0,008	-0,008	-0,009	-0,010	-0,011	-0,011	-0,012	-0,013	-0,013	-0,014	-0,015	-0,015	-0,016
-12	-0,003	-0,004	-0,004	-0,005	-0,006	-0,006	-0,007	-0,008	-0,009	-0,009	-0,010	-0,011	-0,011	-0,012	-0,013	-0,013	-0,014	-0,015	-0,016	-0,016	-0,017
-13	-0,004	-0,005	-0,005	-0,006	-0,007	-0,007	-0,008	-0,009	-0,009	-0,010	-0,011	-0,012	-0,012	-0,013	-0,014	-0,014	-0,015	-0,016	-0,017	-0,017	-0,018
-14	-0,005	-0,005	-0,006	-0,007	-0,007	-0,008	-0,009	-0,010	-0,010	-0,011	-0,012	-0,012	-0,013	-0,014	-0,014	-0,015	-0,016	-0,017	-0,017	-0,018	-0,019
-15	-0,005	-0,006	-0,007	-0,008	-0,008	-0,009	-0,010	-0,010	-0,011	-0,012	-0,012	-0,013	-0,014	-0,015	-0,015	-0,016	-0,017	-0,017	-0,018	-0,019	-0,019
-16	-0,006	-0,007	-0,008	-0,008	-0,009	-0,010	-0,011	-0,011	-0,012	-0,013	-0,013	-0,014	-0,015	-0,015	-0,016	-0,017	-0,018	-0,018	-0,019	-0,020	-0,020
-17	-0,007	-0,008	-0,009	-0,009	-0,010	-0,011	-0,011	-0,012	-0,013	-0,013	-0,014	-0,015	-0,016	-0,016	-0,017	-0,018	-0,018	-0,019	-0,020	-0,020	-0,021
-18	-0,008	-0,009	-0,009	-0,010	-0,011	-0,011	-0,012	-0,013	-0,014	-0,014	-0,015	-0,016	-0,016	-0,017	-0,018	-0,018	-0,019	-0,020	-0,021	-0,021	-0,022
-19	-0,009	-0,010	-0,010	-0,011	-0,012	-0,012	-0,013	-0,014	-0,014	-0,015	-0,016	-0,017	-0,017	-0,018	-0,019	-0,019	-0,020	-0,021	-0,021	-0,022	-0,023
-20	-0,010	-0,010	-0,011	-0,012	-0,012	-0,013	-0,014	-0,015	-0,015	-0,016	-0,017	-0,017	-0,018	-0,019	-0,019	-0,020	-0,021	-0,022	-0,022	-0,023	-0,024
-21	-0,010	-0,011	-0,012	-0,013	-0,013	-0,014	-0,015	-0,015	-0,016	-0,017	-0,017	-0,018	-0,019	-0,020	-0,020	-0,021	-0,022	-0,022	-0,023	-0,024	-0,024
-22	-0,011	-0,012	-0,013	-0,013	-0,014	-0,015	-0,016	-0,016	-0,017	-0,018	-0,018	-0,019	-0,020	-0,020	-0,021	-0,022	-0,023	-0,023	-0,024	-0,025	-0,025
-23	-0,012	-0,013	-0,014	-0,014	-0,015	-0,016	-0,016	-0,017	-0,018	-0,018	-0,019	-0,020	-0,021	-0,021	-0,022	-0,023	-0,023	-0,024	-0,025	-0,025	-0,026
-24	-0,013	-0,014	-0,014	-0,015	-0,016	-0,016	-0,017	-0,018	-0,019	-0,019	-0,020	-0,021	-0,021	-0,022	-0,023	-0,023	-0,024	-0,025	-0,026	-0,026	-0,027
-25	-0,014	-0,015	-0,015	-0,016	-0,017	-0,017	-0,018	-0,019	-0,019	-0,020	-0,021	-0,022	-0,022	-0,023	-0,024	-0,024	-0,025	-0,026	-0,026	-0,027	-0,028

X. EXECUÇÃO

Para realizar o registro da atuação referente a este roteiro, deverá ser preenchida a Ordem de Serviço.

Qualquer divergência verificada entre a OS e o roteiro de manutenção deverá ser comunicada à Engenharia da Contratada.

Qualquer item do Roteiro que não for realizado integralmente, por se mostrar inexequível ou que divergir de outras orientações, deverá ser comunicado à Engenharia da Contratada

Em caso de anormalidade, abrir Ordem de Serviço associada para correção do problema.

Item	Descrição	Observações
1	Retirar os cabos de interligação elétrica e separar as mangueiras para reposição de água entre os monoblocos. Limpar os monoblocos soprando com ar comprimido a baixa pressão, completar a limpeza com trapo umedecido com desengraxante industrial. Pode-se também lavar os monoblocos com água e desengraxante, caso a limpeza com trapo umedecido não consiga tirar toda a sujeira	Não usar vapor, água quente, nem ar comprimido com pressão >2,1 bar (>30 psi). Usar desengraxante industrial UNIGON UNILUB REE ou similar.
2	Retirar os monoblocos da bandeja e inspecionar os mesmos quanto a trincas, rachaduras e sinais de vazamento de eletrólito.	Se houver derramamento de eletrólito sobre os monoblocos, bandeja ou compartimento das baterias estes devem ser neutralizados por meio de uma solução de bicarbonato de sódio. (125 gramas por litro de água)
3	Verificar a bandeja suporte dos monoblocos quanto a limpeza, oxidações, amassamentos e tortuosidades.	Corrigir as anormalidades
4	Inspecionar os cabos de interligação elétrica, conectores e terminais dos monoblocos quanto ao estado da capa de isolação, oxidação e sinais de sobreaquecimento.	Caso os conectores e/ou terminais apresentarem oxidações, limpar com escovas de fios de latão ou esponja sintética.
5	Retirar as válvulas de abastecimento com suas respectivas mangueiras para reposição de água.	
6	Medir e registrar a densidade do eletrólito de todos os elementos seguindo a numeração da figura 1 da página 9, considerando a temperatura de referência de 25°C e o nível normal do eletrólito, efetuando caso necessário, as devidas correções utilizando as regras da página 4 ou a tabela da página 6.	Valores esperados: 1,200 a 1,220 g/cm³ Usar paquímetro em plástico para a medição do nível do eletrólito. Nível normal do eletrólito: 19 mm abaixo da borda superior das entradas do monobloco

7	Medir e registrar a tensão individual de cada monobloco seguindo a numeração da figura 2 da página 9.	Dentro da faixa 6,15 ± 0,05 V/monobloco quando 6,0V e 4,1 ± 0,05 V/monobloco quando 4,0V Se o valor da tensão estiver abaixo do especificado, de um reforço na carga
8	Adicionar água destilada aos elementos, caso necessário, para manter o nível do eletrólito próximo da sua posição normal, isto é, nível máximo.	Nível normal do eletrólito: 19 mm abaixo da borda superior das entradas do monobloco.
9	Remontar os monoblocos na bandeja e recolocar os cabos de interligação elétrica.	Substituir por novas as mangueiras para adição de água, caso elas estejam danificadas ou ressecadas.
10	Aplicar uma pré-carga para ajustar os parâmetros da bateria, consistindo em injetar através do carregador uma corrente constante de 10 A, e a cada 30 minutos verificar a tensão do banco, reajustando a corrente para 10 A até que a bateria atinja uma tensão entre 72,06 e 76,6 Vcc.	
9	Aplicar carga de equalização (com tensão constante) através do carregador de baterias conforme as tensões encontradas e respeitando o mínimo de horas de carga, de acordo com a tabela da página 5.	Tensão recomendada: 73,6 a 76,6 Vcc/banco (2,30 a 2,40 Vcc/elemento)
10	Com o banco em aberto (desconectado do carregador) medir e registrar a tensão total do banco de baterias após a carga de equalização	Valor esperado: 65,1 a 66,1 Vcc
11	Medir e registrar a densidade do eletrólito de todos os elementos seguindo a numeração da figura 1 da página 9, considerando a temperatura de referência de 25°C e o nível normal do eletrólito, efetuando caso necessário, as devidas correções utilizando as regras da página 4 ou a tabela da página 6.	Valores esperados: 1,200 a 1,220 g/cm³ Usar paquímetro em plástico para a medição do nível do eletrólito. Nível normal do eletrólito: 19 mm abaixo da borda superior das entradas do monobloco.
12	Caso o banco não atinja os valores de tensão e densidade esperados, o processo de equalização deverá ser repetido. Se mesmo após a repetição do processo de equalização ainda não atingir os valores previstos, o banco deverá ser submetido ao processo de revitalização conforme roteiro 2.MSE.RM.MC.CD.002.XX (última versão).	
13	Recolocar as válvulas de abastecimento, verificando antes a sua integridade e se os orifícios estão limpos e desobstruídos para permitir o escape de gases.	Substituir as válvulas avariadas e/ou limpar os orifícios entupidos.
14	Recolocar as mangueiras para reposição de água dos monoblocos verificando antes quanto a sua integridade, fixação, ressecamento e vazamentos.	Substituir por novas as mangueiras para reposição de água, caso elas estejam danificadas ou ressecadas.
15	Verificar que as válvulas de abastecimento estejam bem presas nas tampas dos monoblocos.	

16	Retirar os cabos de conexão elétrica, untar os terminais com vaselina sólida industrial e recolocar novamente os cabos.	
17	Manter o banco de baterias em repouso no mínimo 3 horas após a carga de equalização.	

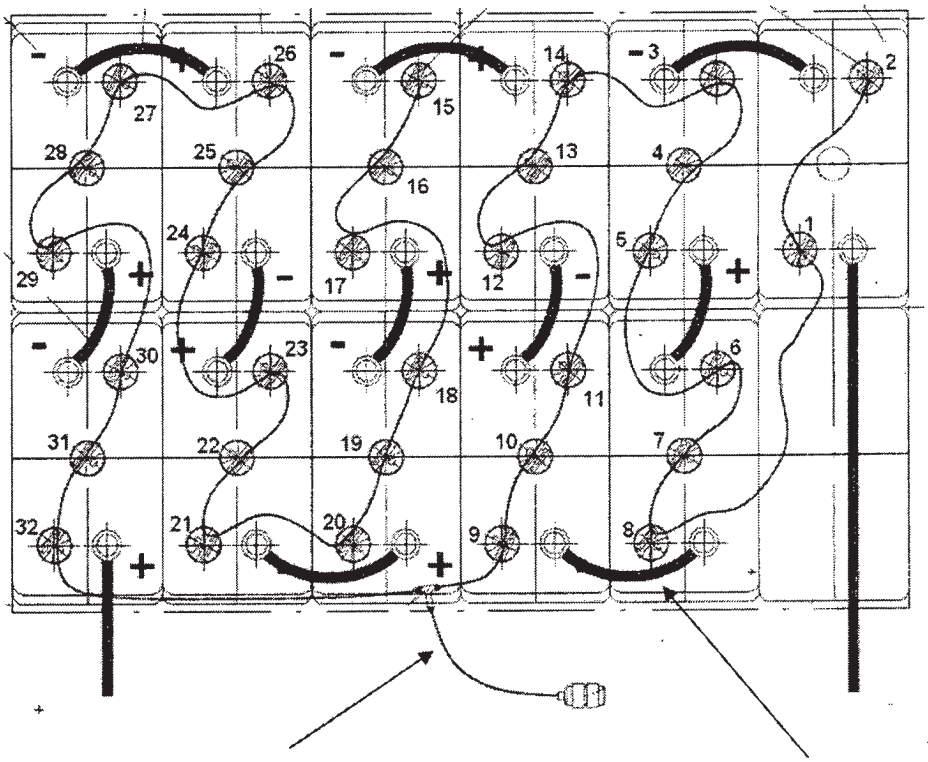


Figura 1 - Esquema de montagem das baterias (por elementos)

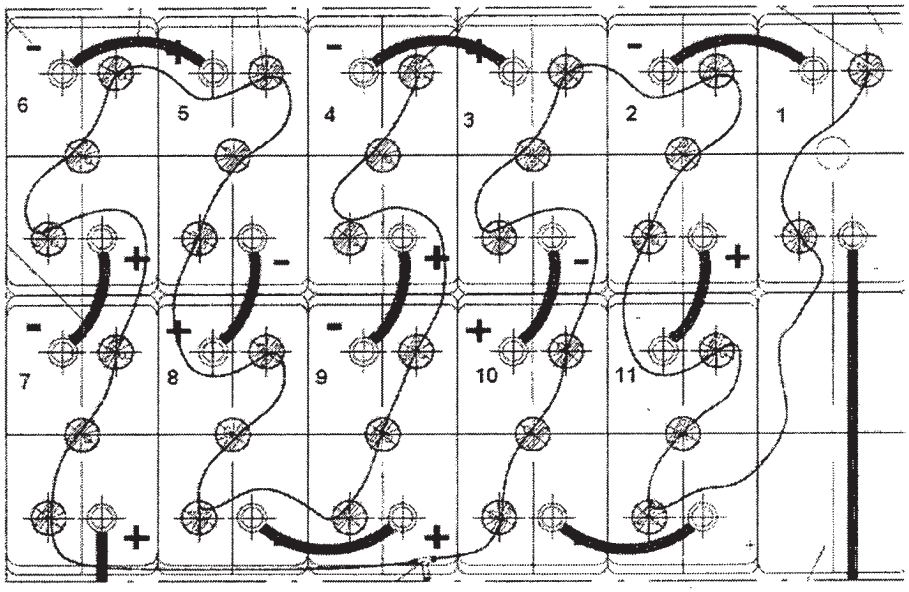


Figura 2 - Esquema de montagem das baterias (por monobloco)