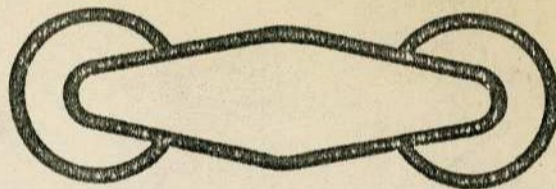


COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO



METRÔ

SIB



COBRASMA S.A.

MANUAL DE OPERAÇÃO

TRÓLEBUS

VOLUME-I

MEMÓRIA
NÃO CIRCULA

BIBLIOTECA
METRÔ

30 / 09 / 86

MFN = 660

CIA. DO TELÉGR. DE SÃO PAULO — TELEGR.	
DATA	N.º DE CHAMADA
4/18/92	CM043:2132
N.º DO VOLUME	REGISTRADO EM
00912	Mun/c

ex. 2

RECEBUEM
1992

RECEBUEM
1992

Manual de Operação

1	1	1	00100
---	---	---	-------

Trolebus simples

Emissão	Revisão
---------	---------

Indice Geral

30/09/86

ÍNDICE

- 0. VEÍCULO
- 1. CARROCERIA
 - 1. A. PORTAS
 - 1. B. VENTILAÇÃO
 - 1. C. SINALIZAÇÃO/ILUMINAÇÃO
 - 1. D. COMUNICAÇÃO
- 2. SUSPENSÃO/DIREÇÃO
 - 2. A. SUSPENSÃO
 - 2. B. DIREÇÃO
- 3. SUPRIMENTO
 - 3. A. SUPRIMENTO ELÉTRICO
 - 3. B. SUPRIMENTO DE AR COMPRIMIDO
 - 3. C. COLETOR DE CORRENTE
- 4. TRACÇÃO E FRENAGEM ELÉTRICA
- 5. FREIO
- 6. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS
- 7. PESQUISA DE DEFEITOS

COBRASMA S.A.,

ÍNDICE

PÁGS.

1.	DESCRIÇÃO	0. 1-1
1. 1.	CARACTERÍSTICAS GERAIS	0. 1-1
1. 1. 1.	Dimensões	0. 1-1
1. 1. 2.	Capacidade de Transporte	0. 1-3
1. 1. 3.	Pesos e Cargas	0. 1-3
1. 1. 4.	Desempenho	0. 1-4
1. 1. 5.	Alimentação Elétrica	0. 1-6
1. 1. 6.	Características Operacionais	0. 1-6
1. 1. 7.	Folgas em relação ao solo	0. 1-8

Trolebus simples

Descrição - Veículo

1. DESCRIÇÃO

1.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS
Ver figura 1

1.1.1. Dimensões

- Comprimento total.....12100mm
- Largura total..... 2600mm
- Altura (sem incluir o coletor de corrente)..... 3307mm
- Distância entre eixos..... 6000mm
- Balanço dianteiro..... 2715mm
- Balanço traseiro..... 3385mm
- Altura do 1o. degrau..... 370mm
- Altura entre degraus..... 240mm
- Profundidade dos degraus..... 300mm
- Altura máxima do piso em toda a sua extensão..... 850mm
- Altura interna mínima em áreas de circulação..... 2000mm
- Vão livre das portas..... 1096mm

NOTA: As dimensões dos degraus da porta e piso referem-se à condição de trolebus estacionado, em qualquer condição de carga.

Não existe ao longo do corredor nenhum degrau ou saliência que dificulte a circulação, conforto e segurança dos passageiros.

DIMENSÕES

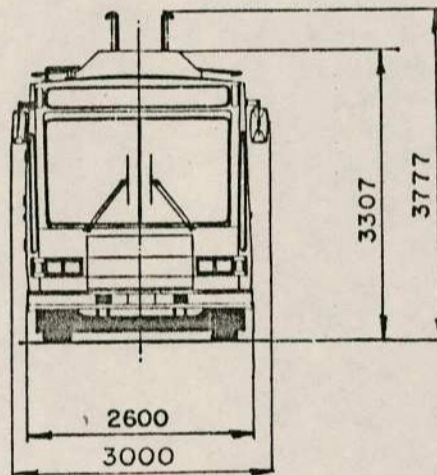
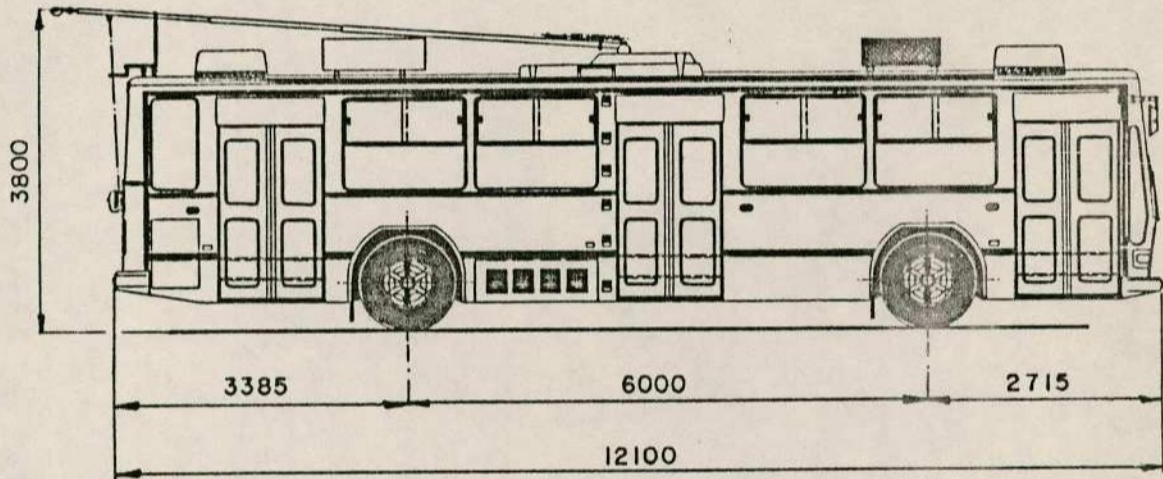


Figura 1

Trolebus simples

Descrição - Veículo

1.1.2. Capacidade de Transporte

- Ocupação: 5 passageiros/m² em pé (nominal)
- 7 passageiros/m² em pé (total)
- 10 passageiros/m² em pé (cálculo estrutural)

- Peso médio adotado por pessoa: 64daN

Passageiros	Capacidade nominal	Capacidade total	Capacidade para cálculo estrutural
sentados	43	43	43
em pé	43	60	86
total	86	103	129

1.1.3. Pesos e Cargas

- Peso do veículo em ordem de marcha (VOM).....120000 N
- Peso bruto nominal (VOM + capacidade nominal + motorista).....175680 N
- Peso bruto total (VOM + capacidade total + motorista).....186560 N

- Cargas por eixo com capacidade nominal:
 - ., eixo dianteiro..... 68910 N
 - ., eixo traseiro.....106770 N

- Cargas por eixo com capacidade total:
 - ., eixo dianteiro..... 73180 N
 - ., eixo traseiro.....113380 N

Trolebus simples

Descrição - Veículo

1.1.4. Desempenho

1.1.4.1. EM TRACÃO

Velocidades mínimas atingíveis partindo do repouso, para as condições de peso bruto total (186560N) e tensão nominal de alimentação de 600Vcc.

Desempenho obtido com via em nível e retilínea:

t (s)	V (km/h)
5	20
10	35
15	45
60	60

Desempenho obtido em via em aclive e retilínea:

Aclive (%)	V (km/h)
0	65
5	40
9	30
12	23

Acerações desenvolvidas em aclives:

Aclive (%)	a (m/s ²)
0	1,30
5	0,86
9	0,50
12	0,24
15	0,20 *

* obtida com o dispositivo de reforço de tração

1.1.4.2. EM FRENAGEM

Para condições de via nivelada e retilínea, com pista seca, peso bruto total (186560N) e tensão de alimentação de 600Vcc.

- Distância média de frenagem: de 60km/h ao repouso, com utilização dos freios de serviço (atrito + elétrico)..... 30 m
- Desaceleração média: de 60 km/h ao repouso, com utilização dos freios de serviço (atrito + elétrico)..... de 5,0 a 5,5 m/s²
- Contribuição do freio elétrico nas condições de desaceleração média..... de 1,0 a 1,3 m/s²
- Valor mínimo da desaceleração média utilizando unicamente o freio de estacionamento, entre 50 e 0 km/h..... 2,2 m/s²
- Máxima perda de eficiência após 20 ciclos de 1 min. com frenagens e acelerações máximas sucessivas entre 60 e 25 km/h, com utilização total do sistema de freios..... 20 %
- Desempenho dos freios após utilização

Trolebus simples

Emissão	Revisão
30/09/86	

Descrição - Veículo

prolongada dos mesmos numa situação que simula a velocidade constante de 30 km/h em declive de 6% em um percurso de 6km de comprimento.....75% do desempenho

1.1.5. Alimentação Elétrica

- Tensão da rede aérea:
 - .. nominal: 600Vcc
 - .. mínima : 400Vcc
 - .. máxima : 720Vcc
- Circuitos auxiliares: 220V trifásica 60 Hz
- Circuito corrente contínua (bateria)
 - .. nominal: 24Vcc
 - .. mínima : 20Vcc
 - .. máxima : 32Vcc

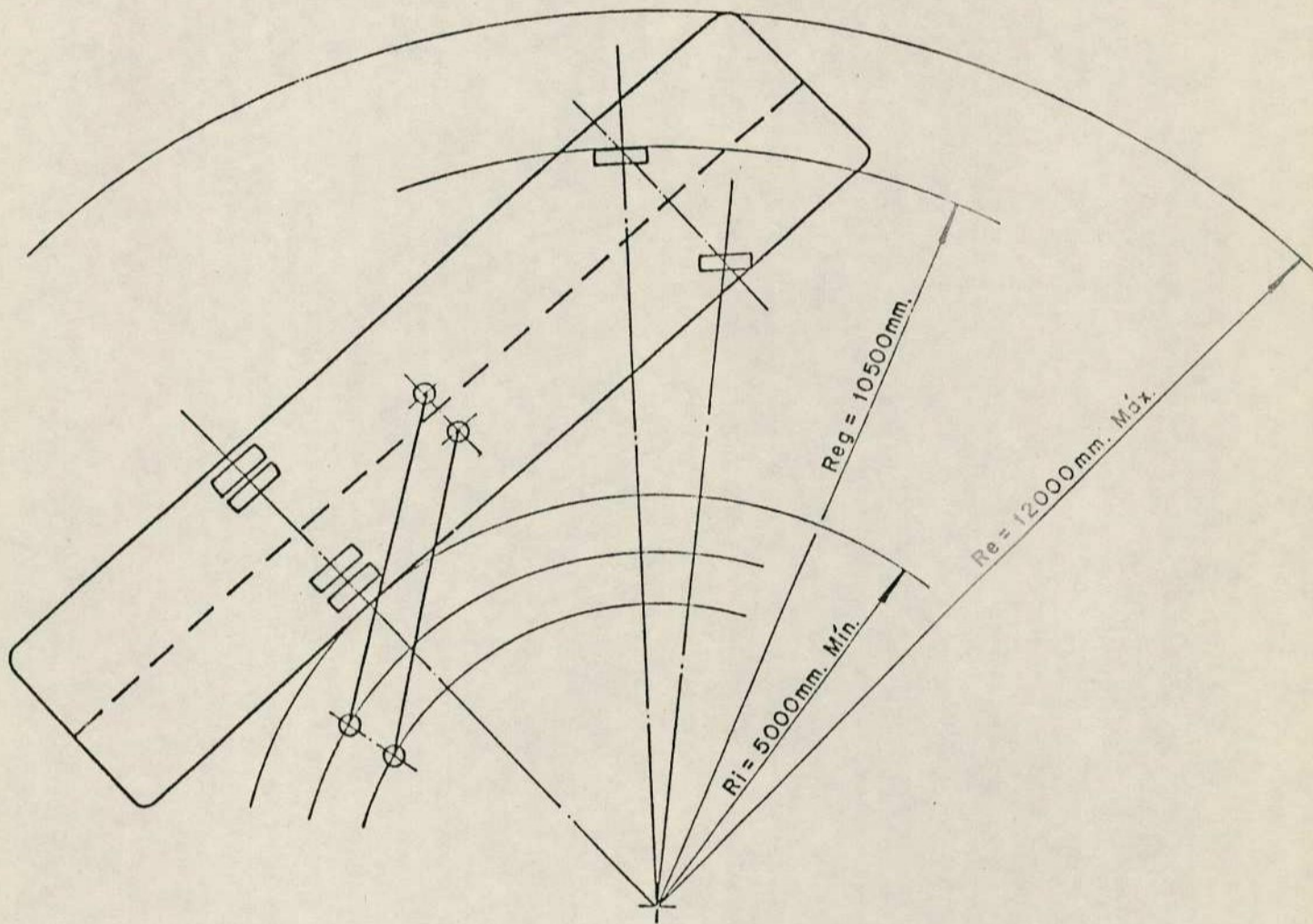
1.1.6. Características Operacionais

1.1.6.1. INSCRIÇÃO EM CURVA
Ver. figura 2

- Raio de giro externo máximo: 12000mm
- Raio de giro interno mínimo: 5000mm
- Raio de giro entre guias : 10500mm

10	1	1011	7
Emissão		Revisão	
30/09/86			

INSCRIÇÃO EM CURVA



Ri - RAI0 DE GIRO INTERNO
Re - RAI0 DE GIRO EXTERNO
Reg - RAI0 DE GIRO ENTRE GUIAS

Figura 2

Trolebus simples

Emissão	Revisão
30/09/86	

Descrição - Veículo

1.1.7. Folgas em relação ao solo
Ver. figura 3

Condição - Veículo estacionado com peso bruto nominal (175680N)

- Ângulo mínimo de entrada.....9°
- Ângulo mínimo de saída.....8°
- Ângulo livre entre eixos.....6° 45'
- Altura livre dos componentes:
 - próximo às rodas.....205mm
 - junto aos eixos.....237mm
- Altura da aresta inferior dos pára-choques:
 - dianteiro.....391mm
 - traseiro.....471mm

FOLGAS EM RELAÇÃO AO SOLO

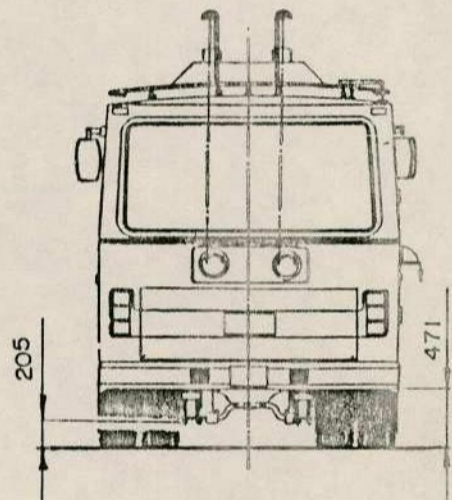
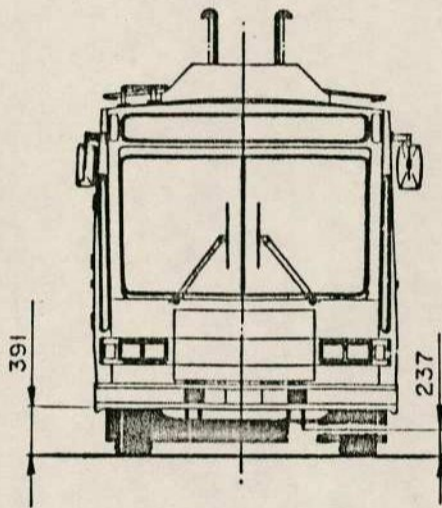
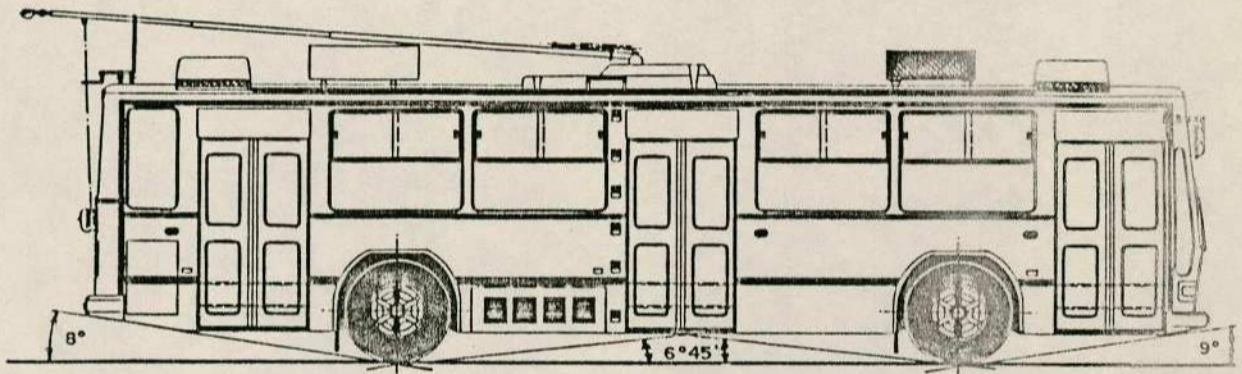


Figura 3

1.1.8. LOCALIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS/INSTRUMENTOS
Ver anexos I a V no final deste manual.

Manual de Operação

1	1	1	100	00
---	---	---	-----	----

Trolebus simples

Emissão	Revisão
---------	---------

Índice

30/09/86

1. CARROCERIA

ÍNDICE

- 1.01. DESCRIÇÃO
- 1.02. ACIONAMENTO
- 1.03. FUNCIONAMENTO

ÍNDICE

PÁGS.

1.	DESCRIÇÃO	1.1-1
1.1.	DEGRAUS	1.1-2
1.2.	PISO	1.1-2
1.3.	JANELAS	1.1-2
1.4.	PORTAS	1.1-3
1.5.	BANCOS	1.1-3
1.6.	COLUNAS, BALAUSTRAS, CORRIMÕES, APOIOS	1.1-5
1.7.	BLOQUEIOS ELETRONICOS	1.1-7
1.8.	LIMPADOR DE PARA-BRISAS/DESEMPAÇADOR/LAVADOR	1.1-8
1.9.	ESPELHOS RETROVISORES	1.1-9
1.10.	ACESSORIOS	1.1-9
1.11.	TOMADAS DE FORÇA	1.1-11

Trolebus simples

Descrição - Carroceria

1. DESCRIÇÃO
Ver figura 1

A carroceria é constituída de um compartimento destinado a abrigar os passageiros e operadores do veículo das condições adversas do meio ambiente.

A estrutura do trólebus é monobloco, construída em aço inox, com exceção da plataforma na região dos eixos que é em aço carbono. Os painéis onde são montados o pára-brisa, o vidro traseiro e os degraus, são construídos em fibra de vidro.

CARROCERIA

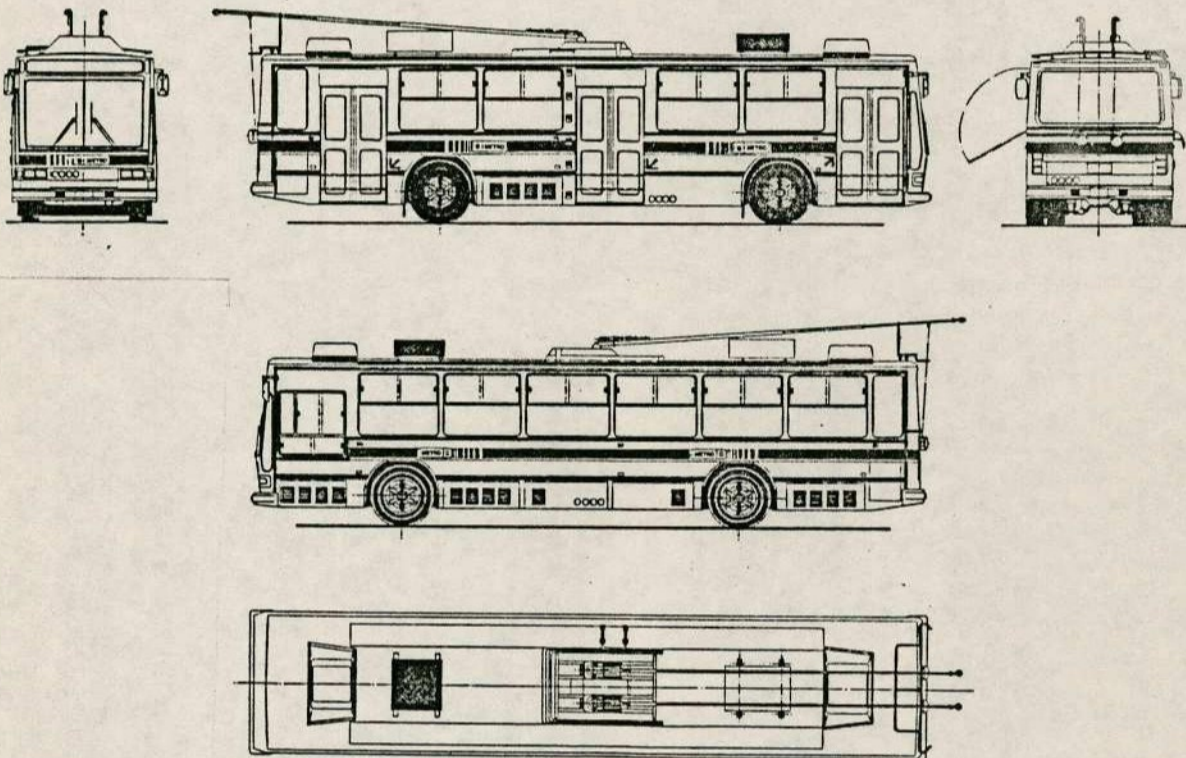


Figura 1

Manual de Operação

Trolebus simples

Descrição - Carroceria

1	1	1	101	2
Emissão			Revisão	
30/09/86				

1.1. DEGRAUS

Existem em todas as portas dois degraus, entre o piso de veículo e o solo, revestidos com material isolante e antiderrapante. Cada poço de degraus possui duas lanternas, ligadas ao circuito de luzes de sinalização externa.

1.2. PISO

O piso no interior do veículo é revestido em toda sua extensão com borracha lisa, sendo que nas áreas de circulação é sobreposta uma manta de borracha canelada no sentido longitudinal.

Existem dois alçapões, um para acesso e manutenção do motor de tração e outro para o ventilador do bloco de semicondutores.

1.3. JANELAS

Existem, por veículo, 13 janelas, sendo 8 na lateral esquerda e 5 na lateral direita. Com exceção da última janela a ré da porta traseira nos dois lados do veículo, todas as outras são divididas em duas partes na sua altura, com vidros corrediços na parte superior e fixo na inferior. A janela do motorista por sua vez possui vidros corrediços tanto na parte superior quanto na parte inferior.

Na lateral oposta as portas, duas das janelas são de emergência, ejetáveis, as quais podem ser acionadas pelos passageiros, abrindo para o lado externo do veículo. O procedimento para acionamento das mesmas está fixado em local apropriado.

Trolebus simples

Emissão	Revisão
30/09/86	

Descrição - Carroceria

1.4. PORTAS

Ver fascículo 1.A.1.

São instaladas três portas por veículo, com largura livre de 1096mm e altura livre de 2083mm.

Cada porta possui duas folhas, sendo que na abertura o lado interno da porta fica voltado para os degraus. O fechamento é feito de forma envolvente. As folhas de porta são interligadas de forma a assegurarem um movimento simultâneo.

O acionamento das portas é pneumático, com comando elétrico, localizado no poste de condução.

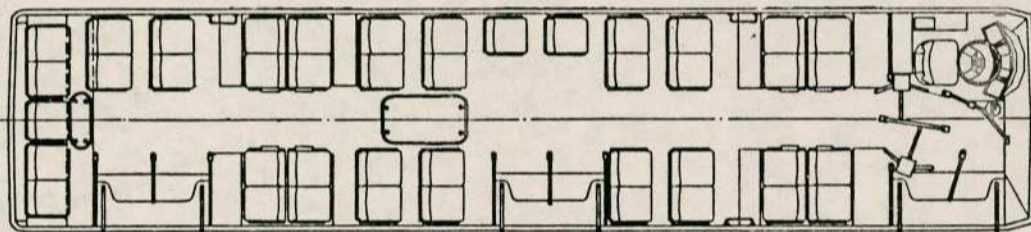
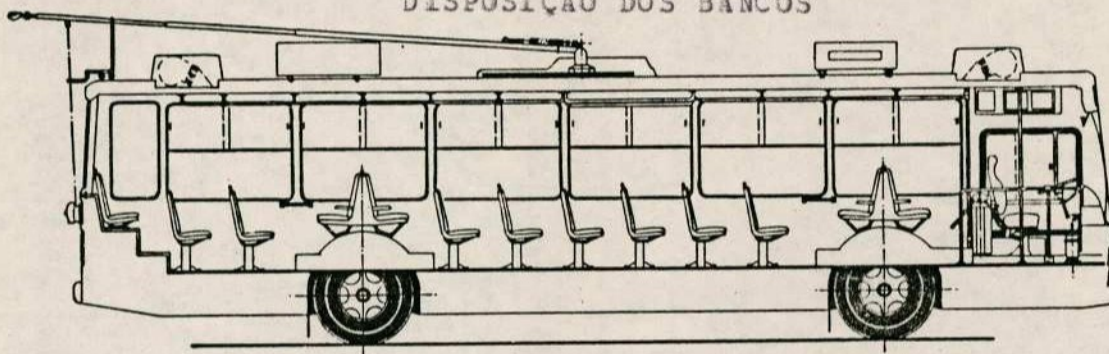
1.5. BANCOS

Ver figura 2

Os bancos de passageiros tipos duplos e simples são distribuídos no interior do veículo de acordo com a fig. 2. O assento e o encosto são independentes, estofados com espuma e recobertos com revestimento impermeável. São provílos de pega-mãos na parte superior do encosto.

O banco do motorista é do tipo estofado, com sistema de ajuste de altura, ajuste do deslocamento longitudinal e da inclinação do assento, ajuste de inclinação do encosto e um sistema de amortecimento das oscilações verticais.

DISPOSIÇÃO DOS BANCOS



BANCO DO MOTORISTA

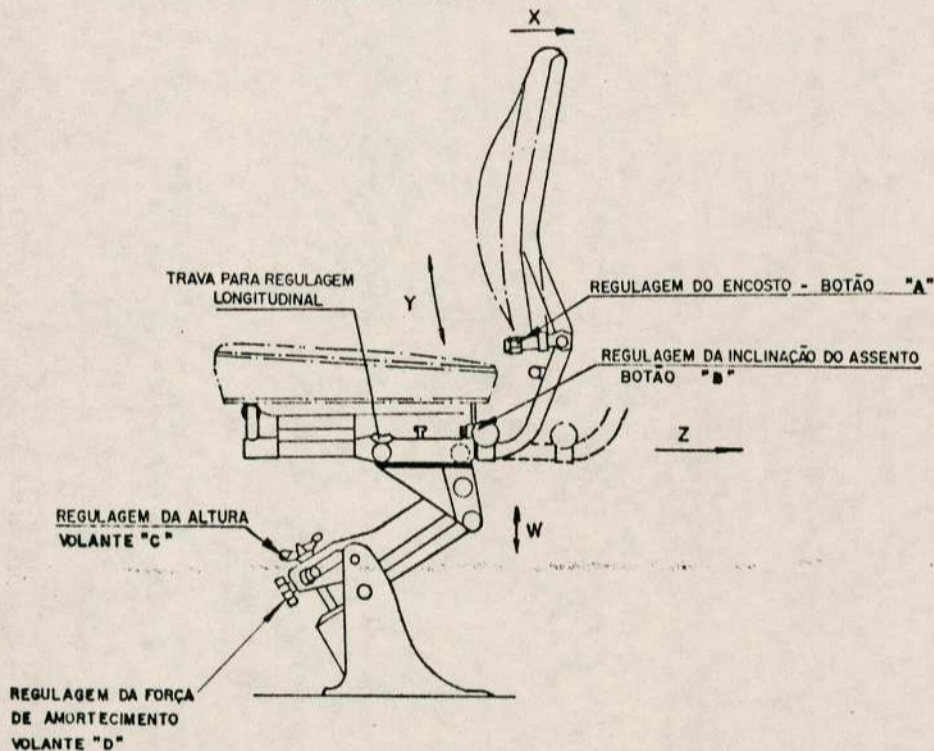


Figura 2

Trolebus simples

Descrição - Carroceria

1.6. COLUNAS, BALAUSTRAS, CORRIMÕES, APOIOS

A disposição das colunas, balaustres, corrimãos e apoios está de acordo com as figuras 3 a 7.

O material utilizado na construção desses componentes é tubo de aço inox.

Existem também apoios tubulares, instalados nas laterais do veículo a 800mm do piso, nas regiões dos bancos montados frente a frente.

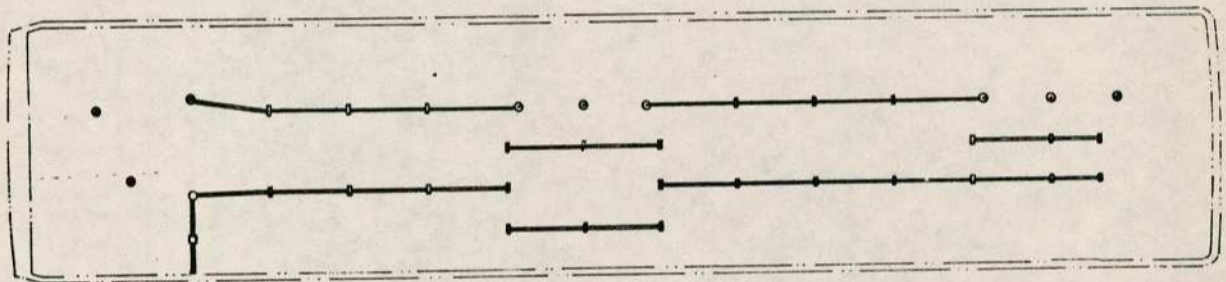


Figura 3

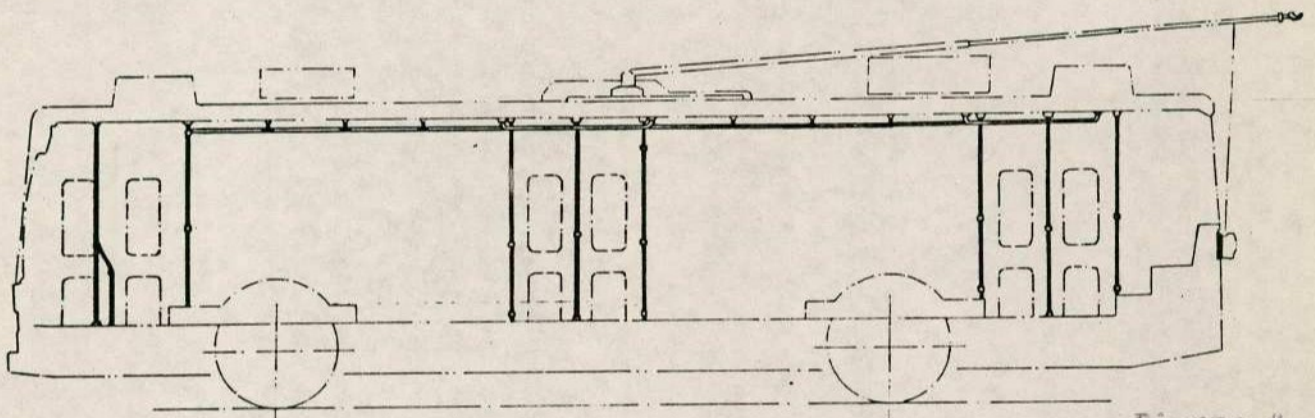


Figura 4

Manual de Operação

1	1	1	101	6
---	---	---	-----	---

Trolebus simples

Emissão	Revisão
---------	---------

Descrição - Carroceria

30/09/86

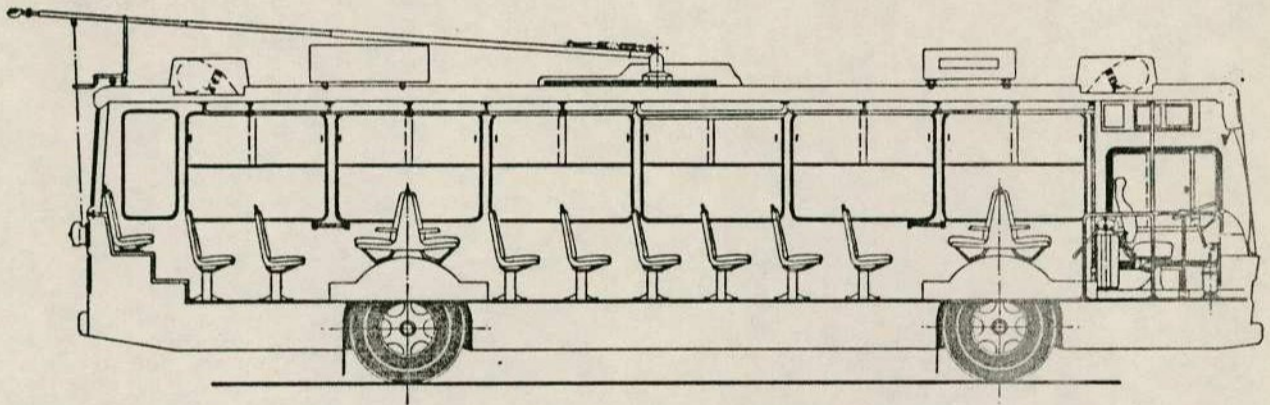


Figura 5

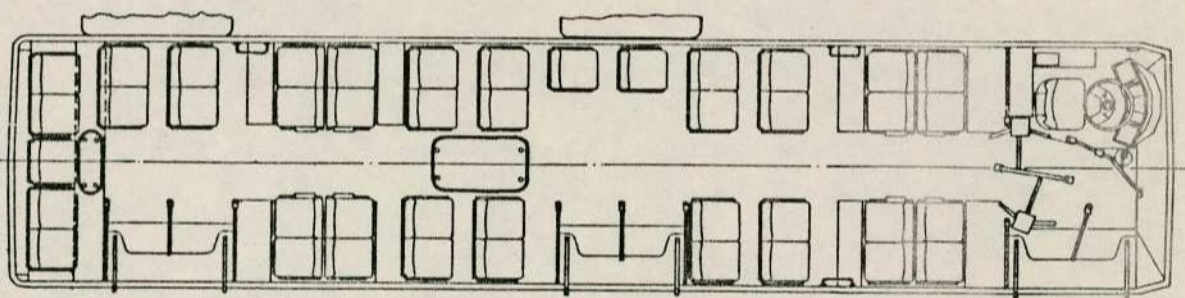
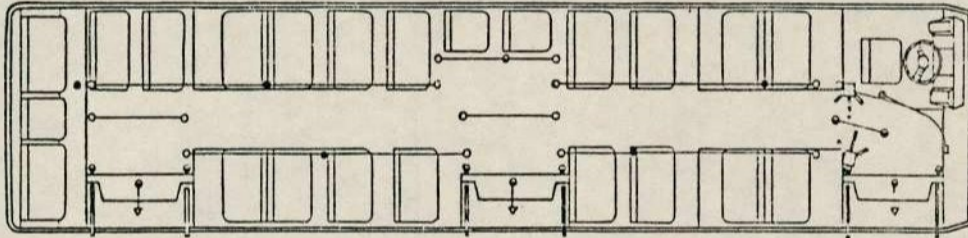


Figura 6

COBRASMA S.A.

Trolebus simples

Descrição - Carroceria



- COLUNA
- BALAUSTRE
- APOIO SUPERIOR
- △ APOIO INFERIOR

Figura 7

1.7.

BLOQUEIOS ELETRÔNICOS

Ver figura 3

Existem junto a porta de entrada (dianteira) do veículo, dois conjuntos de bloqueios eletrônicos compostos, cada um, de uma catraca de três braços com a respectiva leitora de bilhetes.

BLOQUEIOS ELETRÔNICOS

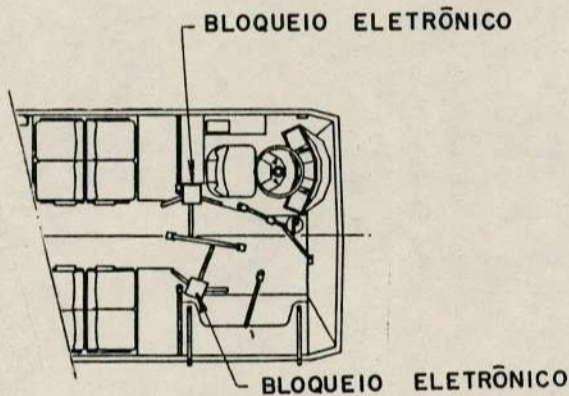


Figura 3

1	1011 3
Emissão	Revisão
30/09/86	

Trolebus simples

Descrição - Carroceria

1.8. **LIMPADOR DE PÁRA-BRISAS/DESEMBAÇADOR/LAVADOR**
Ver figura 9

Os dois limpadores de pára-brisas, instalados na parte frontal do veículo, são de tipo pantográfico, com motores elétricos individuais, e descanso das palhetas junto à linha de centro do veículo.

As palhetas dos limpadores são intercambiáveis.

Podem operar em duas velocidades e possuem também um circuito temporizador, que aciona o motor a cada 10s, e um sistema lavador acionado eletricamente.

O desembaçador é constituído por um motor ventilador, com resistência para aquecimento do ar, que é soprado sobre as partes internas do pára-brisas nas regiões varridas pelo limpador.

A alimentação elétrica é efetuada pelo sistema bateria/retificador.

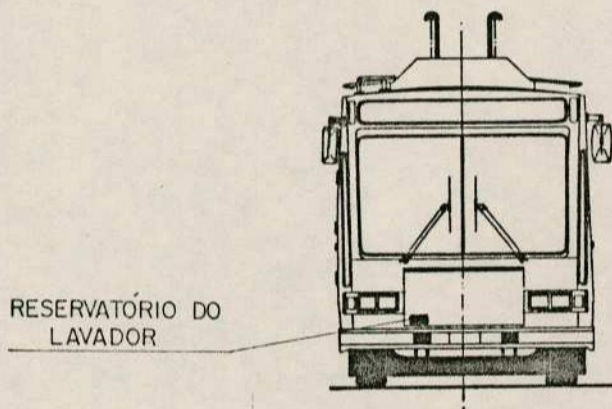


Figura 9

Trolebus simples

Descrição - Carroceria

1.9. ESPELHOS RETROVISORES

O veículo é equipado com dois espelhos retrovisores externos, um em cada lado do carro, dois retrovisores internos, um montado na coluna central de para-brisas e outro montado acima da porta dianteira, na tampa do indicador de destino.

Próximo à porta traseira está instalado um espelho convexo para que o motorista possa acompanhar o desembarque dos passageiros.

1.10. ACESSÓRIOS

Ver figura 10

O veículo é provido dos seguintes acessórios:

- Extintor de incêndio (6 kg) gás carbônico (*)
- Triângulo de segurança
- Porta placa externo
- Porta placa interno (p/ identificação funcional)
- Porta objeto
- Escada de acesso à cobertura

(*)= Não há restrição quanto ao uso do extintor de incêndio em qualquer componente do veículo.

Trolebus simples

Descrição - Carrocceria

ACESSÓRIOS

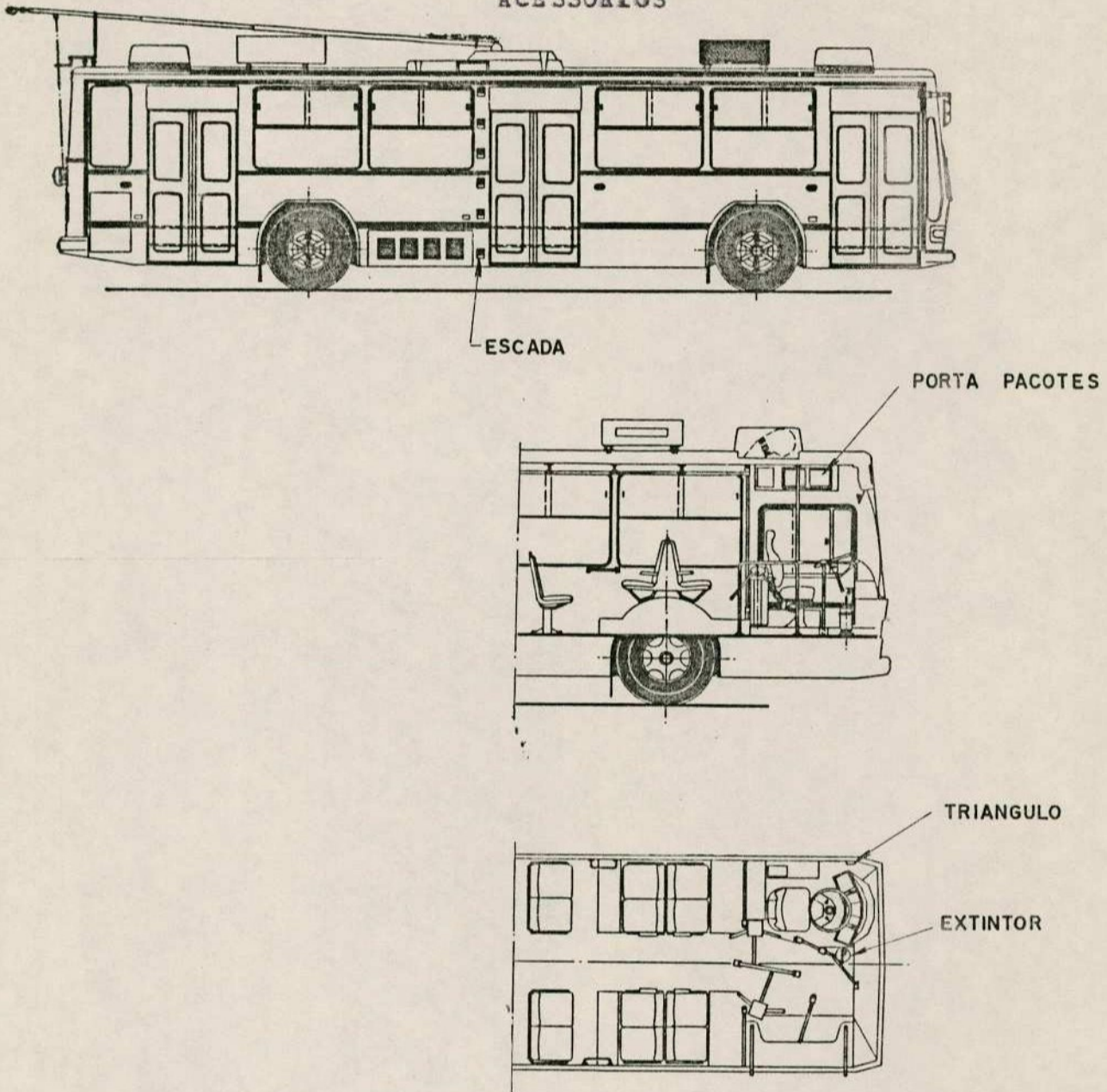


Figura 10

1	1	1	1	101111
Emissão		Revisão		
30/09/86				

Trolebus simples

Descrição - Carroceria

1.11. TOMADAS DE FORÇA
Ver figura 11

O veículo é equipado com tomadas de força, com tensão de 127Vca e 220Vca, para a alimentação de instrumentos ou equipamentos de teste.

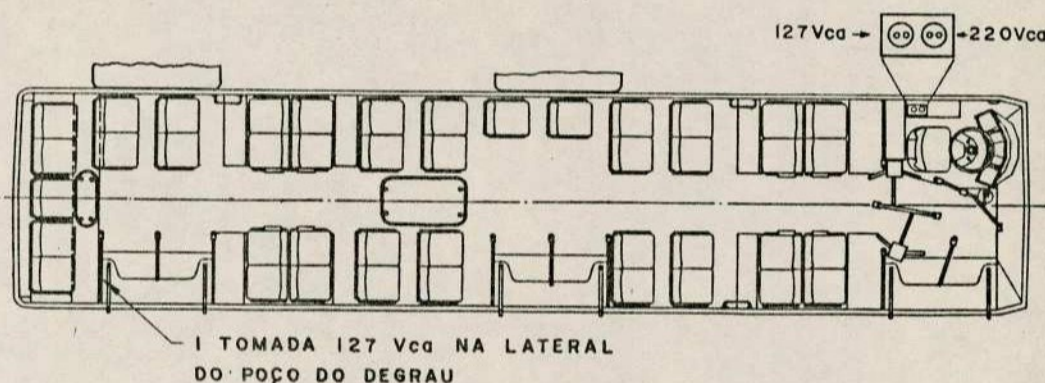


Figura 11

Manual de Operação

1 1 1 102 00

Trolebus simples

Emissão Revisão

Acionamento - Carroceria

30/09/86

ÍNDICE

PÁGS.

1.	ACIONAMENTO	1. 2-1
1. 1.	LIMPADOR DE PÁRA-BRISAS	1. 2-1
1. 2.	TEMPORIZADOR	1. 2-1
1. 3.	LAVADOR	1. 2-2
1. 4.	DESEMPAÇADOR	1. 2-2
1. 5.	BUZINA	1. 2-3

1. **ACIONAMENTO**

1.1. **LIMPADOR DE PÁRA-BRISAS**
Ver figura 1

Para acionar o limpador de pára-brisas, basta atuar no seguinte interruptor, após ligar a chave geral de partida.



Figura 1

1.2. **TEMPORIZADOR**
Ver figura 2

Para acionar o temporizador basta atuar no seguinte interruptor, após ligar a chave geral de partida.



Figura 2

Manual de Operação

1	102	2
Emissão	Revisão	
30/09/86		

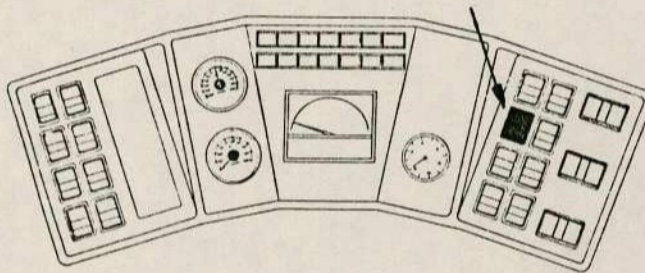
Trolebus simples

Acionamento - Carroceria

1.3. LAVADOR
Ver figura 3

Para acionar o lavador do para-brisas, basta atuar no seguinte interruptor, após ligar a chave geral de partida.

LOCALIZAÇÃO



IDENTIFICAÇÃO

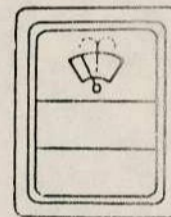
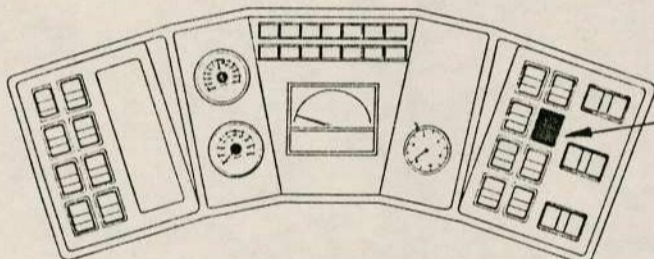


Figura 3

1.4. DESEMBAÇADOR
Ver figura 4

Para acionar o desembaçador, basta atuar no seguinte interruptor, após ligar a chave geral de partida.

LOCALIZAÇÃO



IDENTIFICAÇÃO



Figura 4

1.5. BUZINA

Para acionar a buzina, basta pressionar o botão da buzina instalado no centro do volante da direção.

1.6. JANELAS DE EMERGENCIA
Ver figura 5

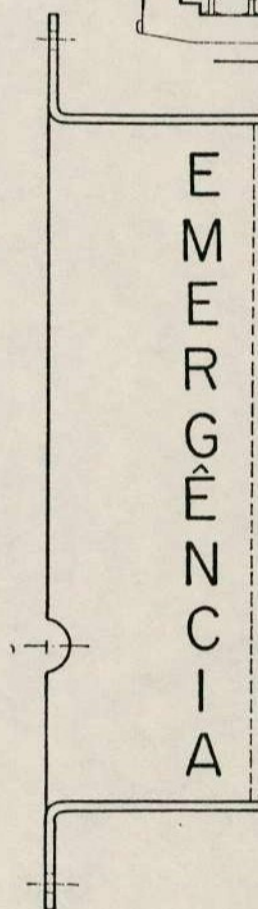
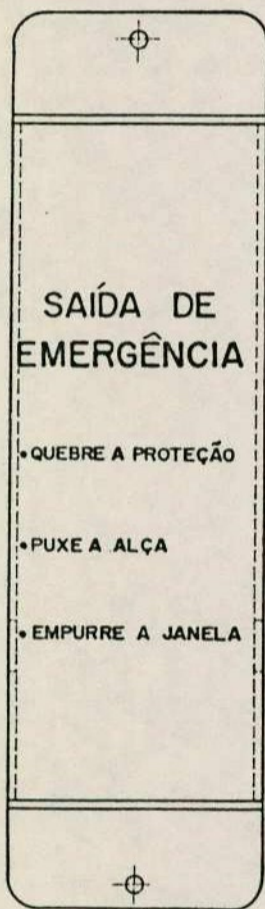


Figura 5

Trolebus simples

Acionamento - Carroceria

1.7. BANCO DO MOTORISTA
Ver figura 6

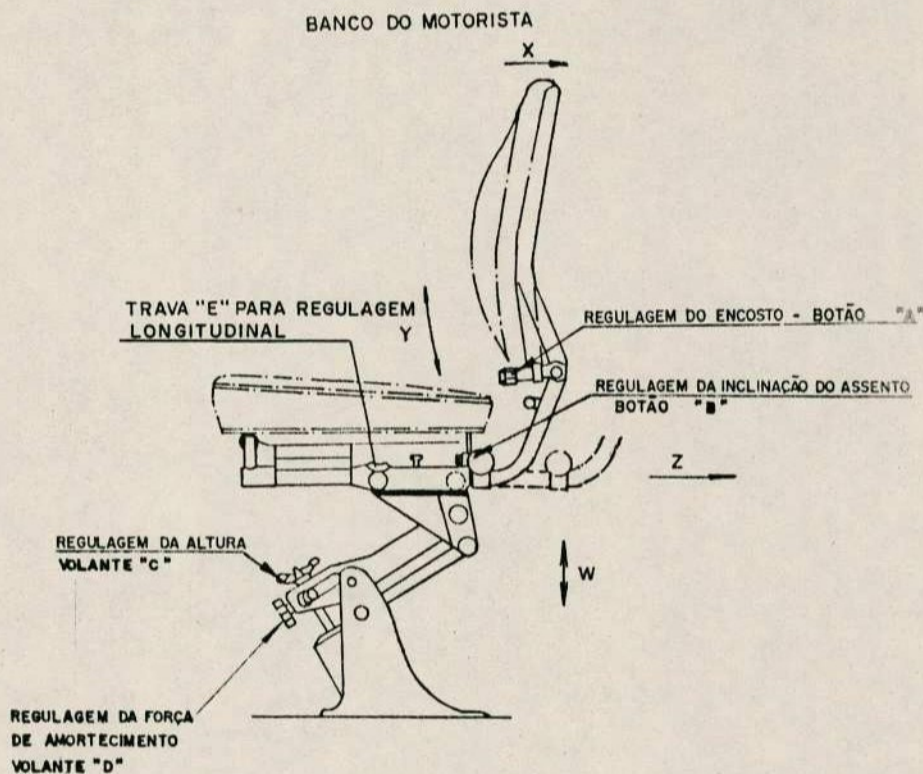


Figura 6

Para regular o encosto do banco basta girar o botão "A". (seta X)

Para a regulagem da inclinação do assento, basta pressionar o botão "B" e puxar a parte traseira do assento para cima. (seta Y)

Para efetuar a regulagem longitudinal basta puxar para cima a trava "E" e empurrar ou puxar o banco. (seta Z)

A regulagem da altura do banco é obtida girando-se o volante "C" para a direita ou para a esquerda. (seta W)

Manual de Operação

| 1 | | | 102 | 5 |

Trolebus simples

| Emissão | Revisão |

Acionamento - Carroceria

| 30/09/86 |

De acordo com o peso do motorista pode-se regular a força de amortecimento do banco.

Girando-se o volante "D" no sentido crescente de - para + referente ao peso do motorista, o ponto ideal de amortecimento é caracterizado pelo endurecimento do movimento oscilatório vertical, simulado pelo próprio motorista.

Manual de Operação

| 1 | | | 103100 |

Trolebus simples

| Emissão | Revisão |

Funcionamento - Carroceria

| 30/09/86 |

ÍNDICE

PÁGS.

1.	FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE NORMALIDADE	1.3-1
1.1.	LIMPADOR DE PÁRA-BRISAS/TEMPORIZADOR/LAVADOR	1.3-1
1.2.	DESEMBAÇADOR	1.3-3
1.3.	BUZINA	1.3-4
2.	FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE ANORMALIDADE	1.3-5

Trolebus simples

Funcionamento - Carroceria

1. FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE NORMALIDADE

1.1. LIMPADOR DE PÁRA-BRISAS/TEMPORIZADOR/LAVADOR
Ver figura 1

Acionando-se a chave geral de partida energiza-se a bobina dos relés auxiliares A e B que irão permitir o funcionamento dos motores do limpador, do motor do lavador e do relé temporizador.

O interruptor de acionamento dos limpadores de pára-brisas possui três posições. Na primeira posição os limpadores estão desenergizados. Na segunda posição os motores dos limpadores funcionam na velocidade baixa (20 ciclos/min). Na terceira posição os motores são ligados na velocidade alta (45 ciclos/min).

O interruptor de acionamento do temporizador, ativa os motores a cada 10s, na velocidade baixa.

O sistema incorpora um contato elétrico que mantém energizados os motores dos limpadores, mesmo após o desligamento do interruptor de comando, a fim de que as palhetas repousem junto a linha de centro do veículo.

O lavador do pára-brisas é acionado por um motor elétrico e possui um esguichador para cada metade do pára-brisas. Toda vez que o motor do lavador for acionado pelo motorista o relé do temporizador também o é, ocorrendo a seguir o funcionamento do limpador durante todo o tempo que o interruptor do lavador permanecer acionado.

LIMPADOR / TEMPORIZADOR / LAVADOR

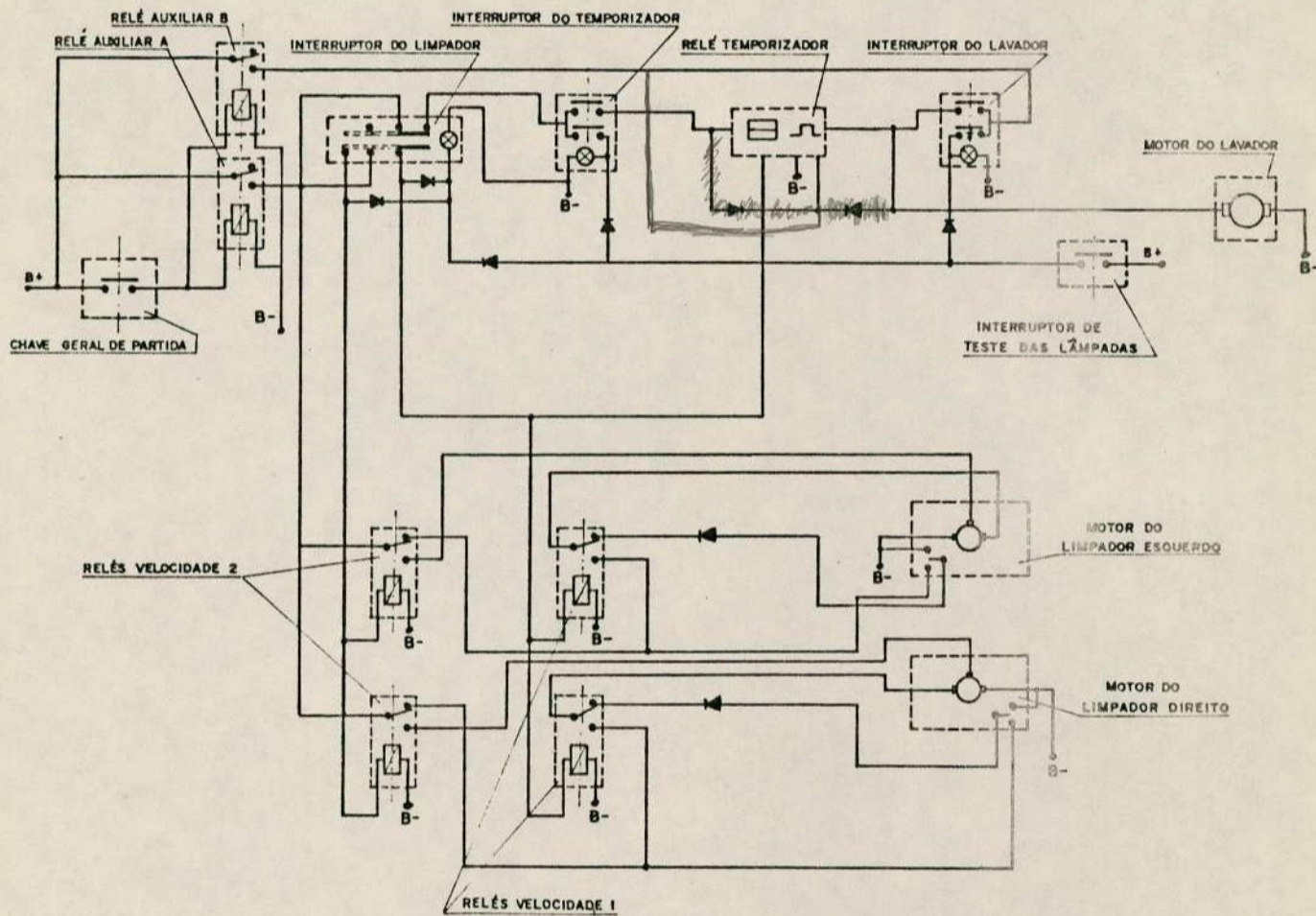


Figura 1

1.2. **DESEMBAÇADOR**
Ver figura 2

O desembaçador constituído de um motor-ventilador com resistência para aquecimento do ar, é alimentado a partir da chave geral de partida pelo circuito bateria/retificador.

Esta chave aciona a bobina do relé auxiliar B que vai permitir, após o acionamento do interruptor de comando, o funcionamento do motor do desembaçador.

DESEMBAÇADOR

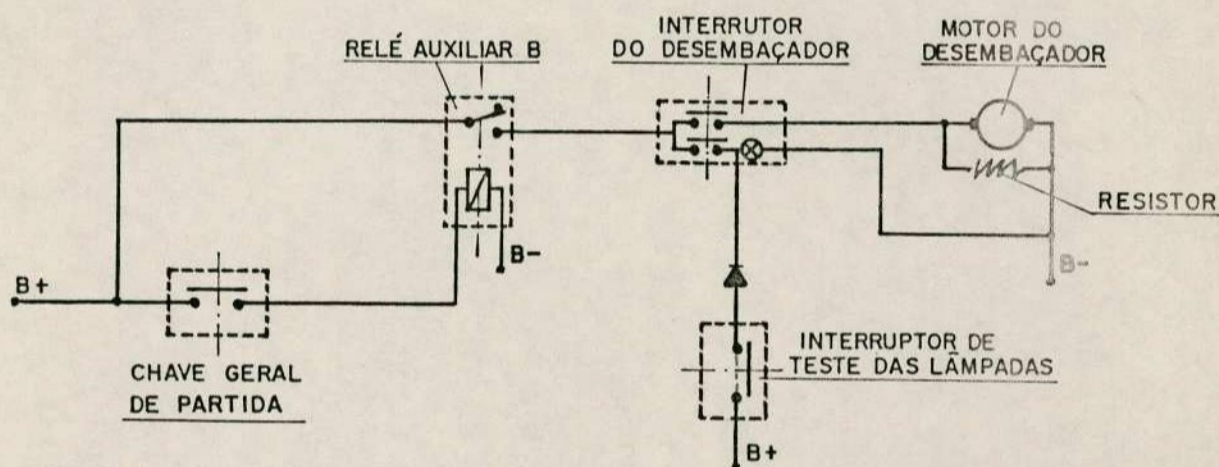


Figura 2

				1031	4
Emissão			Revisão		
30/09/86					

Trolebus simples

Funcionamento - Carroceria

1.3.

BUZINA
Ver figura 3

A buzina do veículo, alimentada com tensão da bateria, entra em funcionamento após o acionamento do botão instalado no centro do volante de direção. Este botão energiza a bobina do relé da buzina que fecha o circuito de alimentação da mesma.

BUZINA

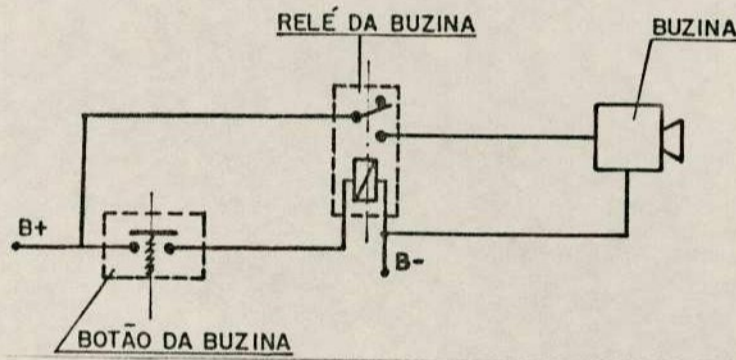


Figura 3

Manual de Operação

1	1	1	103	5
---	---	---	-----	---

Trolebus simples

Emissão	Revisão
---------	---------

Funcionamento - Carroceria

30/09/86

2.

FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE ANORMALIDADE

Não existe. O veículo deve operar de acordo com as normas da CIA. do Metrô.

COBRASMA S.A.,

Manual de Operação

1	A	100	00
---	---	-----	----

Trolebus simples

Emissão	Revisão
---------	---------

Índice

30/09/86

1. A. PORTAS

ÍNDICE

- 1. A. 01. DESCRIÇÃO
- 1. A. 02. ACIONAMENTO
- 1. A. 03. FUNCIONAMENTO

Manual de Operação

1 | A | 101100

Trolebus simples

Emissão | Revisão

Descrição - Portas

30/09/86

INDICE

PÁGS.

1. DESCRIÇÃO

1. A. 1-1

COBRASMA S.A.

Trolebus simples

Descrição - Portas

1.

DESCRIÇÃO

Ver figura 1

O veículo é provido de três portas, constituída de duas folhas cada, conforme figura abaixo.

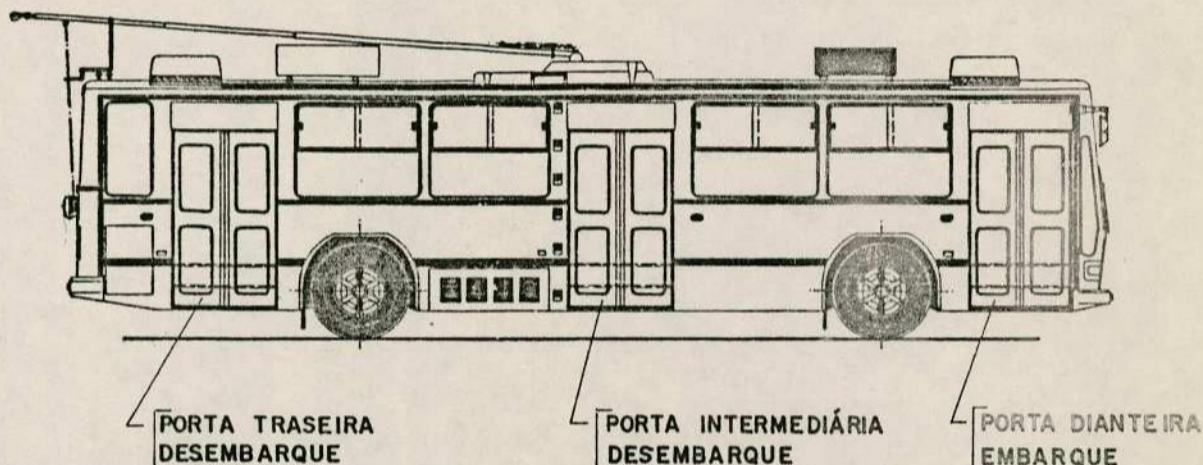


Figura 1

Cada uma delas possui largura livre de 1096mm e altura livre de 2033mm.

Na posição fechada as folhas de portas ficam paralelas a face lateral do veículo.

Na posição aberta, as folhas ficam perpendiculares a face lateral do veículo, permanecendo a face interna da porta voltada para os degraus.

Na fase de abertura, a parte traseira da folha da porta se desloca diretamente ao interior do veículo e a parte dianteira translada segundo a face lateral do veículo. Ver figura 2

Trolebus simples

Descrição - Portas

As portas são acionadas pelo motorista, por comando elétrico, localizado no posto de condução, que atua numa válvula eletropneumática.

CINEMÁTICA DAS PORTAS

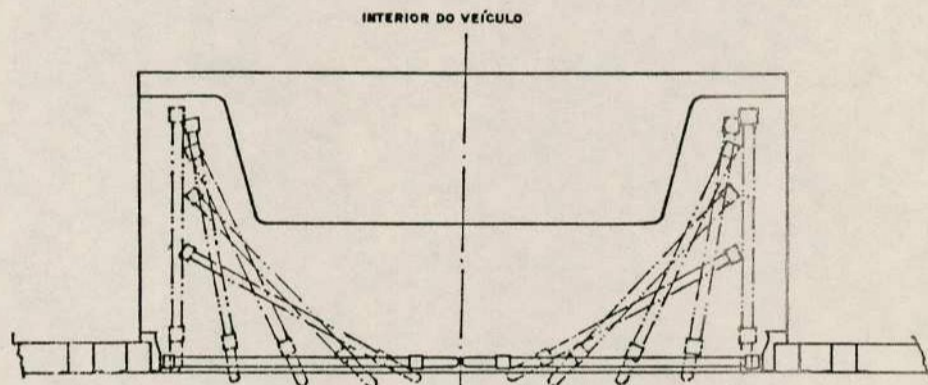


Figura 2

O acionamento é feito através de teclas com sinalizador luminoso incorporado, para indicar o estado da respectiva porta (lâmpada acesa, porta aberta, apagada porta fechada). Existe um comando para a porta dianteira, um para as portas intermediária e traseira e um para as três portas simultaneamente.

O sistema de portas possui intertravamento com o sistema de propulsão, sendo que caso o veículo atinja a velocidade de 8 Km/h com portas abertas ocorre o corte de tração.

Existe porém uma chave de derivação, instalada junto ao mecanismo da porta dianteira, que permite a movimentação normal do trolebus com portas abertas em caso de defeito nas microchaves de intertravamento com tração.

O circuito de comando de portas é alimentado em corrente contínua sob tensão do sistema bateria/retificador.

Manual de Operação

1 | A | 101 | 3 |

Trolebus simples

Emissão | Revisão |

Descrição - Portas

30/09/86 |

No caso de falta de ar comprimido as portas mantêm seu último estado e não permanecem bloqueadas.

As portas do veículo somente poderão ser abertas quando o mesmo estiver a uma velocidade inferior a 8km/h a fim de evitar operações que venham comprometer a segurança dos passageiros.

O acionamento das folhas de portas, simultâneo de modo a proporcionar uma abertura e/ou fechamento totalmente conjugados, é efetuado por um único motor pneumático de dupla ação, com amortecimento no final do curso a fim de evitar choques desnecessários.

Junto a cada porta existe um dispositivo que permite aliviar a pressão nas válvulas, para acionamento manual das portas em caso de emergência.

Existe junto à porta dianteira uma fechadura padrão METRÔ, para ser utilizada no acesso do motorista ao interior do veículo.

Manual de Operação

11	A	02	00
----	---	----	----

Trolebus simples

Emissão	Revisão
---------	---------

Acionamento - Portas

30/09/86

ÍNDICE

PÁGS.

1. ACIONAMENTO

1. A. 2-1

Trolebus simples

Acionamento - Portas

1. ACIONAMENTO
Ver. figuras 1 a 3

Para o comando do sistema de portas é necessário acionar os seguintes comandos:

LOCALIZAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO

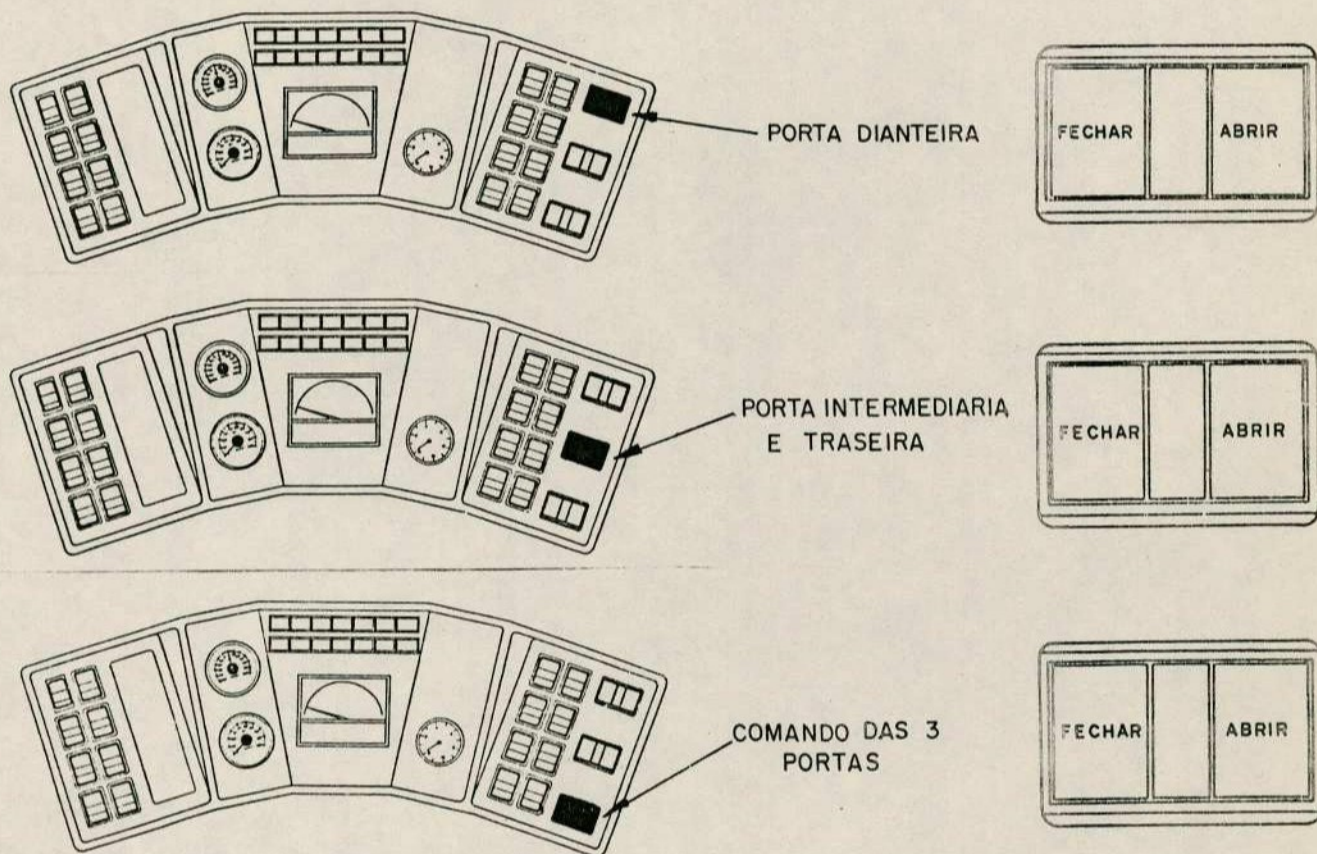
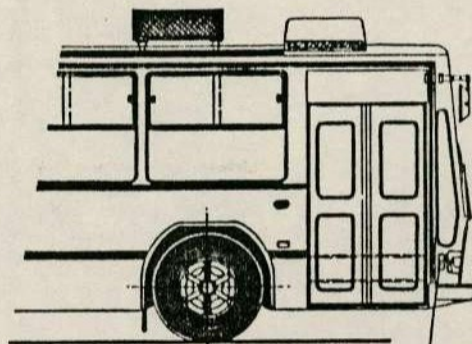


Figura 1

Trolebus simples

Acionamento - Portas

Para abrir a porta dianteira pelo lado externo do veículo, existe o seguinte interruptor, acionado por chave padrão METRÔ.



CHAVE EXTERNA DA PORTA DIANTEIRA

Figura 4

ÍNDICE

PÁGS.

1.	FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE NORMALIDADE	1. A. 3-1
1.1.	ABERTURA E FECHAMENTO DAS PORTAS	1. A. 3-1
1.2.	COMANDO EXTERNO DA PORTA DIANTEIRA	1. A. 3-2
1.3.	SINALIZAÇÃO DE PORTAS ABERTAS	1. A. 3-4
1.4.	CORTE DE TRACÇÃO E INIBIÇÃO DE ABERTURA DAS PORTAS	1. A. 3-5
2.	FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE ANORMALIDADE	1. A. 3-6

Trolebus simples

Funcionamento - Portas

Os solenóides das válvulas 5/2 vias de comando dos cilindros pneumáticos são energizados com tensão de 24 Vcc através de três interruptores montados no painel de comando do motorista. (ver figura 2)

- Um interruptor para comando da porta dianteira (embarque)
- Um interruptor para comando das portas intermediária/traseira (desembarque)
- Um interruptor para comando geral de portas

A cada comando de abertura da porta dianteira a válvula solenóide de comando do dreno automático é energizada ocorrendo a drenagem do reservatório úmido (ver figuras 1 e 2)

1.2.

COMANDO EXTERNO DA PORTA DIANTEIRA

Ver. figura 2

Um interruptor, acionado por chave padrão METRÔ, instalado junto a porta dianteira, do lado externo, permite a abertura e fechamento da mesma pelo motorista, para acesso ao interior do veículo.

Estando todas as portas fechadas, ao ser desligado o veículo através da chave geral de partida, energiza-se a linha de comando externo que alimenta o solenóide da válvula de abertura da porta dianteira.

Neste momento, a porta dianteira se abre e a sua micro chave muda a posição dos contatos, energizando o circuito de alimentação do solenóide de fechamento da porta.

Dessa forma, o circuito está preparado para o comando de um fechamento de porta através da chave externa.

Trolebus simples

Funcionamento - Portas

Ao ser acionada a chave externa de comando energiza-se o solenóide da válvula de fechamento da porta.

No fechamento da porta a sua respectiva micro chave comuta novamente a posição dos contatos, energizando o circuito de alimentação do solenóide de abertura da porta.

Nesta posição, o circuito fica preparado para o comando de abertura da porta dianteira através da chave externa.

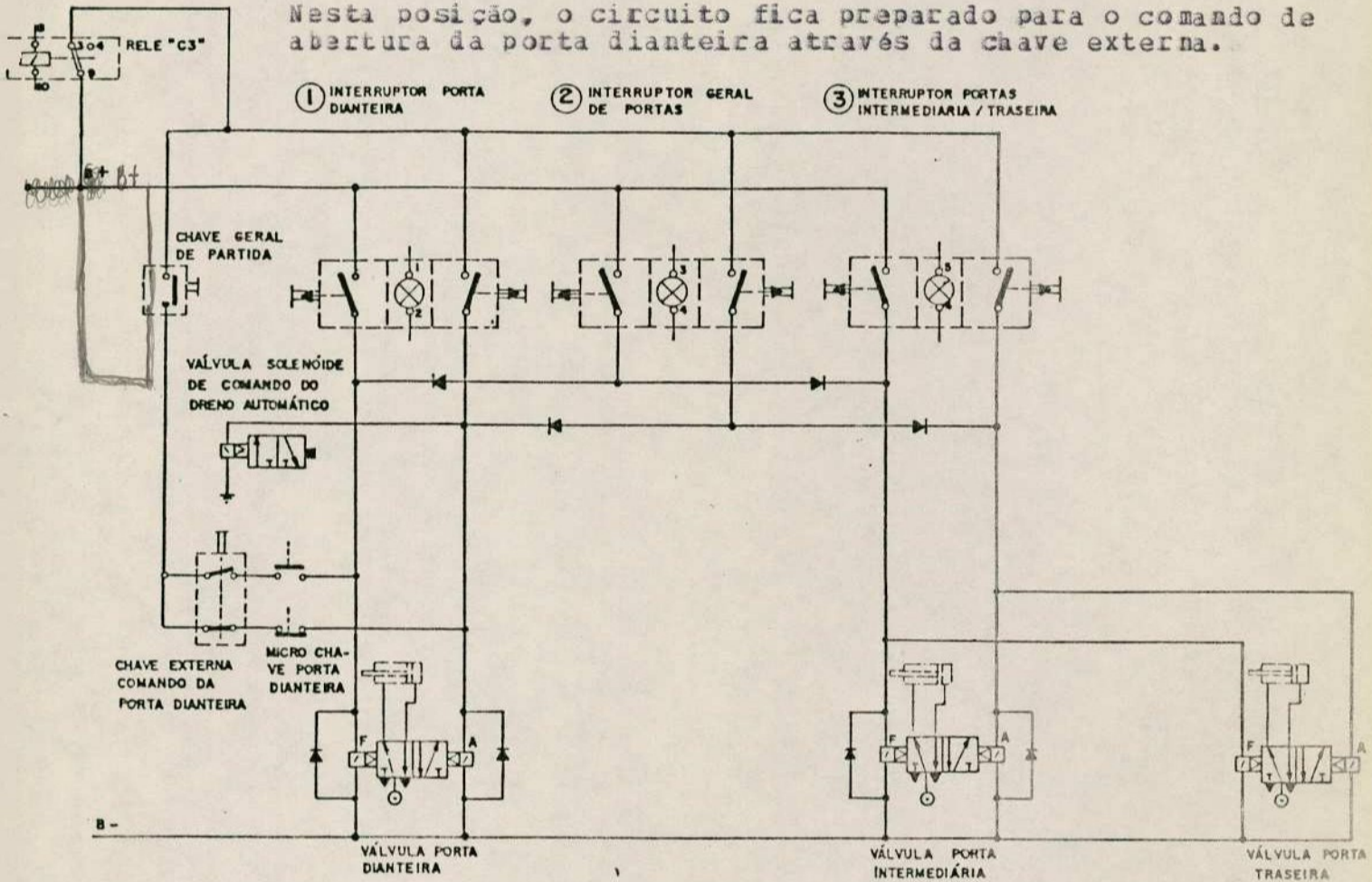


Figura 2

Esquema representa veículo ligado e portas fechadas

Trolebus simples

Funcionamento - Portas

1.3. SINALIZAÇÃO DE PORTAS ABERTAS
Ver figura 3

- Após o comando de abertura, assim que a porta dianteira iniciar seu movimento acendem-se as lâmpadas de sinalização nos interruptores (1) e (2), alimentadas através do contato da micro-chave.
- Após ser comandada a abertura das portas intermediária/traseira, no início do movimento de abertura acendem-se as lâmpadas de sinalização dos interruptores (3) e (2) alimentadas através do contato das micro-chaves.
- Após ser comandada a abertura de todas as portas através do interruptor (2), e assim que estas iniciam seu movimento acendem-se as lâmpadas de sinalização dos interruptores (1), (2) e (3), alimentadas pelos contatos das micro-chaves.

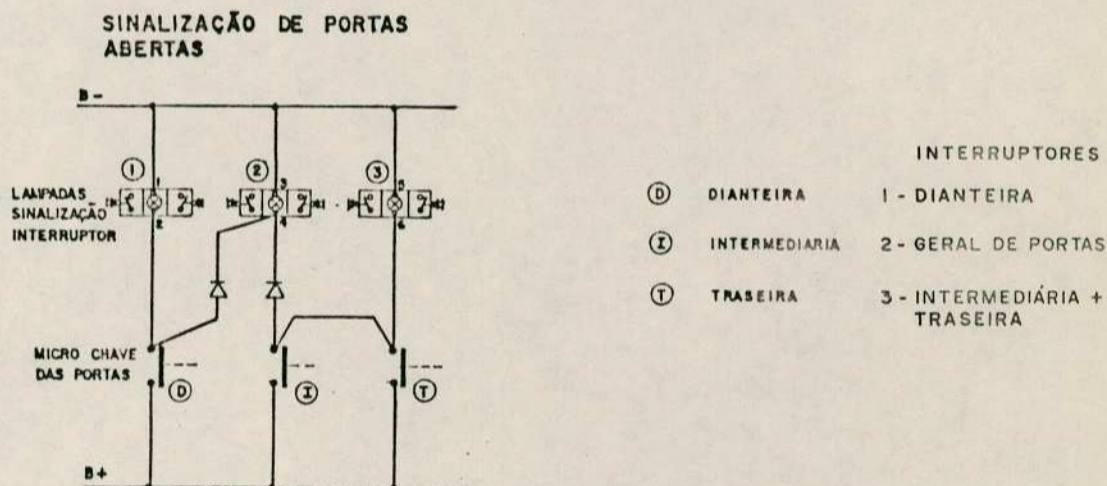


Figura 3

ESQUEMA REPRESENTA PORTAS FECHADAS

Trolebus simples

Funcionamento - Portas

1.4. CORTE DE TRACÇÃO E INIBIÇÃO DE ABERTURA DAS PORTAS
Ver. figura 4

Estas duas funções são realizadas através do contato de velocidade da Unidade Conversora de Sinal (UCS).

Este contato fecha quando a velocidade do veículo for igual ou superior a 8km/h.

No fechamento do contato a bobina do relé "C3" é energizada abrindo os contatos 3.4.9. e 1.2.7.

Com contato 3.4.9. aberto é interrompida a linha de alimentação do comando de abertura de portas.

No caso do veículo partir com uma das portas abertas, assim que o veículo atingir a velocidade de 8km/h (contato 1.2.7. aberto) ocorre o corte de tração.

Se ocorrer um defeito qualquer que impeça o fechamento das portas, uma chave de derivação libera a tração permitindo que o veículo trafegue com as portas abertas.

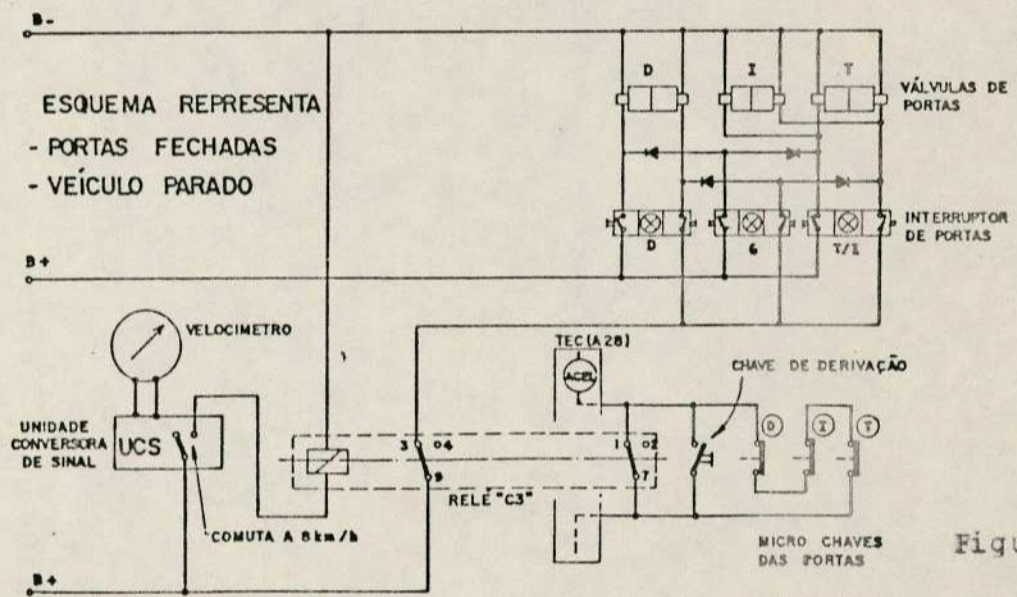


Figura 4

Trolebus simples

Funcionamento - Portas

1.5. FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE ANORMALIDADE
Ver figuras 1 e 4

Quando houver uma falha no comando de fechamento das portas ocorrerá o corte de tração assim que o veículo atingir 8km/h. Para evitar o corte de tração, uma chave de derivação permite que o veículo trafegue com as portas abertas. (Ver capítulo 1.A.2. deste fascículo).

Caso a falha esteja localizada na válvula solenóide, a porta em questão pode ser aberta e/ou fechada manualmente, após atuar na válvula de isolamento pneumático. (Ver capítulo 1.A.2. deste fascículo).

Manual de Operação

1	B	100	100
---	---	-----	-----

Trolebus simples

Emissão	Revisão
---------	---------

Índice

30/09/86

1. B. VENTILAÇÃO

ÍNDICE

- 1. B. 01. DESCRIÇÃO
- 1. B. 02. ACIONAMENTO
- 1. B. 03. FUNCIONAMENTO

Manual de Operação

| 1 | B | | 01 | 00 |

Trolebus simples

| Emissão | Revisão |

Descrição - Ventilação

| 30/09/86 |

ÍNDICE

PÁGS.

1. DESCRIÇÃO

1. B. 1-1

Trolebus simples

Descrição - Ventilação

1. DESCRIÇÃO
Ver figura 1

O sistema de ventilação é do tipo com ventilação forçada, realizada por dois ventiladores insufladores, com tomada de ar no teto, uma na parte dianteira e outra na parte traseira do veículo.

A distribuição no veículo é efetuada através de dutos e grelhas. Junto ao posto de comando existem dois comandos deslizantes, que permitem ao motorista controlar a vazão de ar para seu maior conforto.

O sistema é subdividido em duas partes sendo que cada insuflador faz a distribuição para meio carro.

Foi dimensionado para realizar pelo menos 60 trocas de todo o ar do veículo por hora.

O ar insuflado é aproveitado na ventilação do chopper, captado através das grelhas localizadas sob os bancos próximo ao painel traseiro.

A alimentação dos motores é realizada pela rede de corrente alternada 220V, trifásica e o comando do sistema pelo circuito de 220Vca.

Trolebus simples

Descrição - Ventilação

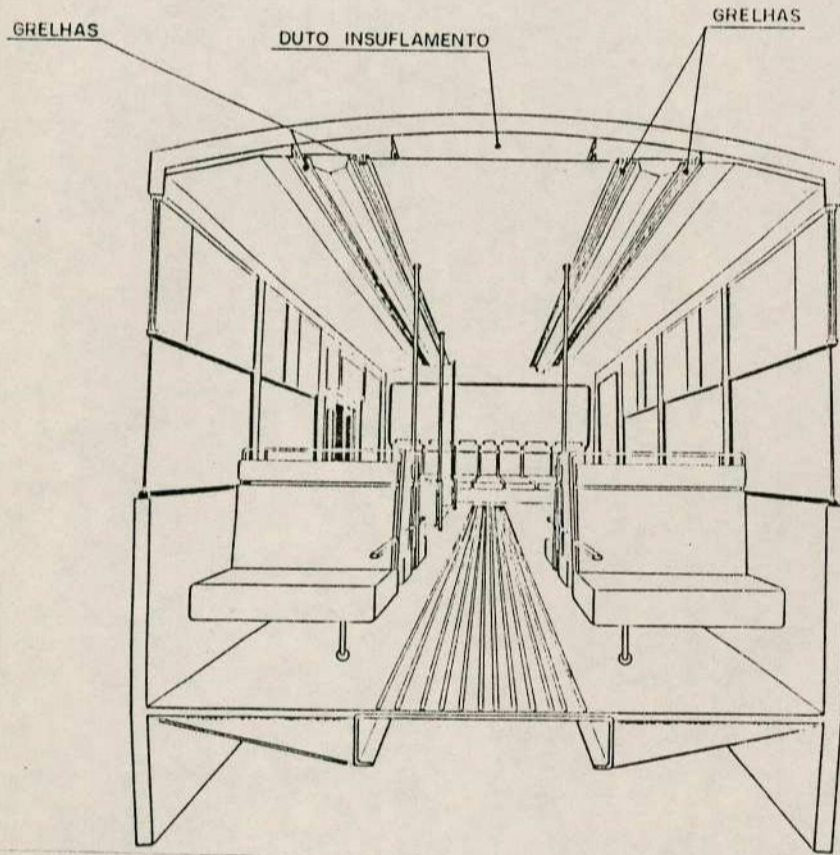
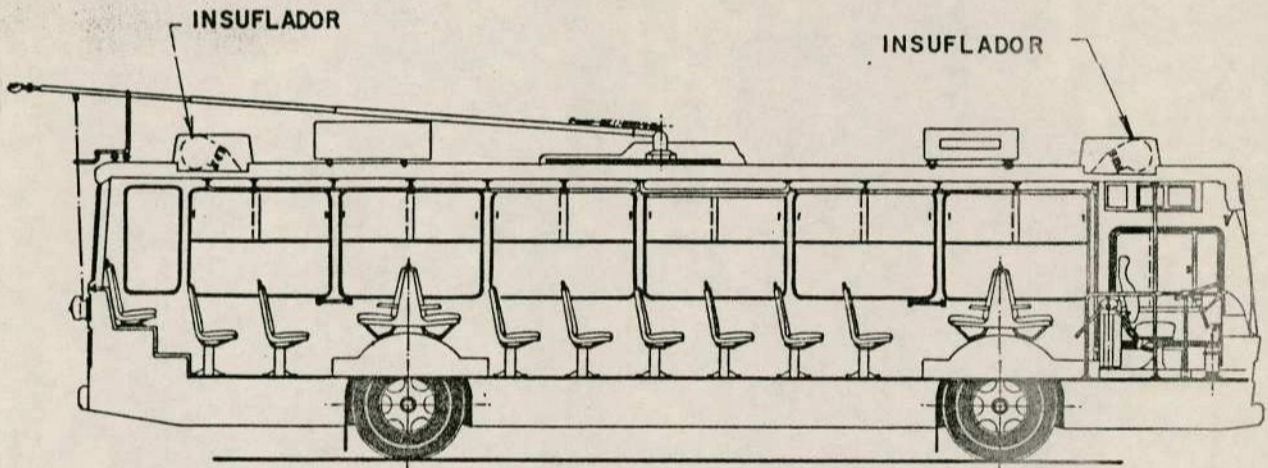


Figura 1

Manual de Operação

1	B1	102	00
---	----	-----	----

Trolebus simples

Emissão	Revisão
---------	---------

Acionamento - Ventilação

30/09/86

ÍNDICE

PÁGS.

1. ACIONAMENTO

1. B. 2-1

COBRASMA S.A.

Trolebus simples

Acionamento - Ventilação

1. ACIONAMENTO
Ver figura 1

Para o comando do sistema de ventilação do veículo é necessário que se tenha efetuado as seguintes operações:

- alimentação de 600Vcc estabelecida
- chave geral de partida ligada
- interruptor de rearme/sobrecarga acionado
- interruptor de comando da ventilação acionado

LOCALIZAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO

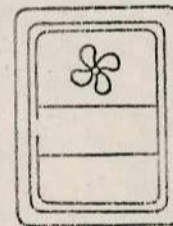
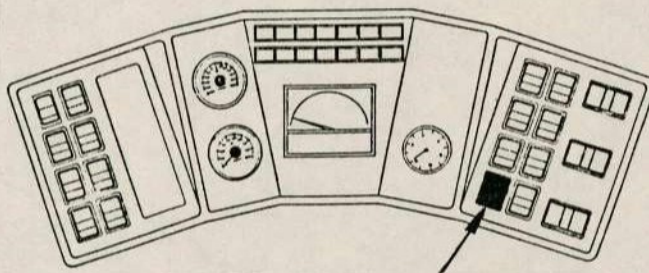


Figura 1

Manual de Operação

1 | B | 103 | 00

Trolebus simples

Emissão | Revisão

Funcionamento - Ventilação

30/09/86

ÍNDICE

PÁGS.

1.	FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE NORMALIDADES	1. B. 3-1
2.	FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE ANORMALIDADE	1. B. 3-2

Trolebus simples

Funcionamento - Ventilação

1. FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE NORMALIDADE
Ver figura 1

Ao ser acionado o interruptor de comando da ventilação, as bobinas dos contatores são energizadas e colocam os motores ventiladores insufladores em movimento.

Cada motor é dotado de uma proteção térmica.

Os motores são alimentados com tensão de 220 V trifásico/60Hz fornecida pelo grupo motor gerador.

ESQUEMA DE COMANDO DOS VENTILADORES

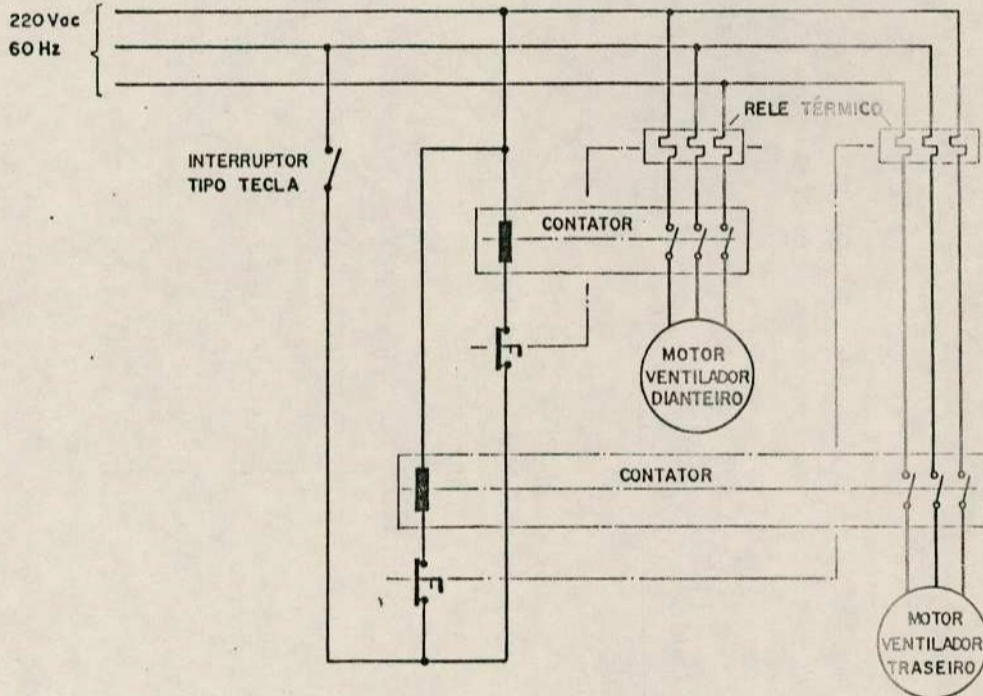


Figura 1

Manual de Operação

| 1 | B | | 103 | 2 |

Trolebus simples

| Emissão | Revisão |

Funcionamento - Ventilação

| 30/09/86 |

2.

FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE ANORMALIDADE

Em caso de falha no sistema o veículo mantém-se em condições de operação, apesar de degradado, não havendo necessidade de retirá-lo de serviço.

COBRASMA S.A.

Manual de Operação

1	Cl	100	00
---	----	-----	----

Trolebus simples

Emissão	Revisão
---------	---------

Índice

30/09/86

1.C. SINALIZAÇÃO/ILUMINAÇÃO

ÍNDICE

- 1.C.01. DESCRIÇÃO
- 1.C.02. ACIONAMENTO
- 1.C.03. FUNCIONAMENTO

Manual de Operação

| 1 | C | | 101100 |

Trolebus simples

| Emissão | Revisão |

Descrição - Sinalização/Iluminação

| 30/09/86 |

INDICE

PÁGS.

1.	DESCRIÇÃO	1. C. 1-1
1. 1.	SINALIZAÇÃO	1. C. 1-1
1. 2.	ILUMINAÇÃO	1. C. 1-2

Trolebus simples

Descrição - Sinalização/Iluminação

1. DESCRIÇÃO

1.1. SINALIZAÇÃO
Ver figura 1

O veículo é equipado com faróis, lanternas demarcadoras da carroceria, luzes de freio, luzes indicadoras de direção, luzes de ré, luz da placa de licença, e luzes das caixas de equipamento.

Todo esse circuito é alimentado pelo sistema bateria/retificador

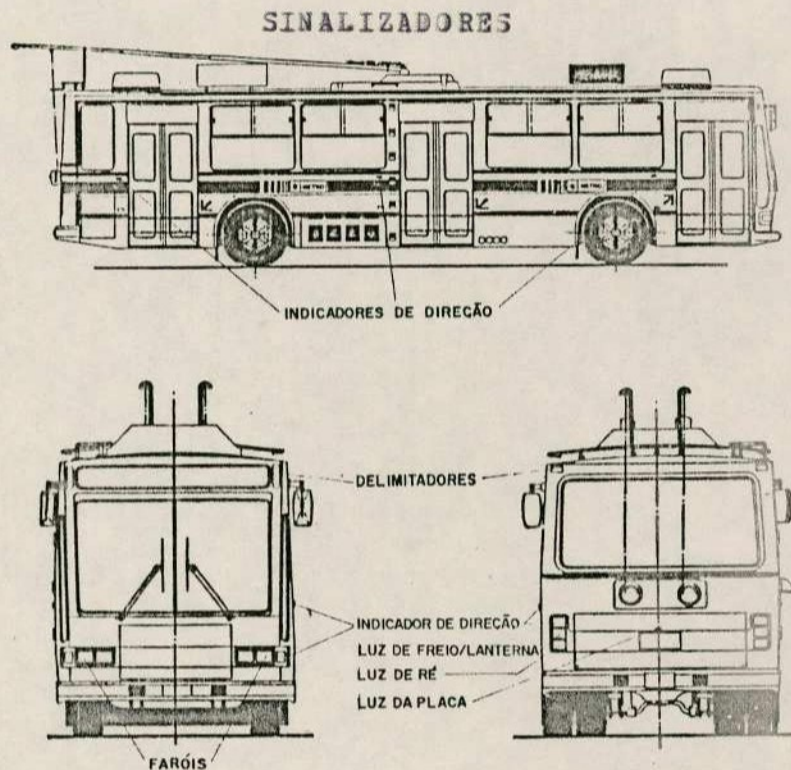


Figura 1

Trolebus simples

Descrição - Sinalização/Illuminação

1.2.

ILUMINAÇÃO

Ver figura 2

A iluminação do salão é realizada por 12 (doze) luminárias, equipadas com lâmpadas fluorescentes de 40W dispostas longitudinalmente no teto do veículo.

DISPOSIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

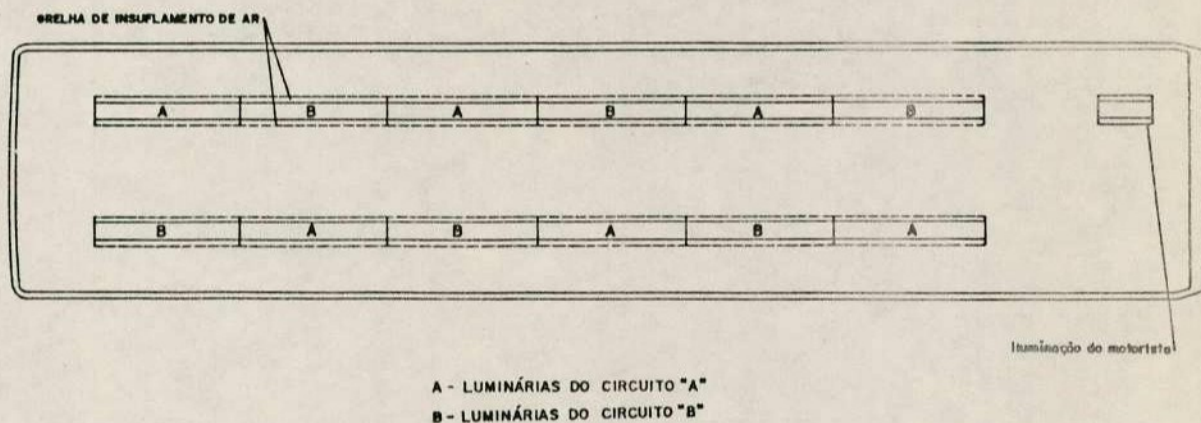


Figura 2

Existem dois circuitos independentes para a alimentação das lâmpadas, sendo que cada circuito alimenta lâmpadas dispostas alternadamente no salão (seis lâmpadas por circuito).

Existe também uma luminária para o posto de condução, equipada com uma lâmpada incandescente, com comando independente das luminárias do salão.

A tensão de alimentação é a fornecida pelo sistema bateria/retificador.

Manual de Operação

1	C	02	00
---	---	----	----

Trolebus simples

Emissão	Revisão
---------	---------

Acionamento - Sinalização/Iluminação

30/09/86

ÍNDICE

PÁGS.

1. ACIONAMENTO

1. C. 2-1

COBRASMA S.A.

Trolebus simples

Acionamento - Sinalização/Iluminação

1. ACIONAMENTO

Para comandar os sistemas de sinalização e iluminação do veículo é necessário acionar os seguintes interruptores:

COMANDO LANTERNAS

LOCALIZAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO

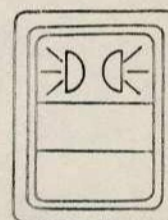
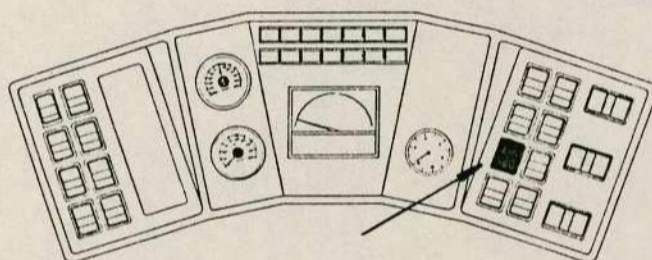


Figura 1

COMANDO FARÓIS

LOCALIZAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO

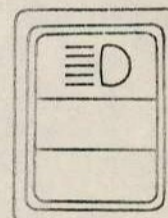
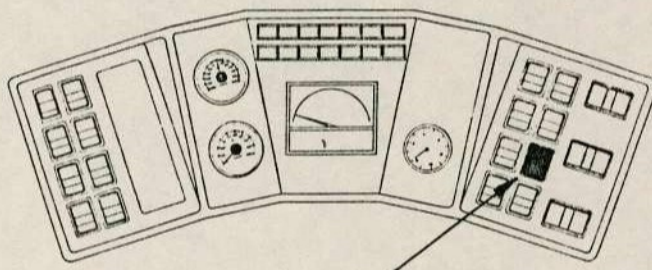


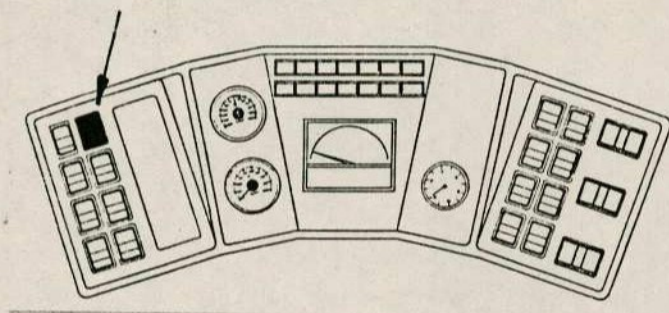
Figura 2

Trolebus simples

Acionamento - Sinalização/Iluminação

ILUMINAÇÃO POSTO DE COMANDO

LOCALIZAÇÃO



IDENTIFICAÇÃO

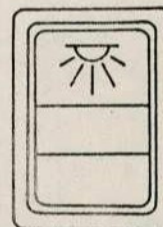
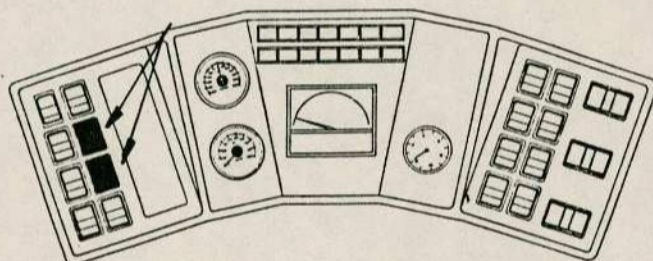


Figura 3

ILUMINAÇÃO DO SALÃO

LOCALIZAÇÃO



IDENTIFICAÇÃO

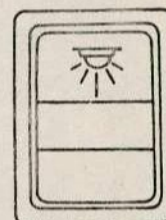


Figura 4

Trolebus simples

Acionamento - Sinalização/Iluminação

COMANDO LUZES DE EMERGÊNCIA

LOCALIZAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO

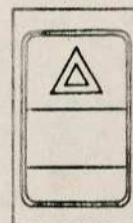
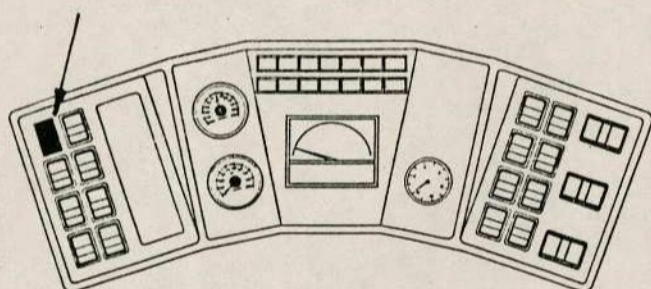


Figura 5

As luzes de ré são energizadas assim que se posiciona a chave de sentido de marcha na posição ré.

As luzes das caixas sob a plataforma são acionadas através de interruptores no próprio local, acessíveis após a abertura das tampas.

ÍNDICE

PÁGS.

1.	FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE NORMALIDADE	1. C. 3-1
1.1.	LANTERNAS	1. C. 3-1
1.2.	INDICADORES DE DIREÇÃO	1. C. 3-3
1.3.	FARÓIS	1. C. 3-4
1.4.	ILUMINAÇÃO DO SALÃO	1. C. 3-5
1.5.	ILUMINAÇÃO DO POSTO DE COMANDO	1. C. 3-6
1.6.	ILUMINAÇÃO DAS CAIXAS DE EQUIPAMENTO	1. C. 3-7
1.7.	LUZ DE RÉ	1. C. 3-8
2.	FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE ANORMALIDADE	1. C. 3-8

1. FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE NORMALIDADE

1.1. **LANTERNAS**
Ver figura 1

Ao acionar o interruptor de comando das lanternas, acendem-se as seguintes lâmpadas:

- lanternas dianteiras e traseiras
- delimitadores dianteiros e traseiros
- luz da placa de licença
- iluminação do itinerário
- iluminação dos degraus das portas
- iluminação dos instrumentos no painel de comando do motorista

Trolebus simples

Funcionamento - Sinalização/Iluminação

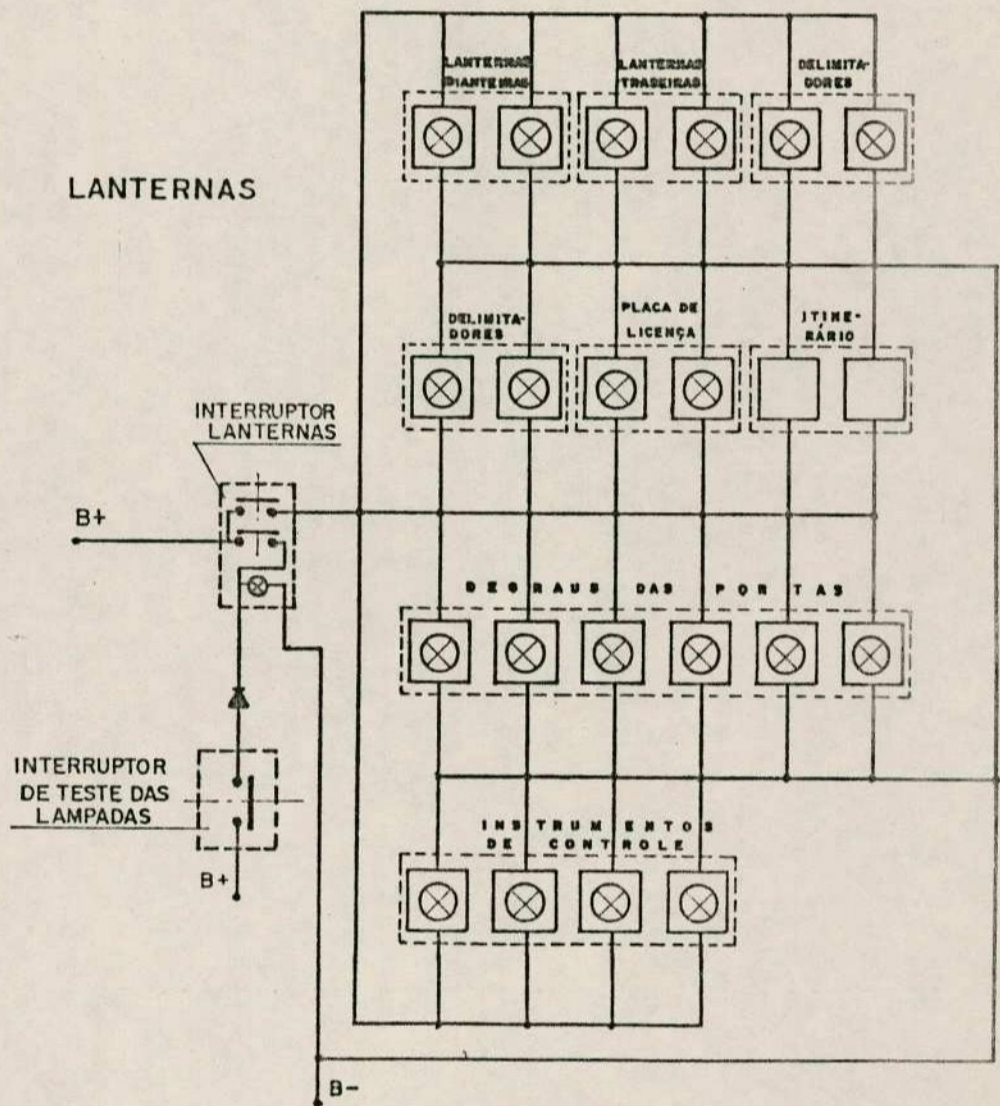


Figura 1

Trolebus simples

Funcionamento - Sinalização/Iluminação

1.2. INDICADORES DE DIREÇÃO
Ver: Figura 2

Ao acionar o interruptor de indicação de direção, na coluna de direção, após ligar a chave geral de partida, acendem-se de forma intermitente os sinalizadores nas laterais, traseira e dianteira do veículo, do lado selecionado.

O interruptor das luzes de emergência comanda o acendimento intermitente das lâmpadas em ambos os lados do veículo, mesmo com a chave geral de partida desligada.

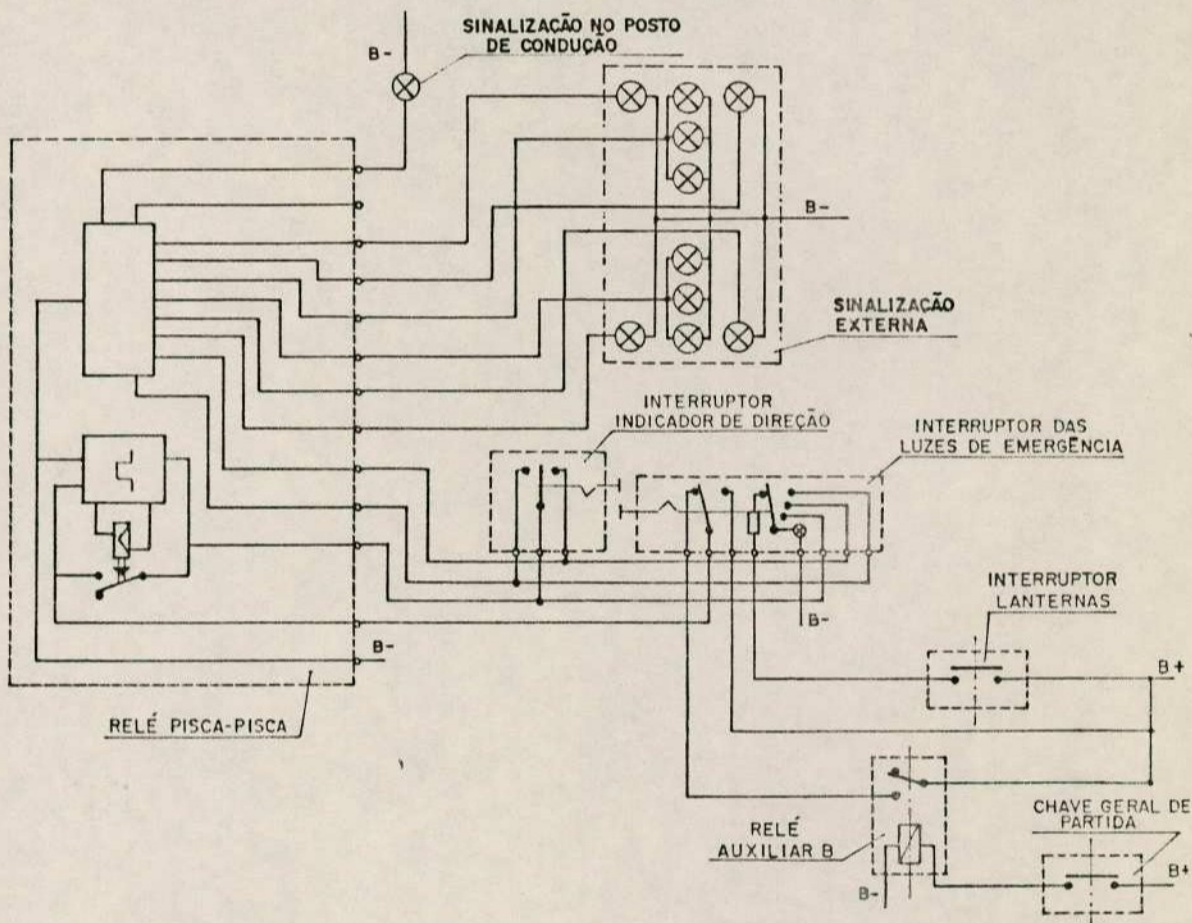


Figura 2

Trolebus simples

Funcionamento - Sinalização/Iluminação

1.3.

FARÓIS

Ver figura 3

Ao acionar o interruptor para comando dos faróis, na posição farol baixo, após ligar a chave geral de partida, energiza-se a bobina do relé auxiliar C, o qual acende os faróis auxiliares e os faróis principais com fecho baixo.

Passando-se o interruptor para a posição farol alto, desenergiza-se a bobina do relé auxiliar C e energiza-se a do relé auxiliar D que acende os faróis principais com fecho alto. Neste caso acende-se a lâmpada de indicação de luz alta no painel de comando do motorista, bem como a lâmpada no próprio interruptor.

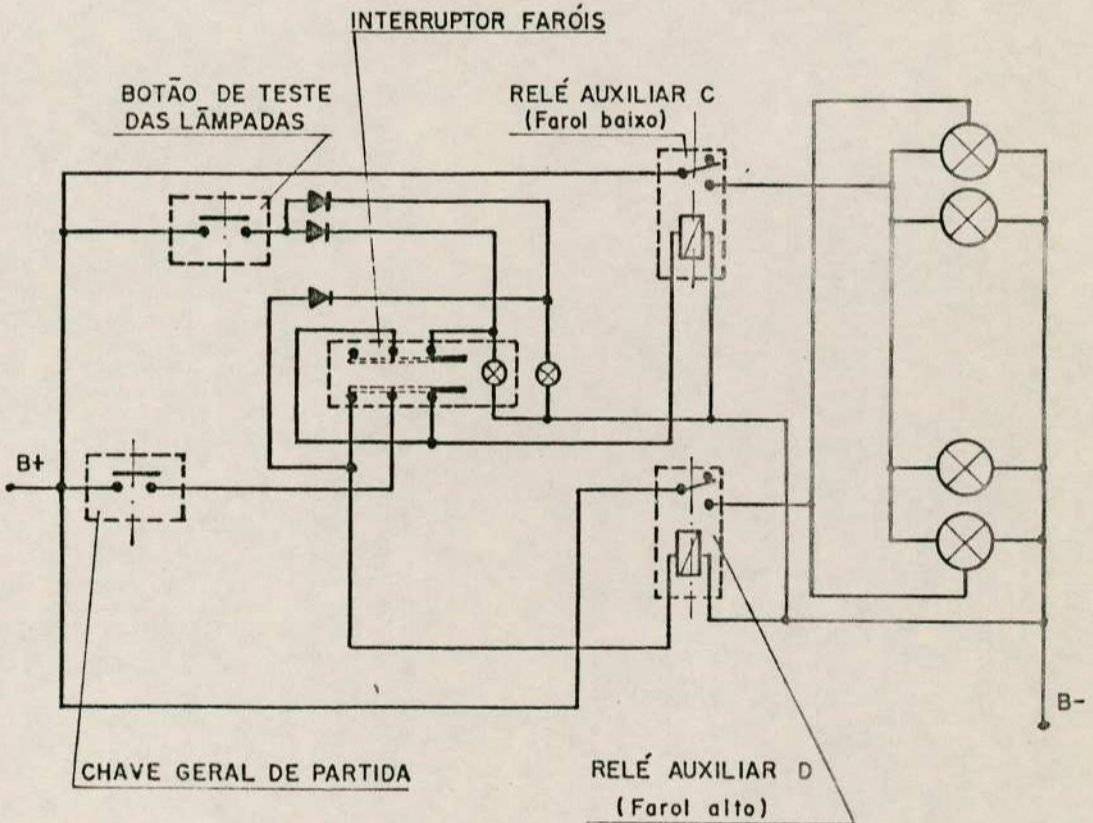


Figura 3

Trolebus simples

Funcionamento - Sinalização/Iluminação

1.4. ILUMINAÇÃO DO SALÃO
Ver figura 4

Os dois circuitos de alimentação do sistema de iluminação são energizados, cada um, por um interruptor tipo tecla, instalado no painel de comando do motorista.

A tensão, fornecida pelo circuito bateria/retificador, alimenta um conversor o qual efetua a energização de uma lâmpada fluorescente.

Este circuito não depende do acionamento da chave geral de partida.

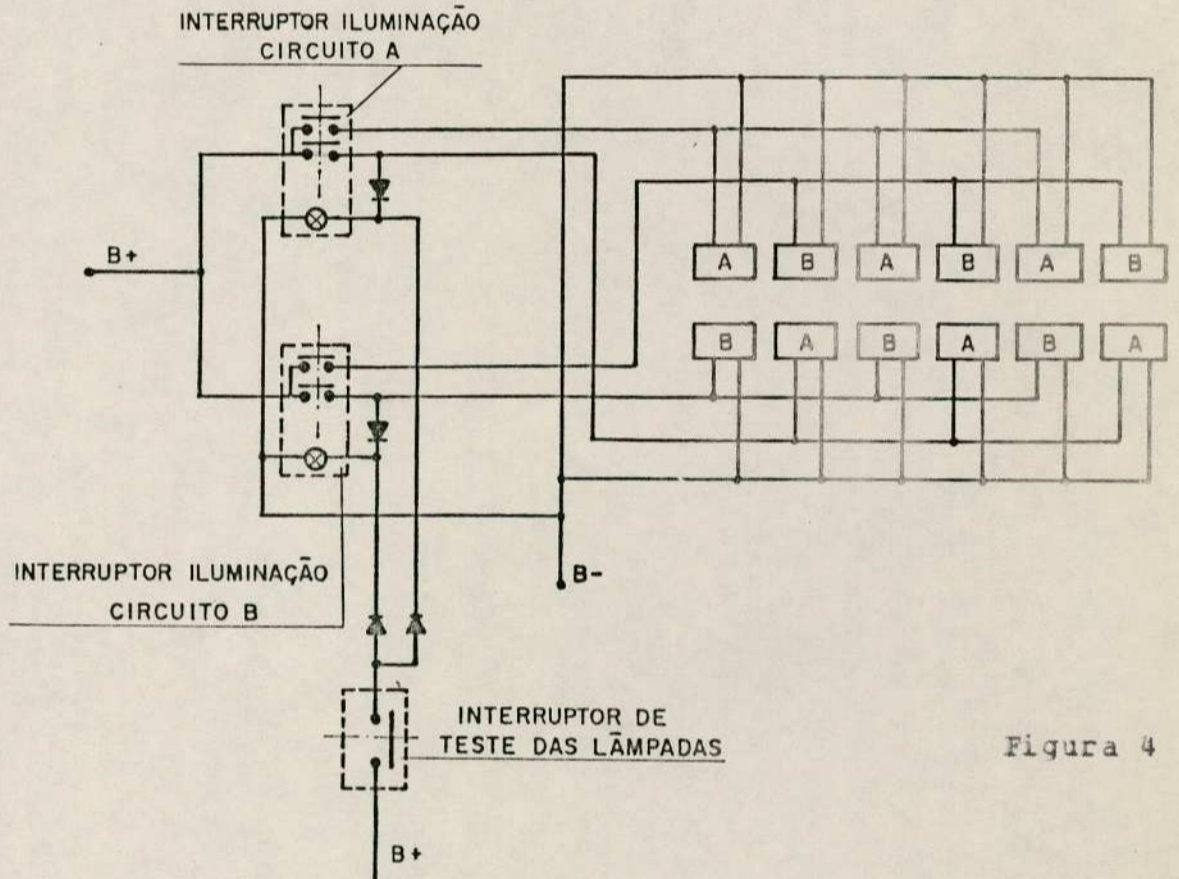


Figura 4

Trolebus simples

Funcionamento - Sinalização/Iluminação

1.5. ILUMINAÇÃO DO POSTO DE COMANDO
Ver figura 5

A iluminação do posto de comando é alimentada diretamente pelo circuito da bateria, bastando para seu funcionamento, acionar o interruptor, instalado no painel de comando do motorista.

ILUMINAÇÃO DO MOTORISTA

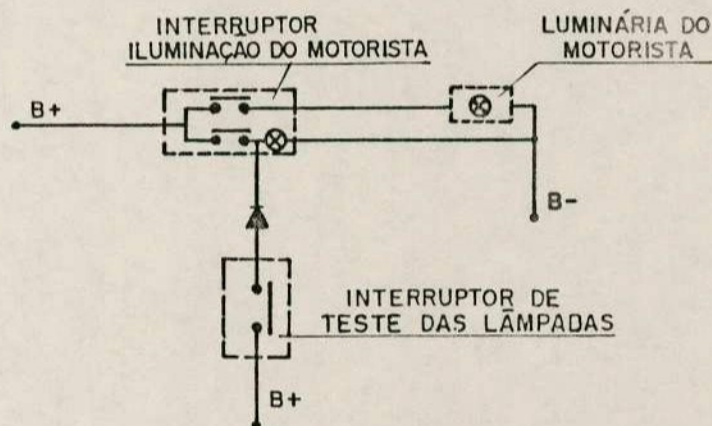


Figura 5

Trolebus simples

Funcionamento - Sinalização/Iluminação

1.6. ILUMINAÇÃO DAS CAIXAS DE EQUIPAMENTOS
Ver figura 6

A iluminação das caixas de equipamentos sob a plataforma é alimentada diretamente pelo circuito da bateria, bastando para seu funcionamento, acionar o respectivo interruptor.

CAIXAS DE EQUIPAMENTOS - ILUMINAÇÃO

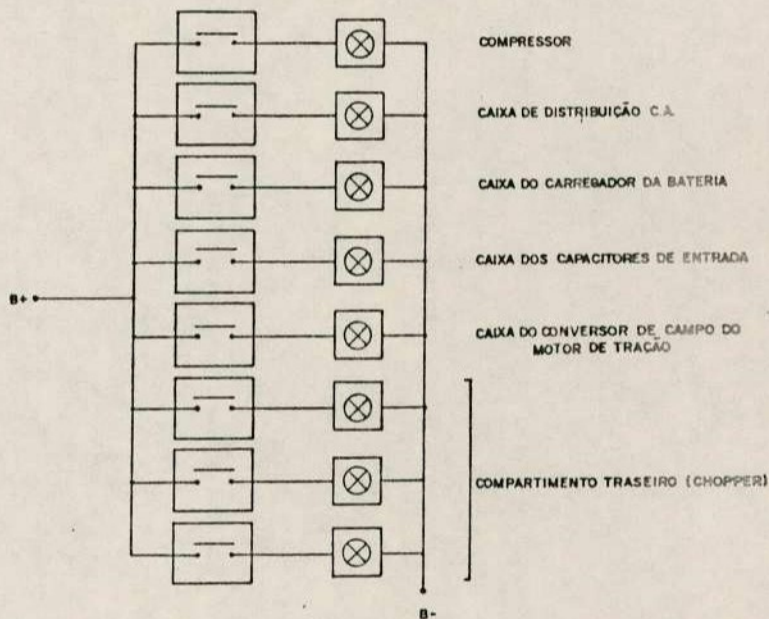


Figura 6

Trolebus simples

Funcionamento - Sinalização/Iluminação

1.7. LUZ DE RÉ

As luzes de ré são acionadas através de um contato elétrico.

Quando a marcha a ré é selecionada pelo motorista, a chave de sentido de marcha energiza a bobina do relé SMR que fecha um contato, fazendo acender as lâmpadas das luzes de ré.

2. FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE ANORMALIDADE

Não existe. O veículo deve operar de acordo com as normas internas da CIA. do Metrô.

Manual de Operação

1	D	100	100
---	---	-----	-----

Trolebus simples

Emissão	Revisão
---------	---------

Índice

30/09/86

1.D. COMUNICAÇÃO

ÍNDICE

- 1.D.01. DESCRIÇÃO
- 1.D.02. ACIONAMENTO
- 1.D.03. FUNCIONAMENTO

Manual de Operação

1	D	01	00
---	---	----	----

Trolebus simples

Emissão	Revisão
---------	---------

Descrição - Comunicação

30/09/86

ÍNDICE

PÁGS.

1.	DESCRIÇÃO	1. D. 1-1
1.1.	SINAL DE PARADA	1. D. 1-1
1.2.	COMUNICAÇÃO EXTERNA	1. D. 1-2

1	D	1011	1
Emissão		Revisão	
30/09/86			

Trolebus simples

Descrição - Comunicação

1. DESCRIÇÃO

1.1. SINAL DE PARADA
Ver figura 1

A comunicação entre passageiro e motorista é efetuada pelo sinal de parada, acionado por meio de cordões, instalados entre os corrimãos superiores e as laterais, ou por meio de botões instalados junto à coluna central das portas de saída (intermediária e traseira).

Acima de cada porta de saída, sob o porta pacotes e no painel de comando do motorista existe sinal luminoso de indicação de acionamento do sinal de parada.

SINAL DE PARADA

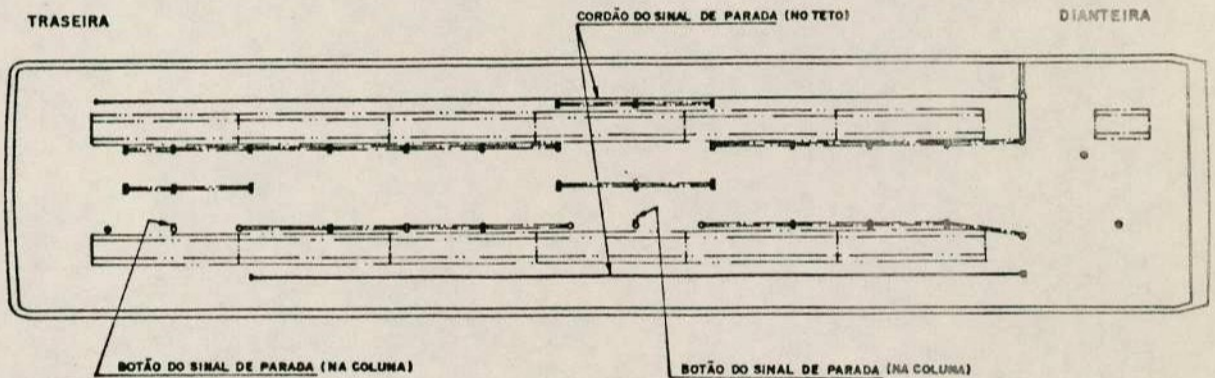


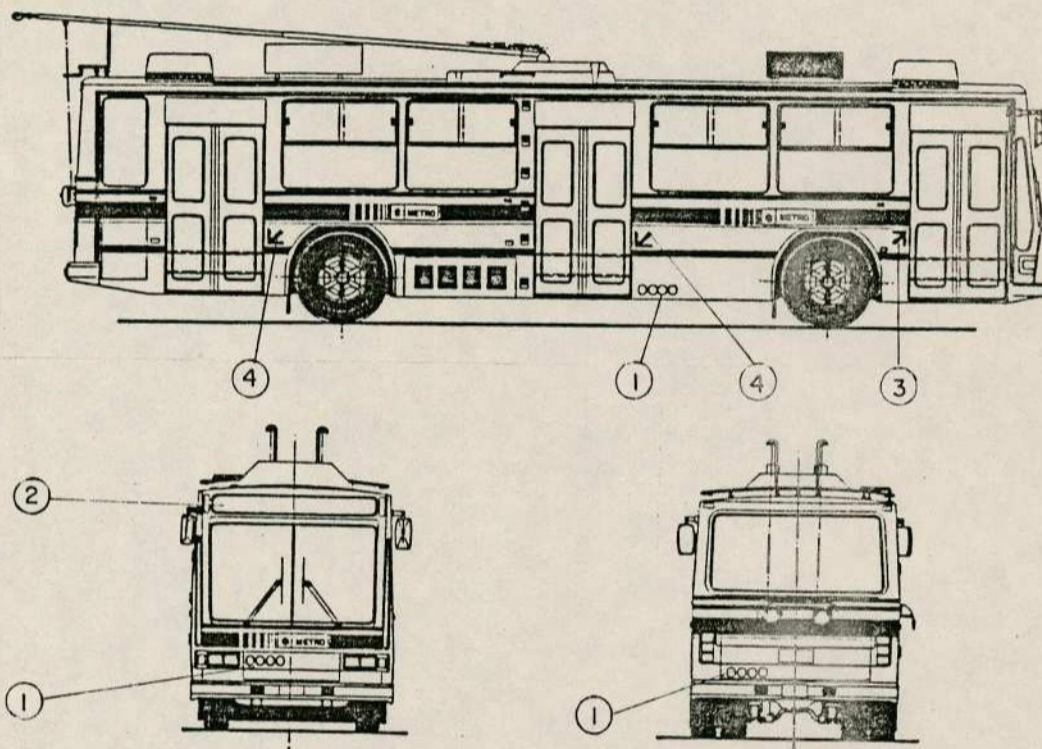
Figura 1

Trolebus simples

Descrição - Comunicação

1.2. COMUNICAÇÃO EXTERNA
Ver figura 2

A comunicação externa do veículo está de acordo com a figura 2.



- 1 - Nº DE ORDEM
- 2 - INDICADOR DE DESTINO
- 3 - SETA DE ENTRADA
- 4 - SETA DE SAÍDA

Figura 2

Manual de Operação

| 1 | D | | 02 | 00 |

Trolebus simples

| Emissão | Revisão |

Acionamento - Comunicação

| 30/09/86 | |

ÍNDICE

PÁGS.

1. ACIONAMENTO

1. D. 2-1

COBRASMA S.A.

Trolebus simples

Acionamento - Comunicação

1. ACIONAMENTO
Ver figuras 1 a 3

Para o acionamento do sinal de parada é necessário que:

- a chave geral de partida esteja ligada
- as portas estejam fechadas
- acionar o cordão ou o botão de solicitação de parada junto as portas de desembarque.

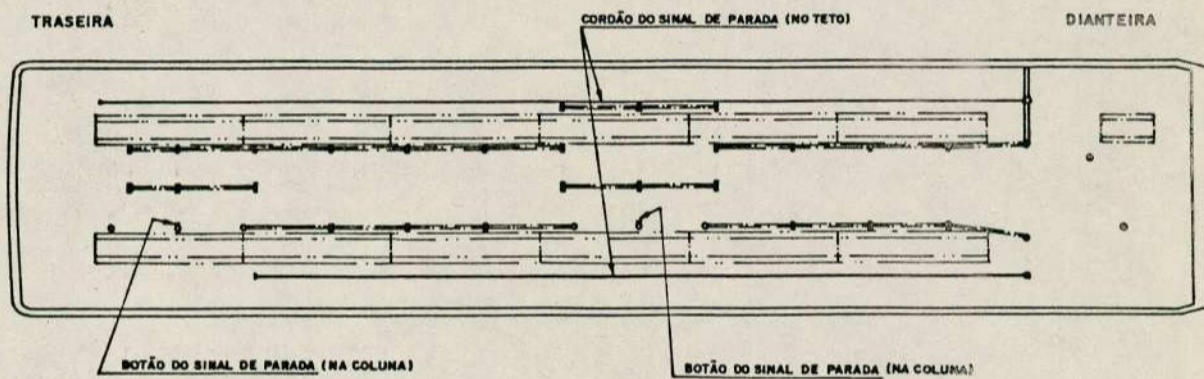


Figura 1

Para isolar a campanha de solicitação de parada é necessário acionar o seguinte interruptor:

LOCALIZAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO

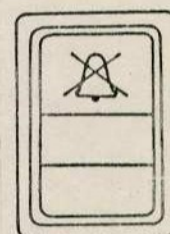
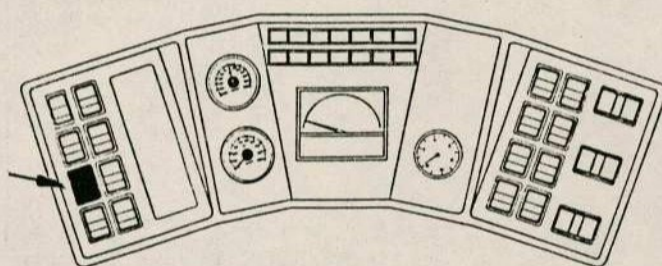


Figura 2

Para rearmar o sistema de solicitação de parada sem a abertura das portas é necessário acionar o seguinte interruptor:

LOCALIZAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO

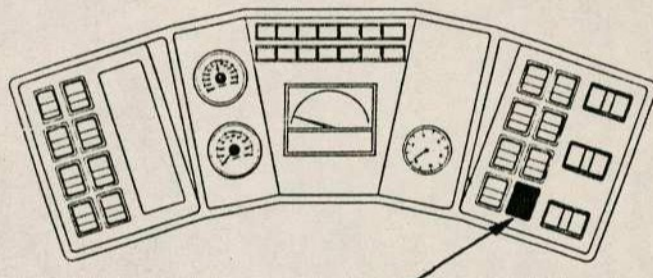


Figura 3

Trolebus simples

Acionamento - Comunicação

Para acionar o indicador de destino é necessário abrir a tampa de acesso ao mecanismo, com a chave padrão METRÔ, e girar as manivelas. Ver figura 4.

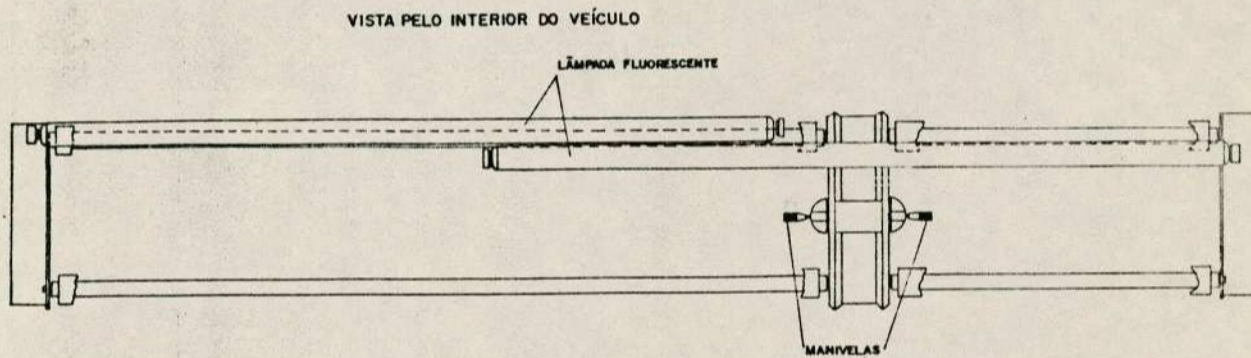


Figura 4

Manual de Operação

| 1 | D | | 103100 |

Trolebus simples

| Emissão | Revisão |

Funcionamento - Comunicação

| 30/09/86 |

ÍNDICE

PÁGS.

1.	FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE NORMALIDADE	1. D. 3-1
1.1.	SINAL DE PARADA	1. D. 3-1
2.	FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE ANORMALIDADE	1. D. 3-3

1. FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE NORMALIDADE

1.1. SINAL DE PARADA

Ver figura 1

Ao ser solicitada uma parada a bobina do relé "CI" é energizada fechando dois contatos.

• Um desses contatos sustenta a bobina do relé "CI" energizada após o pedido de parada e outro energiza as seguintes lâmpadas de sinalização:

- Lâmpada de sinalização de pedido de parada para o passageiro junto a porta traseira.
- Lâmpada de sinalização de pedido de parada para o passageiro junto a porta intermediária.
- Lâmpada de sinalização de pedido de parada para o motorista, sob o porta pacotes.
- Lâmpada de sinalização de pedido de parada, no painel de comando do motorista.

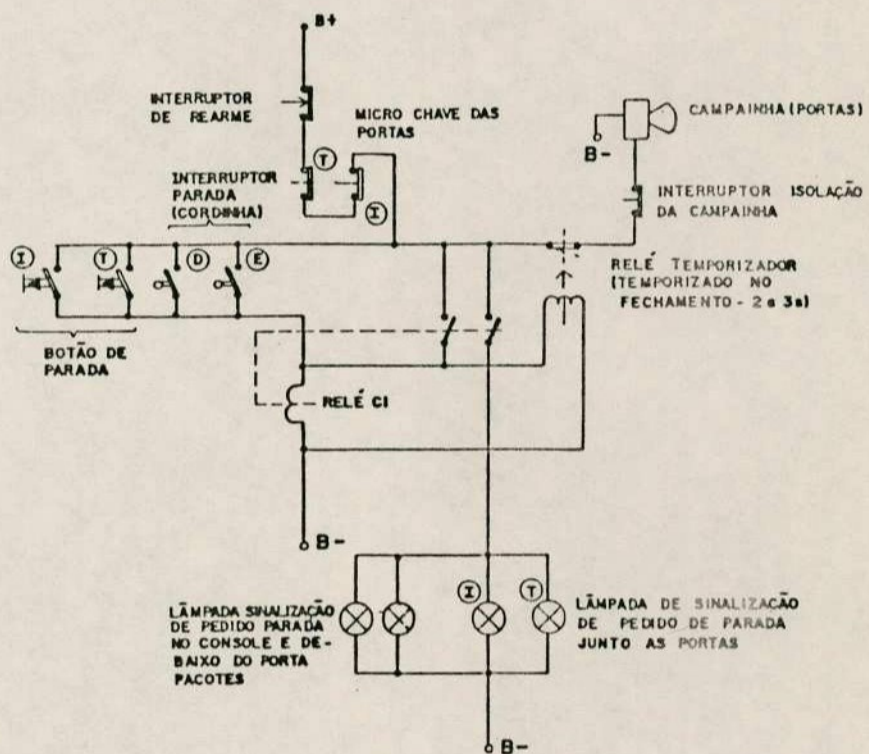
No acionamento da solicitação de parada, um relé temporizado em 2 a 3 segundos energiza uma campainha.

Em caso de avaria na campainha esta poderá ser isolada por um interruptor, instalado no painel de comando do motorista. (Ver capítulo 2 deste fascículo)

As portas de desembarque de passageiros (traseira/intermediária), ao serem abertas e fechadas, comutam os contatos das suas micro chaves rearmando o sistema de solicitação de parada, desenergizando a bobina do relé "CI" e a bobina do relé temporizador.

Um interruptor de rearme situado no painel de comando do motorista permite ao mesmo rearmar o sistema caso haja uma

desistência de desembarque. (Ver capítulo 2 deste fascículo)



ESQUEMA REPRESENTA PORTAS FECHADAS

Figura 1

Manual de Operação

1	D	103	3
---	---	-----	---

Trolebus simples

Emissão	Revisão
---------	---------

Funcionamento - Comunicação

30/09/86

2. FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE ANORMALIDADE

Em caso de falha do sinal de parada o veículo mantém-se em condições de operação, apesar de degradado, podendo se deslocar sem restrições.

O veículo deve ser operado de acordo com as normas da Cia. do METRÔ.

Manual de Operação

12	A	100100
----	---	--------

Trolebus simples

Emissão	Revisão
---------	---------

Índice

30/09/86

2.A. SUSPENSÃO

ÍNDICE

- 2.A.01. DESCRIÇÃO
- 2.A.02. ACIONAMENTO
- 2.A.93. FUNCIONAMENTO

Manual de Operação

2 | A | 10100

Trolebus simples

Emissão | Revisão

Descrição - Suspensão

30/09/86

ÍNDICE

PÁGS.

1. DESCRIÇÃO

2. A. 1-1

Trolebus simples

Descrição - Suspensão

1.

DESCRIÇÃO

Ver figuras 1 e 2

O sistema de suspensão é do tipo combinado (feixes de molas + bolsas de ar) sendo que a fixação dos feixes de molas à estrutura da plataforma é efetuada através de jumelos de elastomero.

É composto basicamente dos seguintes componentes:

- 1., Quatro vigas estruturais que unem os painéis longitudinais, suportam as bolsas de ar e tem fixados a si os elementos elásticos de ligação (feixe de molas) que posicionam e fixam os eixos do veículo.
- 2., Seis bolsas de ar, sendo quatro no eixo traseiro e duas no dianteiro.
- 3., Quatro elementos de ligação elásticos (feixe de mola).
- 4., Seis amortecedores hidráulicos telescópicos de duplo efeito, um por bolsa de ar.
- 5., Duas barras estabilizadoras, sendo uma por eixo.
- 6., Outros componentes, válvulas reguladoras de pressão, Válvula de retenção, conexões, tubulações, jumelos de elastomero, reservatórios, batentes, etc..

Trolebus simples

Descrição - Suspensão

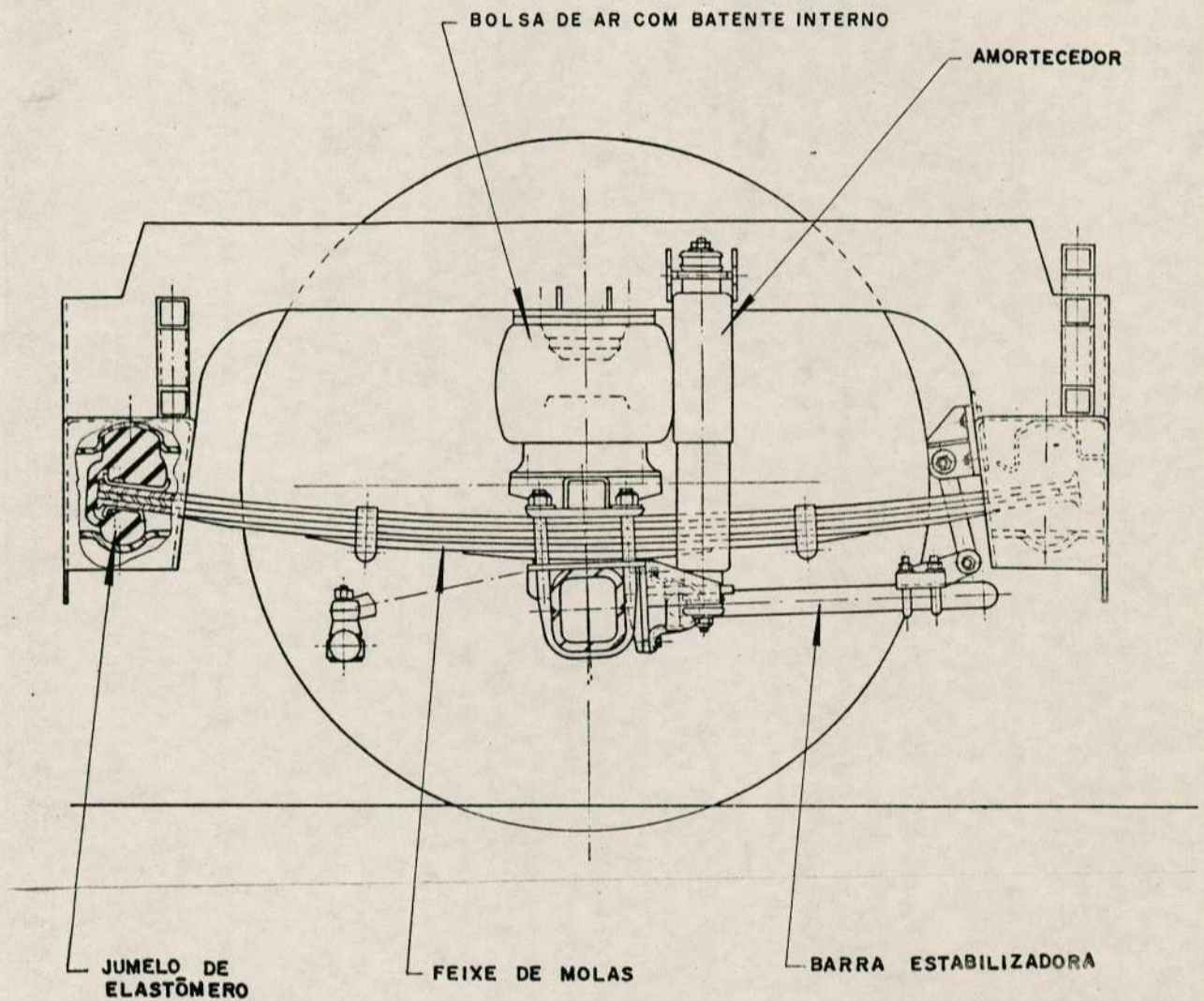


Figura 1

Trolebus simples

Descrição - Suspensão

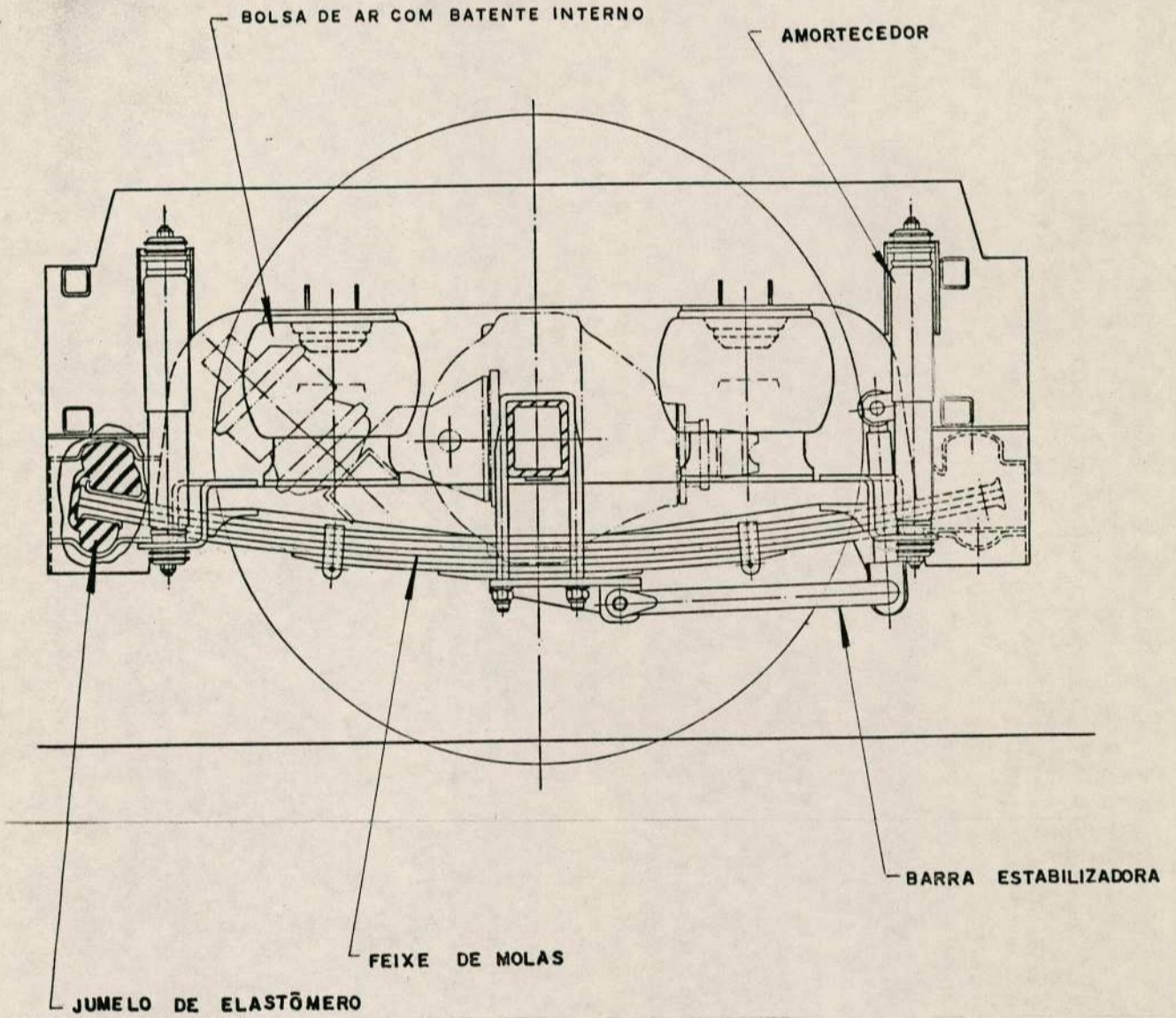


Figura 2

Manual de Operação

2	A	102	00
---	---	-----	----

Trolebus simples

Emissão	Revisão
---------	---------

Acionamento - Suspensão

30/09/86

ÍNDICE

PÁGS.

1. ACIONAMENTO

2. A. 2-1

Trolebus simples

Acionamento - Suspensão

1. ACIONAMENTO

O sistema de suspensão paeumática é colocado em condições operacionais após o carregamento efetuado pelo sistema de suprimento de ar que pressuriza as bolsas de ar.

Toda essa operação é realizada automaticamente, após a colocação em funcionamento do veículo.

Manual de Operação

| 2 | A | | 03 | 00 |

Trolebus simples

| Emissão | Revisão |

Funcionamento - Suspensão

| 30/09/86 | |

ÍNDICE

PÁGS.

1.	FUNIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE NORMALIDADE	2. A. 3-1
2.	FUNIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE ANORMALIDADE	2. A. 3-5

Trolebus simples

Funcionamento - Suspensão

1. FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE NORMALIDADE
Ver figura 1

O feixe de lâminas é o responsável pela transmissão de cargas horizontais, ou seja, força de aceleração, desaceleração na frenagem, força centrífuga nas curvas e forças horizontais provenientes da transposição de obstáculos.

A bolsa de ar mantém a frequência natural de vibração do sistema dentro dos valores aceitáveis, mesmo com a variação de carga do veículo.

O amortecedor controla as ações dinâmicas executadas pelas molas, impedindo sua excessiva movimentação e conduzindo o chassi à posição de estabilidade.

Quando o veículo entra numa curva, a força desequilibra a distribuição de carga nas suspensões, aumentando a carga na suspensão do lado externo ao raio médio e aliviando do lado interno.

O amortecedor minimiza o efeito desse fenômeno deixando as rodas trabalharem relativamente livres na compressão interferindo somente nas compressões bruscas para evitar a deflexão total das molas que se traduzem em solavancos pelas batidas do batente. O amortecedor também absorve o máximo da força da distensão das molas para evitar ricocheteamento na curva.

A válvula de nivelamento é utilizada para controlar o nível do veículo, regulando a pressão existente nas bolsas de ar da suspensão, mantendo constante a distância entre o chassi e o eixo, independente da condição da carga e da movimentação do veículo, mesmo durante a realização de curvas.

Manual de Operação

2	A	03	2
---	---	----	---

Trolebus simples

Emissão	Revisão
---------	---------

Funcionamento - Suspensão

30/09/86

A válvula de nivelamento é fixada à plataforma do veículo, com sua alavanca de comando, na posição horizontal, ligada ao eixo através de um tirante. Desta forma todas as variações de altura entre o chassi e o eixo originadas por oscilações estáticas (Variação de carga) ou dinâmicas (movimentação do veículo), são transmitidas à válvula.

Trolebus simples

Funcionamento - Suspensão

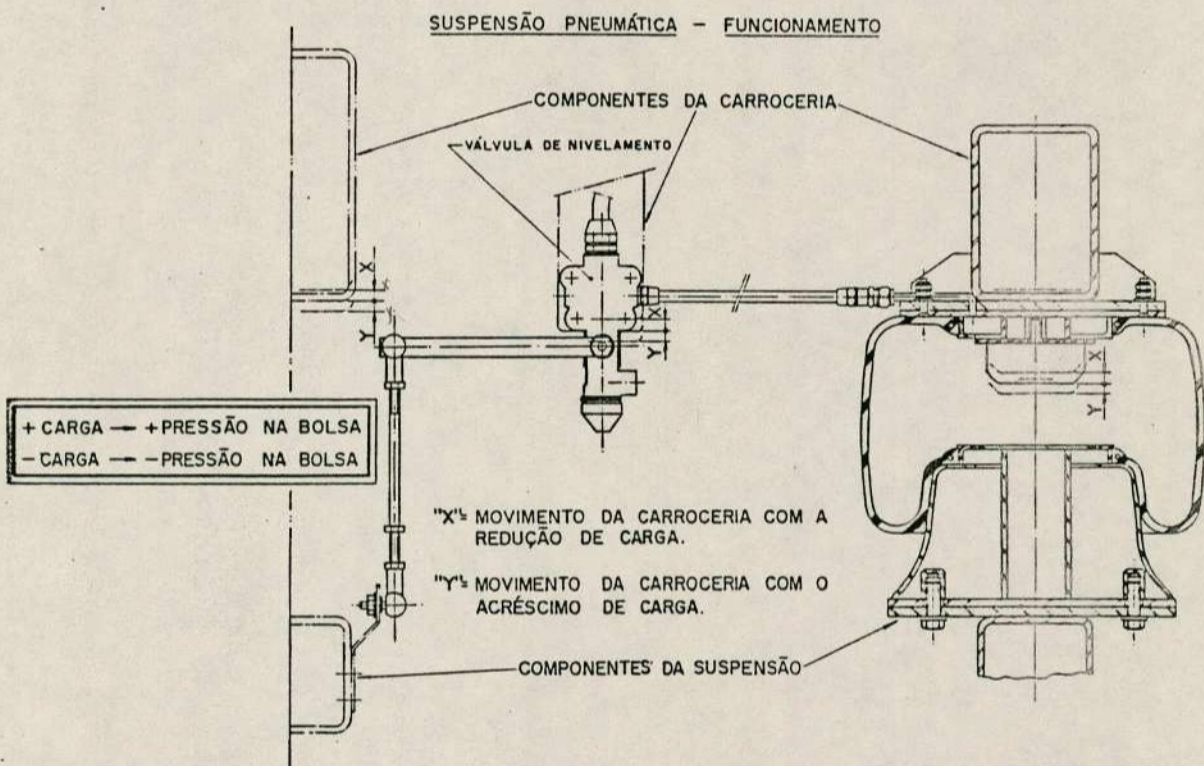


Figura 1

1.1. CIRCUITO PNEUMÁTICO
Ver figura 2

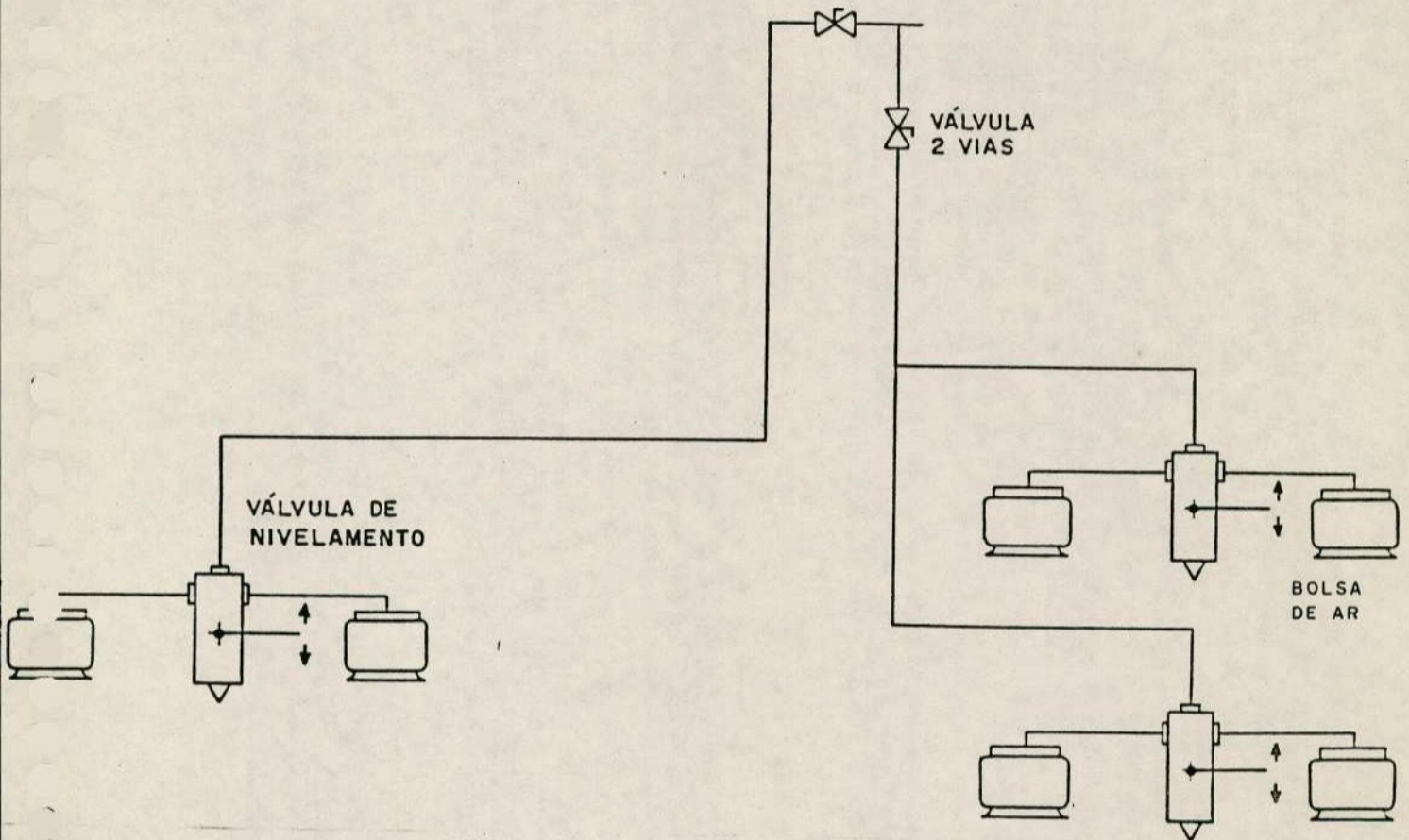


Figura 2

Trolebus simples

Funcionamento - Suspensão

2. FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE ANORMALIDADE
Ver figura 3

Quando ocorrer um vazamento na alimentação ou rompimento das bolsas de ar deve-se estacionar o veículo na próxima parada e desembarcar todos os passageiros.

Isolar a alimentação pneumática, atuando na válvula de isolamento localizada na lateral junto à porta intermediária.

O veículo pode ser conduzido em baixa velocidade (20 km/h) para a oficina.

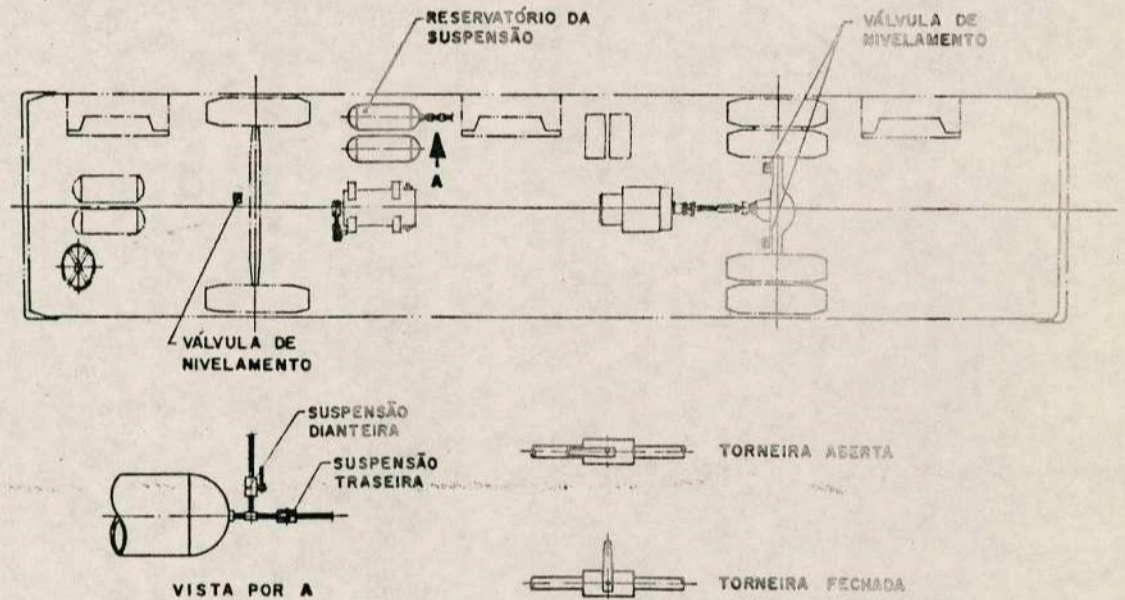


Figura 3

Manual de Operação

2 B 0000

Trolebus simples

Emissão Revisão

Índice

30/09/86

2.B. DIREÇÃO

ÍNDICE

- 2.B.01. / DESCRIÇÃO
- 2.B.02. / ACIONAMENTO
- 2.B.03. / FUNCIONAMENTO

Manual de Operação

12 | B | 101 | 00

Trolebus simples

Emissão | Revisão

Descrição - Direção

30/09/86

ÍNDICE

PÁGS.

1.	DESCRIÇÃO	2. B. 1-1
1.1.	CONJUNTO DA CAIXA DE DIREÇÃO	2. B. 1-2
1.2.	CONJUNTO DA BOMBA HIDRÁULICA	2. B. 1-3
1.3.	CONJUNTO DE COMANDO	2. B. 1-4
1.4.	CONJUNTO DO BARRAMENTO DE DIREÇÃO	2. B. 1-4

Trolebus simples

Descrição - Direção

1. DESCRIÇÃO

O sistema de direção é constituído dos seguintes componentes:

- Conjunto caixa de direção
- Conjunto da bomba hidráulica
- Conjunto de comando
- Conjunto do barramento de direção

LOCALIZAÇÃO DOS COMPONENTES NO VEÍCULO

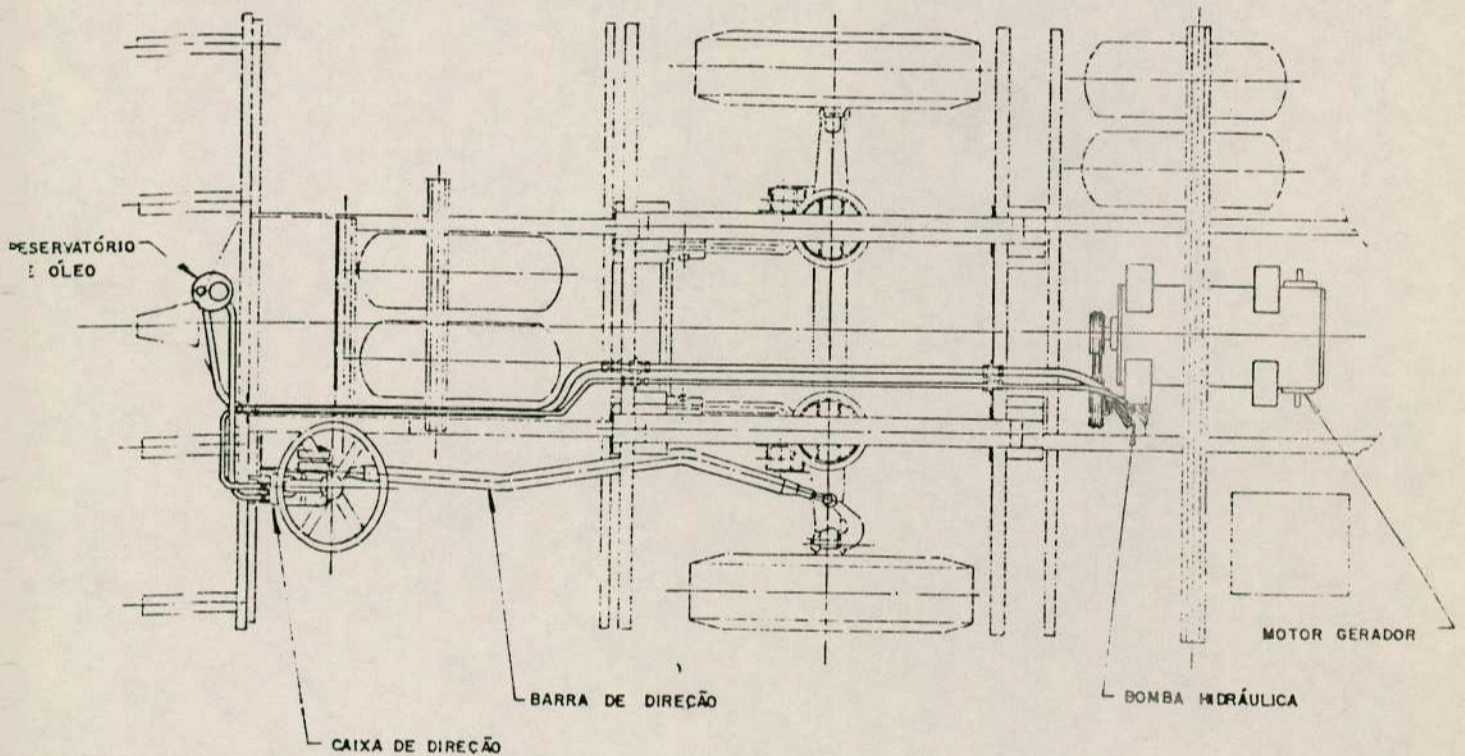


Figura 1

Trolebus simples

Descrição - Direção

O óleo sob pressão para a direção é fornecido por uma bomba hidráulica de alta pressão acionada pelo grupo motor gerador do veículo.

1.1. CONJUNTO DA CAIXA DE DIREÇÃO

A caixa de direção é composta basicamente pelos seguintes componentes:

- Carcaça
- Engrenagens
- Rosca sem-fim
- Rolamentos

Na caixa de direção estão reunidos a válvula de comando, o cilindro atuador, assim como um mecanismo de uma direção mecânica completa.

A carcaça da caixa de direção funciona como cilindro para o êmbolo, o qual tem a função de transformar o giro do fuso da direção num movimento axial e de transmiti-lo ao eixo setor.

Para que a transmissão de força ocorra sem folga, os dentes do eixo setor são formados de tal modo que no deslocamento axial do eixo, o qual é feito transversalmente em relação ao êmbolo, seja eliminada uma eventual folga nos dentes.

Trolebus simples

Descrição - Direção

1.2. CONJUNTO DA BOMBA HIDRÁULICA

O conjunto da bomba hidráulica é composto dos seguintes componentes:

- Bomba hidráulica
- Válvulas
- Mangueiras
- Reservatório de óleo

A bomba hidráulica é do tipo palheta, acionada por motor-gerador.

Sua vazão é de 16 dm³/min. a aproximadamente 700 rpm.

A pressão máxima da bomba é regulada por uma válvula reguladora de pressão situada na carcaça da bomba.

O reservatório de óleo está montado entre a caixa de direção e a bomba de óleo.

O reservatório é dotado de uma entrada para o óleo (retorno) e de uma saída (sucção).

No retorno do óleo este passa por um elemento filtrante.

O elemento filtrante é dotado de uma válvula de segurança que atua numa pressão de 1.0 até 1.8 bar para uma vazão de óleo de 16 dm³/min.

Trolebus simples

Descrição - Direção

O reservatório de óleo é dotado de uma tampa para permitir a troca do elemento filtrante e de um bujão dotado de uma vareta de medição do nível do óleo que permite também o abastecimento.

1.3. CONJUNTO DE COMANDO

O conjunto de comando da direção é constituído dos seguintes componentes:

- Volante
- Coluna de direção
- Junta universal

O volante ao ser manobrado gera o momento de torção necessário para o acionamento da caixa de direção.

A coluna de direção é o componente que permite a fixação do eixo do volante à estrutura do veículo sem contudo impedir o seu giro.

A junta universal, montada entre a caixa de direção e o volante, tem por finalidade compensar oscilações do sistema direção.

1.4. CONJUNTO DO BARRAMENTO DE DIREÇÃO

O conjunto do barramento de direção é composto dos seguintes componentes:

- Braço "PITMAN"
- Braço de direção
- Braços de articulação

Manual de Operação

2	B	101	5
---	---	-----	---

Trolebus simples

Emissão	Revisão
---------	---------

Descrição - Direção

30/09/86

Estes componentes ligam a caixa de direção às rodas dianteiras do veículo e são responsáveis pelo direcionamento das rodas quando de uma intervenção na direção.

COBRASMA S. A.

Manual de Operação

2	B	102100
---	---	--------

Trolebus simples

Emissão	Revisão
---------	---------

Acionamento - Direção

30/09/86

ÍNDICE

PÁGS.

1.	ACIONAMENTO	2. B. 2-1
1. 1.	BOMBA HIDRÁULICA	2. B. 2-1

Trolebus simples

Acionamento - Direção

1. ACIONAMENTO

1.1. BOMBA HIDRÁULICA

O acionamento do sistema hidráulico da direção é realizado através do grupo motor-gerador portanto assim que o sistema de suprimento elétrico entra em funcionamento o de direção hidráulica também o faz.

Toda vez que o veículo tiver que ser rebocado sem o grupo motor-gerador deve-se atentar para este fato, uma vez que será necessário um maior esforço para esterçamento, como também ficará prejudicado o movimento linear do veículo durante a operação.

CUIDADO: ANTES DE ENERGIZAR O VEÍCULO CERTIFICAR-SE DE QUE AS RODAS DIANTEIRAS NÃO ESTEJAM ESCORADAS CONTRA OBSTÁCULOS TAIS COMO GUIAS, PEDRAS, CALÇOS E BURACOS.

AO SER ACIONADO O VOLANTE DA DIREÇÃO, O OBSTÁCULO IMPEDIRÁ O LIVRE ESTERÇAMENTO DAS RODAS, CRIANDO UMA PRESSÃO ESCESSIVA NO SISTEMA, SUPERAQUECENDO E DANIFICANDO SERIAMENTE A BOMBA HIDRÁULICA.

Manual de Operação

2 | B | 03 | 00

Trolebus simples

Emissão | Revisão

Funcionamento - Direção

30/09/86

ÍNDICE

PÁGS.

1.	FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE NORMALIDADE	2. B. 3-1
1. 1.	CAIXA DE DIREÇÃO	2. B. 3-1
1. 2.	BOMBA HIDRÁULICA	2. B. 3-9
2.	FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE ANORMALIDADE	2. B. 3-11

Trolebus simples

Funcionamento - Direção

1. **FUNCIONAMENTO**

1.1. **CAIXA DE DIREÇÃO**

1.1.1. **Válvula de direção na posição neutra**
Ver figura 1

- A- Carcaça da direção
- B- Êmbolo
- C- Fuso de direção
- D- Setor
- E- Rosca sem-fim
- F- Esferas
- G- Tubo bi-partido
- H- Válvula limitadora de fluxo
- J- Êmbolo da válvula
- K- Êmbolo da válvula
- L- Aresta de entrada
- M- Aresta de entrada
- N- Entalhe radial
- O- Entalhe radial
- P- Aresta de retorno
- Q- Aresta de retorno
- R- Reservatório
- S- Barra de torção
- T- Bomba de óleo de alta pressão
- U- Válvula limitadora de pressão

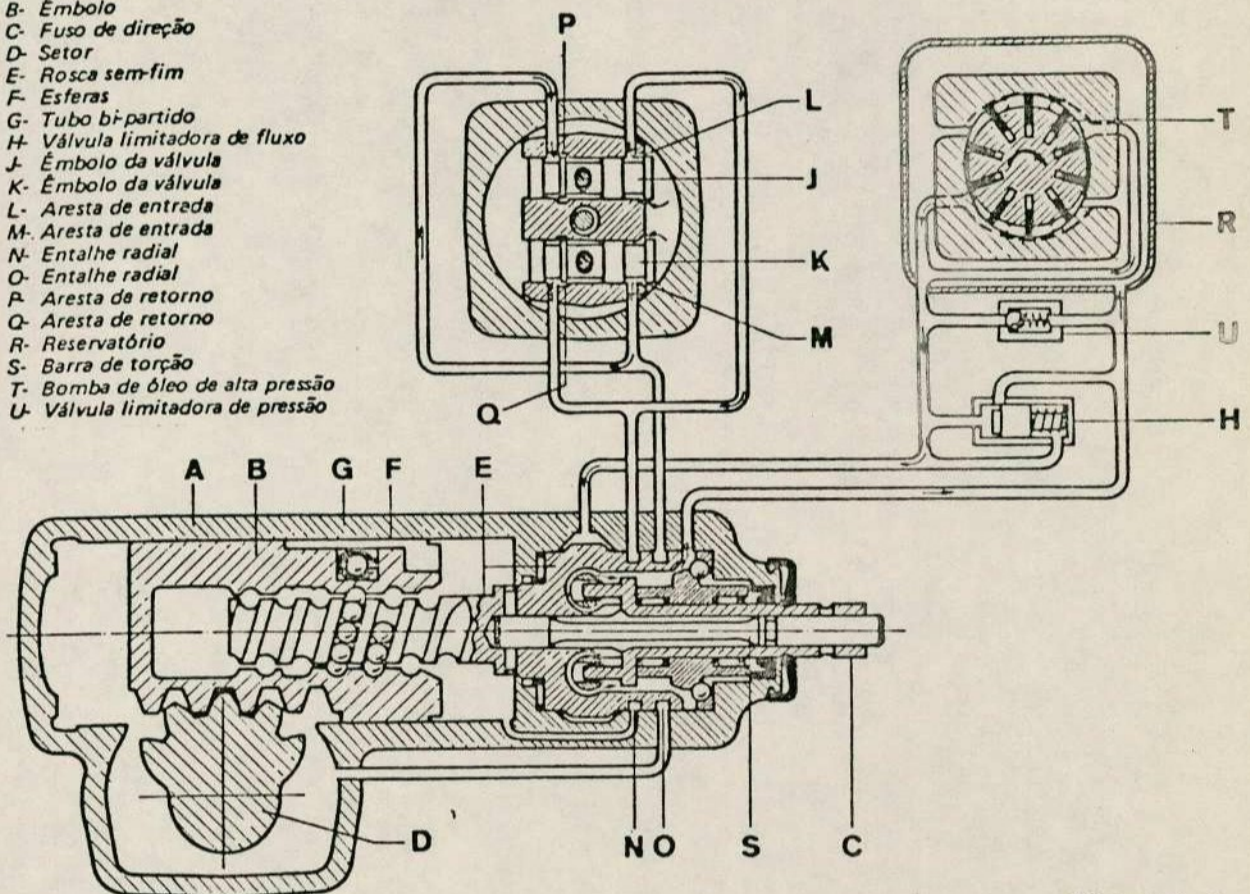


Figura 1

Trolebus simples

Funcionamento - Direção

O furo rosqueado do êmbolo (B) é ligado por meio de circulação de esferas, com a rosca sem-fim (E). Ao girar a rosca sem-fim (E) as esferas são recolhidas numa extremidade da rosca por meio de um tubo bi-partido e novamente encaminhadas para a outra extremidade, ficando formada assim uma circulação contínua de esferas.

A cabeça da rosca sem-fim (E) abriga os dois êmbolos da válvula de direção localizados em posição transversal com relação ao eixo da rosca sem-fim (E), os quais quando se gira o volante, giram na carcaça da válvula de direção juntamente com a rosca sem-fim (E) e o fusos de direção (C). Os êmbolos (J) e (K) da válvula possuem um furo transversal no centro, no qual encaixam dois braços do fusos de direção (C). Com isto existe uma ligação sem folga entre o êmbolo da válvula e o fusos de direção (C) o qual, além disso, é ligado com a rosca sem-fim (E) por meio de uma barra de torção (S).

Ao ser transmitido um momento de torção do fusos de direção (C) para a rosca sem-fim (E) ou vice-versa, a barra de torção (S) é acionada dentro do limite elástico, de modo que entre o fusos de direção (C) e a rosca sem-fim (E) ocorra uma torção. Como os êmbolos da válvula (J) e (K) na cabeça da rosca sem-fim (E) seguem o movimento do fusos de direção (C), os mesmos são deslocados da posição central (neutra) quando transmitido um momento de torção.

Ao soltar o volante, a barra de torção (S) faz com que a válvula volte à posição neutra.

O fluxo do óleo sob pressão para a direção é ajustado para um determinado valor por meio de uma válvula limitadora de fluxo (U) montada na bomba, de modo, que seja sempre fornecida a quantidade máxima necessária para a direção.

Nos três desenhos de funcionamento, conforme figuras 1, 2 e 3, a válvula e o fluxo de óleo são representados de modo simplificado a fim de tornar os desenhos mais compreensíveis.

O óleo sob pressão flui para uma câmara anelar na carcaça de direção (A). Em seguida flui em torno da parte da rosca sem-fim (E) na qual são montados os êmbolos (J) e (K).

Trolebus simples

Funcionamento - Direção

A posição dos êmbolos da válvula é ajustada de tal forma que, na posição neutra da válvula, o óleo possa passar pelas arestas de acesso de ambos os êmbolos (J) e (K) da válvula. Assim o caminho do óleo para os 2 entalhes radiais na cabeça da rosca está liberado. Cada um destes entalhes comunica-se com um lado do cilindro através de furos de passagem. Enquanto a válvula estiver na posição neutra, o óleo poderá fluir tanto para ambos os lados do cilindro, como também escoar para as arestas de retorno dos dois êmbolos da válvula, de onde então ocorrerá o retorno para o reservatório de óleo.

Trolebus simples

Funcionamento - Direção

- 1.1.2. Válvula em posição de trabalho.
Giro do volante no sentido horário.
Ver Figura 2

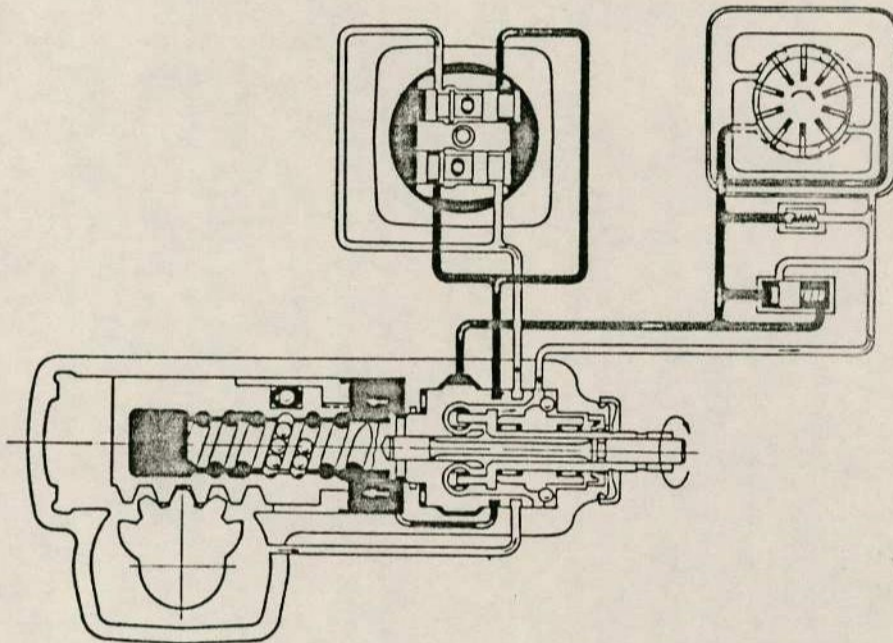


Figura 2

Ao girar o volante no sentido horário o êmbolo (B) com rosca à esquerda é deslocado para a esquerda (fig.2).

Trolebus simples

Funcionamento - Direção

Como o movimento do êmbolo (B) deve ser ampliado com óleo sob pressão, o óleo deverá agora ser conduzido para o lado direito do cilindro. O êmbolo (J) da válvula superior é deslocado para a direita e a aresta de acesso para a entrada do óleo sob pressão é aberta. O êmbolo (K) da válvula inferior, ao contrário, é desviado para a esquerda e a entrada do óleo sob pressão é bloqueada pelo fechamento de aresta de acesso.

As arestas de retorno (P) e (Q) podem ser vistas na representação superior da válvula para ambos os êmbolos (J) e (K) à esquerda do centro do êmbolo da válvula. O duto de óleo sob pressão do êmbolo superior (J) da válvula comunica-se com o entalhe radial esquerdo (N) na cabeça da rosca sem-fim (F), assim como com a aresta de retorno (Q) do êmbolo inferior (K) da válvula. Da mesma forma o duto de óleo sob pressão do êmbolo inferior da válvula comunica-se com o entalhe radial direito (O) da cabeça da rosca sem-fim (E), assim como com a aresta de retorno (P) do êmbolo superior (J) da válvula.

Na posição descrita da válvula segundo a figura 2, o óleo sob pressão flui através da aresta de entrada (L) do êmbolo superior (J) da válvula para o entalhe radial esquerdo (N) e de lá chega ao lado direito do êmbolo (B) de modo que seja assegurado o auxílio hidráulico do movimento do êmbolo (B).

Porém, o óleo sob pressão chega simultaneamente para a aresta de retorno (Q) no êmbolo inferior (K) da válvula a qual, todavia, está fechada e bloqueia o retorno deste óleo.

O óleo do lado esquerdo do cilindro é expulso. O mesmo flui através do entalhe radial direito (O) na rosca sem-fim (E) para a aresta de entrada (M) do êmbolo inferior (K) da válvula.

Esta, porém, está fechada. Porém o óleo continua fluindo simultaneamente para a aresta de retorno (P) do êmbolo superior (J) da válvula a qual está aberta e liberada o caminho do óleo para o meio do êmbolo da válvula.

Trolebus simples

Funcionamento - Direção

A partir desse ponto constantemente assegurado o retorno para o reservatório (R).

- 1.1.3. Válvula em posição de trabalho.
Siro do volante no sentido anti-horário.
Ver. Figura 3

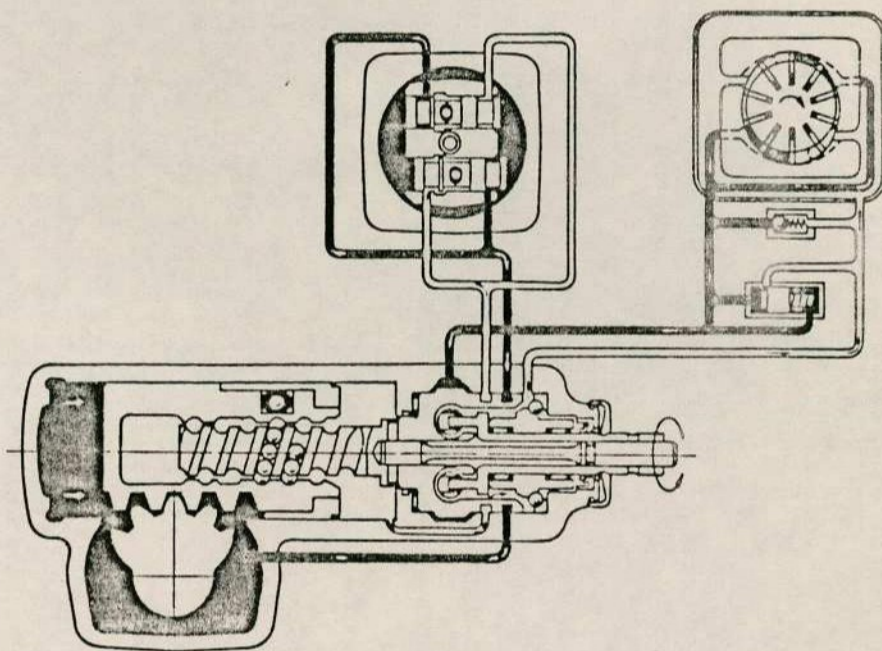


Figura 3

2	B	103	7
Emissão		Revisão	
30/09/86			

Trolebus simples

Funcionamento - Direção

Se o volante for girado em sentido anti-horário, então o êmbolo (B) move-se para a direita (fig. 3) e deve ser auxiliado por óleo sob pressão no lado esquerdo do cilindro. O êmbolo inferior (K) da válvula é deslocado para a direita e permite a passagem do óleo sob pressão para o entalhe radial (O) na rosca sem-fim (E), a partir de onde efetua-se a comunicação com o lado esquerdo do cilindro. Simultaneamente o caminho do óleo sob pressão até a aresta de retorno (P) do êmbolo superior (J) da válvula está livre, porém, a válvula está fechada e impede o escoamento para o meio do êmbolo da válvula. O óleo do lado direito do êmbolo (J) flui através do entalhe radial esquerdo (N) na rosca sem-fim (E) para a aresta de retorno (Q) do êmbolo inferior (K), da válvula a qual está aberta e libera o caminho para o meio do êmbolo da válvula e daí para o reservatório de óleo (R).

1.1.4. Direção sem auxílio hidráulico
Ver figura 4

Entre os dutos de pressão e de retorno de óleo existe uma válvula de esfera (9). Esta válvula se abre quando a pressão de retorno for maior que a pressão de admissão.

Isto acontece se a bomba parar de trabalhar e o veículo tiver que ser dirigido sem auxílio hidráulico. Por exemplo, numa curva a esquerda o êmbolo de serviço deverá mover-se para cima dentro do cilindro.

Se por acaso o volante de direção for girado com a bomba fora de funcionamento o êmbolo de serviço será mecanicamente deslocado para cima formando uma sub-pressão na parte inferior do cilindro, isto é, onde na realidade deveria haver pressão.

Para evitar que esta sub-pressão dificulte a subida do êmbolo de serviço a válvula de retenção abre e deixa passar óleo do duto de retorno até a parte inferior do cilindro, igualando-se as pressões na parte inferior e superior do cilindro, tornando assim a manobra mecânica mais fácil, porém degradada.

Trolebus simples

Funcionamento - Direção

- 1. Carcaça das válvulas
- 2. Êmbolo da válvula
- 3. Êmbolo da válvula
- 4. Casquilho
- 5. Casquilho
- 6. Êmbolo de retorno
- 7. Êmbolo de retorno
- 8. Canal
- 9. Válvula de retenção

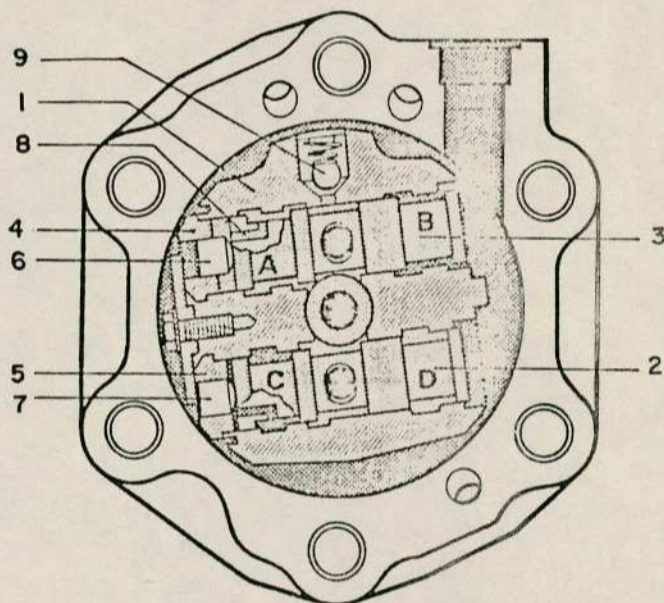


Figura 4

Trolebus simples

Funcionamento - Direção

1.2. CONJUNTO DA BOMBA HIDRÁULICA

Ver figura 5

1. Eixo de acionamento
2. Rolamento de esferas
3. Retentor
4. Rolamentos de agulhas
5. Carcaça
6. Pino guia
7. Placa frontal L.E.
8. Conjunto rotor
9. Placa frontal L.T.
10. Tampa
11. Pistão da válvula
12. Mola

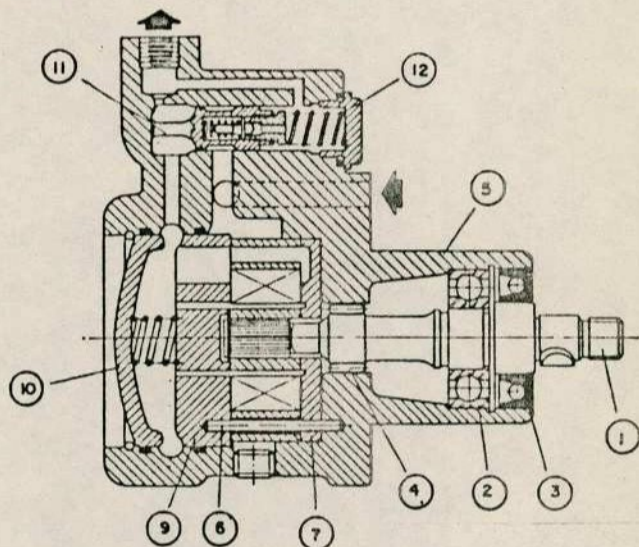


Figura 5

À girar-se o eixo de acionamento juntamente com o rotor nele fixado, as palhetas conduzidas em ranhuras e móveis no sentido radial são pressionadas contra o plano de deslizamento do corpo anelar pela força centrífuga. Cada grupo de duas palhetas consecutivas forma uma célula (no total são 10) as quais são lateralmente limitadas por placas frontais. A cada rotação, cada célula fornece duas vezes o seu volume máximo efetivo. As câmaras de aspiração e compressão estão dispostas de tal forma, que os esforços radiais que se tornam ativos no rotor, sejam anulados entre si.

Na placa frontal ao lado da tampa (9) e do lado do eixo (7), estão dispostas 4 ranhuras de modo que o óleo sob pressão possa chegar à superfície frontal interna de bomba de palhetas e, com isto, apoiar a força centrífuga. Das câmaras de pressão, o óleo através dos furos de passagem chega a válvula limitadora de fluxo e, através de um estrangulamento, ao duto de pressão. A pressão reduzida após estrangulamento é conduzida através de passagem para o lado do êmbolo limitador de fluxo pressionado por mola e, com isto, também para a válvula de sobre-pressão.

Manual de Operação

2	B	103	10
---	---	-----	----

Trolebus simples

Emissão	Revisão
30/09/86	

Funcionamento - Direção

Com o aumento da rotação e conseqüente fluxo promovido pela bomba, resulta uma crescente queda de pressão após o estrangulamento e, com isto, também do lado da mola do êmbolo da válvula. Assim que a força hidráulica (diferença de pressão x a superfície do êmbolo) ultrapassar a força da mola, o êmbolo move-se de encontro à mola de modo que o excesso de óleo conduzido possa chegar ao canal de aspiração da bomba através do furo de escapamento que ficou livre. Portanto, em toda faixa de rotação, a direção recebe um fluxo de óleo quase que constante.

Em bombas com fluxo decrescente, devido ao formato do pé de pistão da válvula, quanto maior for a rotação da bomba, menor será o fluxo de óleo. No êmbolo limitador de fluxo está montada uma válvula de esfera carregada por mola, a qual regula a pressão máxima da bomba.

Trolebus simples

Funcionamento - Direção

2. FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE ANORMALIDADE
Ver figura 6

Em condições de anormalidade o sistema de direção funciona conforme descrito no capítulo 2.8.01 - item 1.1.4. - Direção sem auxílio hidráulico.

Quando o nível de fluido estiver abaixo do normal, no reservatório, a bomba hidráulica não deve ser acionada (o veículo não deve ser ligado) pois pode ser danificada.

O veículo deve ser rebocado para a oficina de acordo com as instruções do fascículo 6 - Procedimentos Operacionais - item 1.4.

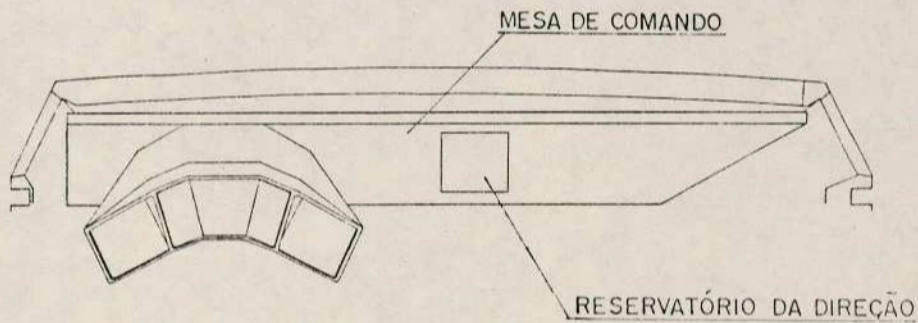


Figura 6

Manual de Operação

3	A	100	00
---	---	-----	----

Trolebus simples

Emissão	Revisão
---------	---------

Índice

30/09/86	
----------	--

3.A. SUPRIMENTO ELÉTRICO

ÍNDICE

- 3.A.01. DESCRIÇÃO
- 3.A.02. ACIONAMENTO
- 3.A.03. FUNCIONAMENTO

Manual de Operação

3	A	101100
---	---	--------

Trolebus simples

Emissão	Revisão
---------	---------

Descrição - Suprimento Elétrico

30/09/86

ÍNDICE

PÁGS.

1. DESCRIÇÃO

3. A. 1-1

Trolebus simples

Descrição - Suprimento Elétrico

1. DESCRIBÇÃO
Ver figura 1

São 3 os sistemas de alimentação elétrica do trólebus:

- Alimentação 600Vcc, fornecida pela rede aérea, captada por um sistema coletor, composto de uma base de fixação, base das alavancas, alavancas coletoras, patins oscilantes, ganchos das alavancas e recuperadores das alavancas.

Este sistema fornece 600Vcc ao motor de tração e ao motor do grupo motor-gerador.

- Alimentação 220V, 60Hz, trifásico, fornecido por um grupo motor-gerador, composto por um motor de corrente contínua, alimentado em 600V pela rede aérea, que aciona um gerador de corrente alternada (alternador).

Este sistema alimenta: o motor de ventilação forçada do motor de tração; ventilação do salão; motor do insuflador da caixa de semi-condutores; motor do compressor; retificador do sistema de corrente contínua baixa tensão e eventuais instrumentos, ferramentas portáteis e equipamentos de limpeza, através de tomadas de corrente.

- Alimentação 24vcc, fornecida por um retificador, constituído por um transformador trifásico alimentado em 220V, 60Hz pelo grupo motor-gerador. Este sistema alimenta: os equipamentos de comando e controle de tração e frenagem elétrica, a iluminação, comunicação e mantém carregada a bateria do veículo.

DIAGRAMA DE BLOCOS DO SUPRIMENTO ELÉTRICO

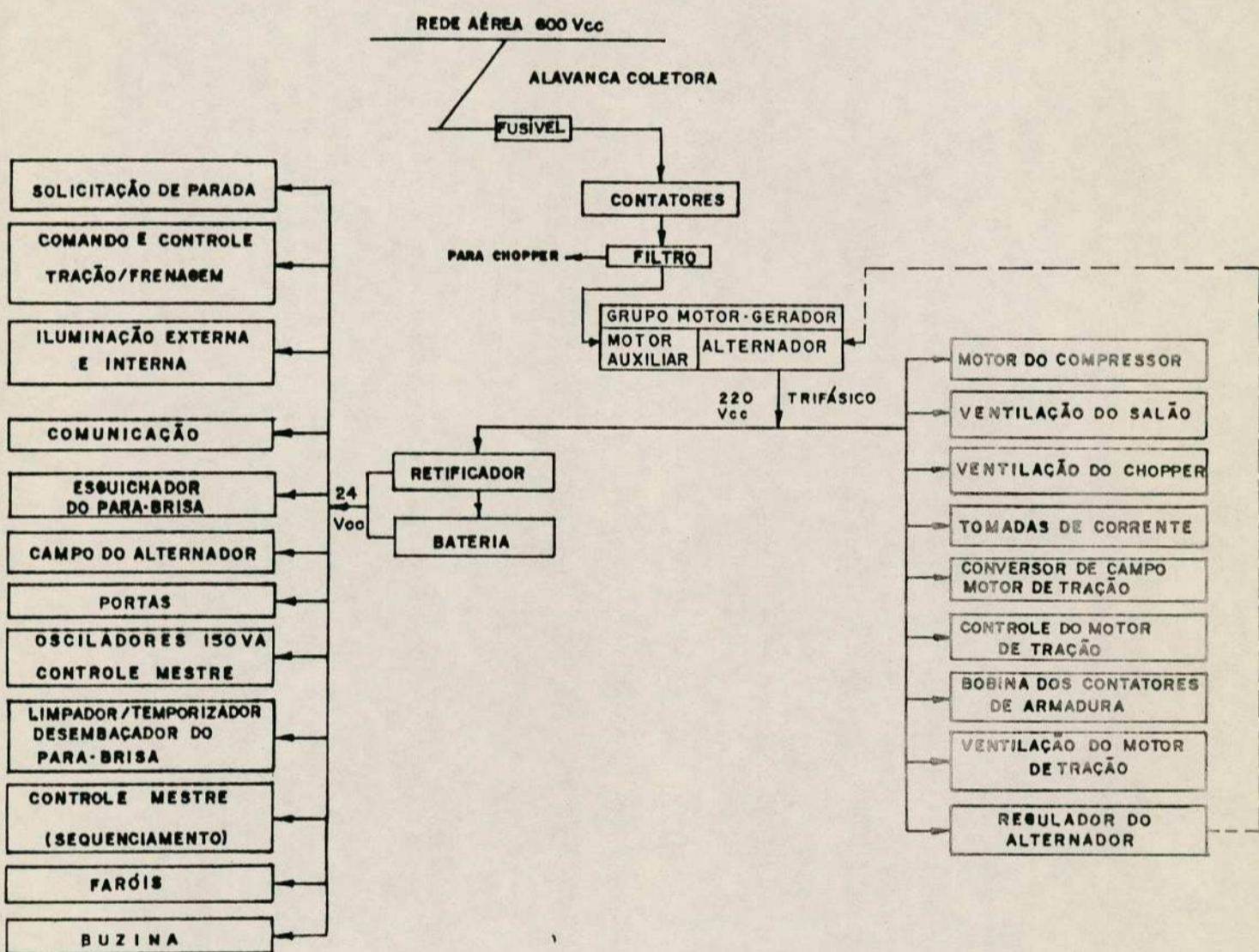


Figura 1

Manual de Operação

3 | A | 102 | 00

Trolebus simples

Emissão | Revisão

Acionamento - Suprimento Elétrico

30/09/86

ÍNDICE

PÁGS.

1. ACIONAMENTO

3. A. 2-1

COBRASMA S. A.

Trolebus simples

Acionamento - Suprimento Elétrico

1. ACIONAMENTO

Para o acionamento do sistema de suprimento elétrico são necessários:

- presença de 600 Vcc na rede aérea
- Alavancas coletoras posicionadas
- Chave geral da bateria ligada
- Chave geral de partida acionada
- Interruptor de rearme acionado

Todo o sequenciamento é realizado automaticamente, sem interferência do motorista.

LOCALIZAÇÃO
INTERRUPTOR REARME/SOBRECARGA

IDENTIFICAÇÃO

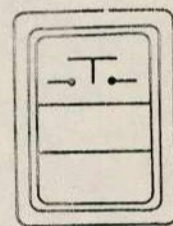
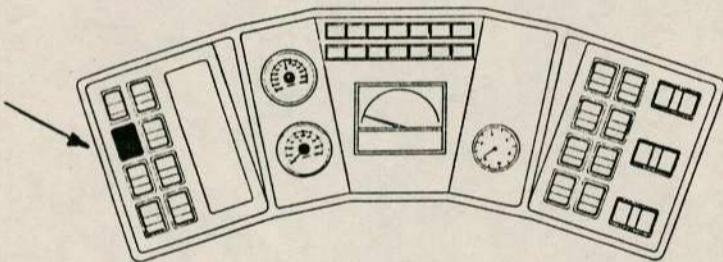


Figura 1

ÍNDICE

PÁGS.

1.	FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE NORMALIDADE	3. A. 3-1
1.1.	SEQUENCIAMENTO	3. A. 3-2
1.2.	PASSAGEM POR ISOLADORES	3. A. 3-3
2.	FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE ANORMALIDADE	3. A. 3-5

Trolebus simples

Funcionamento - Suprimento Elétrico

1. FUNCIONAMENTO

Ver esquemas elétricos - Volume II do manual de operação.

No. COBRASMA 0-80-50001-00-3 a 0-80-50033-00-3
0-80-50038-00-3 a 0-80-50052-00-3

No. ELECTRONIC 1.86.718-A01 a A33
1.86.718-B01 a B15

No. METRÔ EQ.786.05.00/600-001 a 033
EQ.786.05.00/600-038 a 052

1.1. SEQUENCIAMENTO

NOTA: A informação entre < > é referente ao sufixo do número do esquema ELECTRONIC (Exemplo: <A01>, <B01>), onde está localizado o componente ou o contato em questão.

Com a captação de energia da rede aérea pelos coletores de corrente, e a chave geral da bateria fechada, ao ser acionada a chave geral de partida e o botão de rearme localizados no painel de comando do motorista, inicia-se a energização do sistema de suprimento elétrico.

Com a chave geral de partida e o botão de rearme acionados o motorista deverá observar no Painel de Comando do Motorista PCM que as Lâmpadas "ISOLAÇÃO" e "RET. BATERIA" estão apagadas e que o voltímetro de tensão da rede aérea indica a presença de tensão na mesma, dentro dos limites especificados (400 a 720Vcc)

O contator CPA <A27-7> é energizado e fechando seus contatos <B05> vai pré-excitar o campo do alternador de 220V trifásico usando energia da bateria.

Trolebus simples

Funcionamento - Suprimento Elétrico

Simultaneamente o contator LIGA <A27-5> é energizado após o comando de partida dado pela chave geral de partida e pelo botão de rearme fechando os contatos em <A27-9>, possibilitando assim a energização do contator CK <A27-9> desde que o contato RM em <A27-9> do relé mestre RM <A27-1> esteja fechado, ou seja, todas as condições a seguir tenham sido satisfeitas:

- Todos os fusíveis ligados ao detetor de ruptura <A06 e A19> estejam em boas condições;
- Fonte de alimentação de 24Vcc presentes nos acopladores óticos; <A24>
- Não ocorrer sobrecorrente no sistema de tração "chopper"; <A25>
- Não ocorrer sobretensão na rede de alimentação (V rede menor ou igual a 720Vcc; <A25>)
- Não ocorrer perda do campo "shunt" do motor de tração; <A25>
- Velocidade zero.

Com o contator CK <A27-9> energizado, contatos CK fechados em <A05> inicia-se a carga dos capacitores eletrolíticos do filtro de rede <A06> e simultaneamente, a partida ao grupo motor gerador <B04>.

O "selo" pelo timer <A27-11> garante que, durante 4 segundos, o contato CK não poderá ser desenergizado, mesmo que o motorista volte a desligar a chave geral de partida. Com esta medida evita-se a desenergização de CK em condições de correntes elevadas, aumentando-se a vida útil de seus contatos.

Após 4 segundos, o timer opera, desfazendo o "selo" de CK e energizando o contator CPX <A27-13>. Os contatos CPX em <A29-45> por sua vez, energizam o contator principal CP <A29-45> que curto-circuita os resistores de carga RK1 e RK2 <A05>, aplicando então integralmente os 600Vcc da linha ao motor do grupo motor gerador e ao chopper.

Trolebus simples

Funcionamento - Suprimento Elétrico

Com o contator CP energizado, o contator CPF <A28-33> será também energizado pelo contato CPa em <A28-33>. Com o contato CPF fechado em <B15> energiza-se o contator CAA <B15>. O contato auxiliar de CAA em <A27-7/B05> normalmente fechado abre-se desenergizando o contator CPA <A27-7>.

Neste instante a válvula solenoide do compressor é energizada através do contato CPA <A27-22> fechando a passagem de ar para a atmosfera.

Com o contator CAA <B15> energizado, os contatos CAA em <B05> fecham e ocorre a distribuição de 220Vca trifásica para o carregador de bateria <B05>.

A energia da bateria <B05> é utilizada para pré-excitar o campo do alternador nos 4 segundos iniciais.

A partir daí o controlador do alternador <B08/B09> tem condições de assumir a excitação de campo, através do conversor 1 fase que manterá a excitação do campo do alternador.

Dependendo da solicitação requerida, o gerador de gatilhos <B09> irá disparar os pulsos no conversor 1 fase necessária através do controlador de tensão do alternador <B05/B08>

O relé de proteção térmico TEA <B05> atua no caso de existirem correntes acima de valores permitidos abrindo seus contatos e impedindo assim a distribuição.

Se houver fuga de qualquer uma das fases para a estrutura do veículo, o relé RNF <B05> vai energizar acendendo a lâmpada "ISOLAÇÃO" no painel de comando do motorista.

O relé DFF <B06> energizará quando houver falta de fase, abrindo seu contato e impedindo a distribuição de 220Vca trifásico.

Trolebus simples

Funcionamento - Suprimento Elétrico

1.2. PASSAGEM POR ISOLADORES

Na passagem do veículo por isoladores ou chaves de via, haverá interrupção momentânea da alimentação elétrica, podendo haver sinalização de tensão insuficiente na linha, dependendo do tempo gasto nesta passagem.

Com tensão de linha insuficiente o contator CPA <B05> vai pré-excitar o campo do alternador de 220Vca - trifásico.

Começa então o sequenciamento de partida no ponto anterior ao período de 4 segundos mencionado, isto é, com a excitação do campo do sistema auxiliar retornando a bateria.

A partir dos 4 segundos o controlador do alternador tem condições de assumir a excitação de campo novamente.

Enquanto a excitação do campo do sistema auxiliar está operando com bateria, o chopper estará inibido, porém é possível a frenagem dinâmica.

A ausência de tensão de linha é tolerada por cerca de 4 segundos.

Quando o sensor de tensão do capacitor <A05> não acusar tensão inferior a 400V o processo acima descrito não se efetiva, devido aos capacitores de entrada <A05> que dependendo do tempo e da velocidade que o veículo passa pelos isoladores, estarão carregados não havendo tempo para se descarregarem. Não haverá, portanto indicação de tensão inferior a 400V.

Manual de Operação

3	AI	1031	5
---	----	------	---

Trolebus simples

Emissão	Revisão
---------	---------

Funcionamento - Suprimento Elétrico

30/09/86

2. FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE ANORMALIDADE

Caso haja uma avaria nas alavancas coletoras, nos contadores de partida ou no grupo motor-gerador, o veículo necessita ser rebocado. Ver fascículo 6 - Procedimentos operacionais item 1.4.

Já no caso de falha do retificador/carregador de bateria o veículo ainda pode ser conduzido com recursos próprios para a oficina.

Manual de Operação

3	B	100	100
---	---	-----	-----

Trolebus simples

Emissão	Revisão
---------	---------

Índice

30/09/86

3.B. SUPRIMENTO DE AR COMPRIMIDO

ÍNDICE

- 3.B.01. DESCRIÇÃO
- 3.B.02. ACIONAMENTO
- 3.B.03. FUNCIONAMENTO

Manual de Operação

3	B	101	00
---	---	-----	----

Trolebus simples

Emissão	Revisão
---------	---------

Descrição - Suprimento de Ar Comprimido

30/09/86

ÍNDICE

PÁGS.

1. DESCRIÇÃO

3. B. 1-1

Trolebus simples

Descrição - Suprimento de Ar Comprimido

1. DESCRIÇÃO

Ver figuras 1 e 2

O sistema de suprimento de ar comprimido instalado no veículo tem por função produzir, resfriar, filtrar e armazenar o ar comprimido necessário a operação dos sistemas de freio de atrito, portas e suspensão pneumática.

O suprimento de ar comprimido do veículo é assegurado por um compressor acionado através de duas correias V, por um motor elétrico, alimentado em 220V trifásico, 60Hz.

No reservatório úmido existe um sistema de dreno automático que elimina toda a água condensada para a parte inferior do veículo. Este sistema é ativado toda vez que a porta dianteira do veículo for acionada pelo motorista.

Após o reservatório úmido, existe no circuito de suprimento de ar, um filtro de ar e uma válvula de proteção, que efetua a distribuição do ar comprimido aos reservatórios dos circuitos de portas e suspensão, freio de serviço dianteiro, freio de serviço traseiro e freio de estacionamento.

Esses reservatórios possuem sistema de drenagem manual, acessível desde a lateral do veículo. Ver ilustração no fascículo 6 - Procedimentos Operacionais, item 1.1.4.

O reservatório úmido é provido também de uma derivação pneumática que alimenta dois engates rápidos, um na dianteira e outro na traseira do veículo, os quais permitem a pressurização por uma fonte externa do sistema quando do rebocamento de um veículo por outro. Ver ilustração no fascículo 6 - Procedimentos Operacionais, item 1.4.1.1.

DIAGRAMA DE BLOCOS DO SUPRIMENTO DE AR COMPRIMIDO

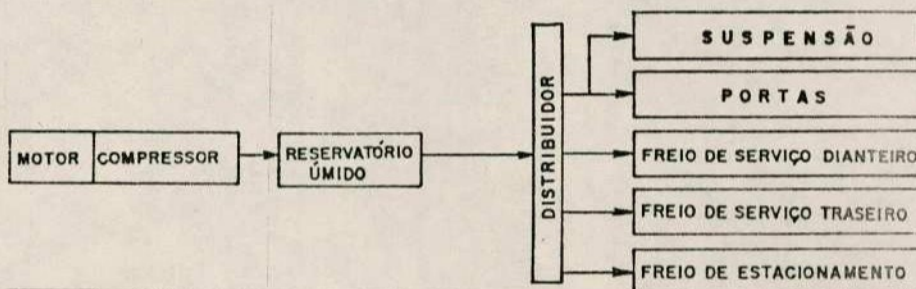


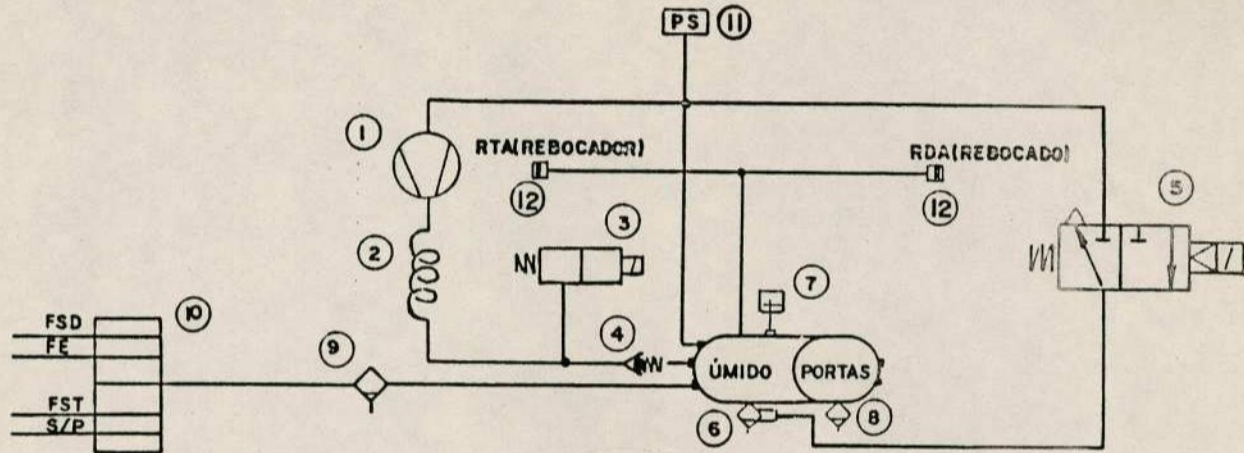
Figura 1

O suprimento de ar comprimido do veículo é efetuado pelos seguintes componentes:

- Compressor acionado através de correias "V", por um motor elétrico, alimentado em 220V trifásico, 60Hz
- Reservatório úmido
- Pressostato
- Válvula de Proteção 4 circuitos
- Válvula solenóide mini 2VNA
- Válvula solenóide mini 3VNF
- Válvula de dreno automático
- Válvula de segurança
- Filtro de ar
- Tubulações

Trolebus simples

Descrição - Subrimento de Ar Comprimido



- | | | |
|------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| 01 COMPRESSOR | 07 VÁLVULA DE SEGURANÇA | FSD FREIO DE SERVIÇO DIANTEIRO |
| 02 RESFRIADOR | 08 DRENO MANUAL | FE FREIO DE ESTACIONAMENTO |
| 03 VÁLVULA SOLENÓIDE | 09 FILTRO | FST FREIO DE SERVIÇO TRASEIRO |
| 04 VÁLVULA DE RETENÇÃO | 10 VÁLVULA DE PROTEÇÃO | S/P SUSPENSÃO PNEUMÁTICA/PORTAS |
| 05 VÁLVULA SOLENÓIDE | 11 PRESSOSTATO | |
| 06 DRENO AUTOMÁTICO | 12 ENGATE RÁPIDO (P/REBOQUE) | |

Figura 2

O controle de liga/desliga do compressor é efetuado através de um pressostato (11), que energiza o contator de alimentação elétrica do motor, quando a pressão no reservatório úmido (principal) atinge 7,5 bar e desliga-o quando a pressão atinge 8,5 bar.

A válvula solenóide (3) tem por função aliviar a câmara de compressão, por ocasião da desenergização do grupo compressor. No reservatório úmido existe uma válvula de segurança (7) que protege o sistema contra pressões excessivamente elevadas. (Abre a 10,7 bar).

Manual de Operação

3	B	102	00
---	---	-----	----

Trolebus simples

Emissão	Revisão
---------	---------

Acionamento - Suprimento de Ar Comprimido

30/09/86

ÍNDICE

PÁGS.

1. ACIONAMENTO

3. B. 2-1

COBRASMA S. A.

Manual de Operação

3	B	102	1
---	---	-----	---

Trolebus simples

Emissão	Revisão
---------	---------

Acionamento - Suprimento de Ar Comprimido

30/09/86	
----------	--

1. ACIONAMENTO

O acionamento do sistema de suprimento de ar comprimido é realizado automaticamente após a energização do veículo, no sequenciamento da colocação em serviço. Ver 3.B.3

COBRASMA S.A.

Manual de Operação

3 | B | 103 | 00

Trolebus simples

Emissão | Revisão

Funcionamento - Suprimento de Ar Comprimido

30/09/86

ÍNDICE

PÁGS.

1.	FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE NORMALIDADE	3. B. 3-1
2.	FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE ANORMALIDADE	3. B. 3. 2

Trolebus simples

Funcionamento - Suprimento de Ar Comprimido

1. FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE NORMALIDADE

Ver esquemas elétricos - Volume II do manual de operação.

No., COBRASMA 0-80-50038-00-3 a 0-80-50052-00-3

No., ELECTRONIC 1.86.718-B01 a B15

No., METRÔ EQ.786.05.00/600-038 a 052

NOTA: A informação entre < > é referente ao sufixo do número do esquema ELECTRONIC (Exemplo: <A04>, <B01>), onde está localizado o componente ou o contato em questão.

A energização do motor do compressor com 220V trifásico, 60Hz, é realizada após o acionamento da chave geral de partida e do botão de rearme no painel de comando do motorista. O contator CC <B15-03> fecha seus contatos em <B07>, desde que:

- o rele térmico TC <B07> esteja em ordem, isto é, seus contatos fechados em <B15-03>.
- a indicação de baixa pressão no pressostato tenha fechado o contato em <B15-03>.
- o contator CAA com temporização de 10 s após a partida do grupo gerador tenha fechado o contato CAAt em <B15-03>. Isto é para evitar a entrada em funcionamento do compressor junto com o grupo motor-gerador.

Após esta sequencia o compressor funciona em regime intermitente, sempre que o pressostato fecha seu contato com pressão no reservatório úmido a 7,5 bar e abre quando a pressão atinge 8,5 bar.

Manual de Operação

3 | B | 103 | 2 |

Trolebus simples

Emissão | Revisão |

Funcionamento - Suprimento de Ar Comprimido

30/09/86 |

2. FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE ANORMALIDADE

Quando o sistema de suprimento de ar deixa de funcionar o veículo deve ser rebocado para a oficina.

Ver instruções no fascículo 6 - Procedimentos Operacionais - item 1.4.

Manual de Operação

3	C	100	00
---	---	-----	----

Trolebus simples

Emissão	Revisão
---------	---------

Índice

30/09/86

3.C. COLETOR DE CORRENTE

ÍNDICE

3.C.01. DESCRIÇÃO

ÍNDICE

PÁGS.

1.	DESCRIÇÃO	3. C. 1-1
1.1.	COMPONENTES	3. C. 1-3
1.1.1.	Base de Fixação	3. C. 1-3
1.1.2.	Base das Alavancas	3. C. 1-3
1.1.3.	Alavancas Coletoras	3. C. 1-4
1.1.4.	Patins Oscilantes	3. C. 1-5
1.1.5.	Recuperadores das Alavancas	3. C. 1-3

Trolebus simples

Descrição - Coletor de Corrente

1. DESCRIÇÃO

Ver figura 1

O sistema coletor de corrente é constituído pelos seguintes componentes principais:

- Base de fixação
- Base das alavancas
- Alavancas coletoras
- Patias oscilantes
- Recuperadores das alavancas

O sistema está localizado sobre a cobertura e na parte traseira do veículo. O centro das bases das alavancas está a aproximadamente 6000 mm do alinhamento do para-choque traseiro. Os componentes que conduzem corrente elétrica na tensão da rede aérea são duplamente isolados da carroceria do veículo.

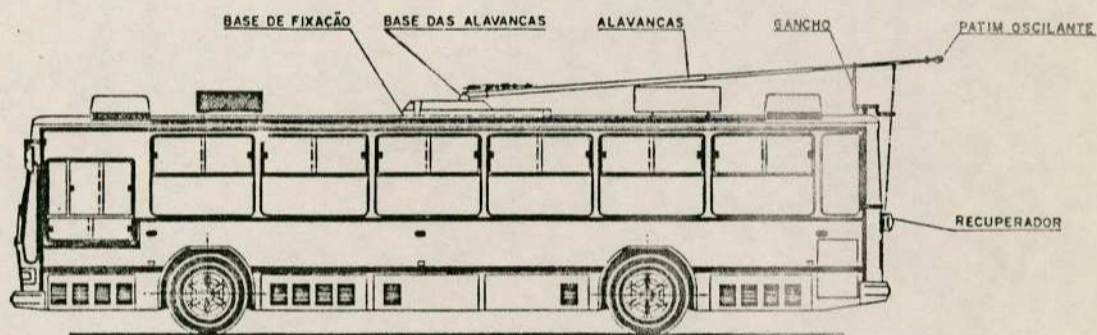


Figura 1

Trolebus simples

Descrição - Coletor de Corrente

A região da cobertura onde está instalado o sistema coletor de corrente, está instalada uma manta antiderrapante, formando uma passarela, com área suficiente para dois técnicos efetuarem a manutenção no sistema.

O sistema coletor de corrente permite ao veículo operar nas condições especificadas fascículo 01.

O nível das vibrações e ruídos produzidos pelo funcionamento do sistema coletor de corrente é atenuado por meio de suportes elásticos montados na ligação da base de fixação à estrutura da cobertura do veículo.

3	C	101	3
Emissão		Revisão	
30/09/86			

Trolebus simples

Descrição - Coletor de Corrente

1.1. COMPONENTES
Ver figuras 2 a 4

1.1.1. Base de Fixação

A base de fixação é dimensionada para suportar as solicitações estáticas e dinâmicas de operação das alavancas coletoras.

A base de fixação e os componentes da base das alavancas são protegidos por uma carenagem em plástico reforçado com fibra de vidro formando um conjunto harmonioso com a carroceria.

1.1.2. Base das Alavancas

As bases das alavancas coletoras são de construção leve e robusta, montadas na base de fixação por meio de isoladores elétricos.

Cada base da alavanca é dotada de:

- Base
- Eixo
- Rolamentos
- Braço
- Tubo
- Capa com articulação para o braço e para o suporte das molas e superfície para o batente.

O movimento giratório das alavancas é efetuado pela capa girando em torno de um eixo central provido de 2 rolamentos cônicos.

Trolebus simples

Descrição - Coletor de Corrente

O batente de borracha tem por função limitar o movimento ascendente da alavanca quando de um escape acidental dos patins oscilantes da rede aérea. Uma trava de segurança é prevista para limitação do giros laterais das alavancas, em caso de falha de funcionamento dos recuperadores.

As bases das alavancas possuem ainda dispositivos de regulagem da força de contato dos patins oscilantes com os cabos aéreos. Esta força de contato varia entre 90 e 140N, numa faixa de operação compreendida entre 4.000 a 6.000 mm de altura com relação ao solo.

O dispositivo de regulagem de cada alavanca é composto por 4 molas helicoidais montadas em suportes de molas. Um suporte está montado na capa e outro, para permitir a regulagem por meio de um parafuso, montado no braço da base da alavanca.

1.1.3. Alavancas Coletoras

O trólebus é equipado com duas alavancas coletoras fabricadas com tubos de aço sem costura de alta resistência, encaixadas e fixadas ao tubo de prolongamento do braço por meio de grampos em "U", selos, porcas e arruelas.

A alavanca é construída em seções, de maneira que o seu diâmetro diminua gradativamente iniciando com diâmetro de 54 mm junto ao braço. Na parte intermediária o diâmetro é de 48 mm e na extremidade junto ao patim oscilante é de 43 mm de diâmetro.

Na extremidade da alavanca está montado um suporte completo do patim oscilante, com uma articulação de aproximadamente 45° em relação ao eixo longitudinal da alavanca. Este suporte permite uma inclinação do patim oscilante de até 20° em relação a vertical, quando o conjunto coletor for submetido a forças centrífugas.

Este mesmo suporte é dotado de uma parte para isolamento elétrica entre patins oscilantes e as alavancas coletoras.

Trolebus simples

Descrição - Coletor de Corrente

1.1.4. Patins Oscilantes
Ver figura 2

Os patins oscilantes são instalados nos suportes montados nas extremidades das alavancas. Os movimentos oscilatórios permissíveis, conforme descrito no item anterior, permitem um perfeito assentamento das sapatilhas de carvão, montadas nos patins oscilantes minimizando desgastes anormais das mesmas.

As sapatilhas de carvão são os componentes que, em contato direto com a rede aérea, fazem a captação da tensão nominal de 600Vcc, que irá alimentar eletricamente o veículo.

São portanto elementos que se desgastam rapidamente, devendo ser inspecionadas frequentemente durante a operação ou seja, no início da jornada, nos terminais, no final da jornada e também quando ocorrer seguidos escapes das alavancas da rede aérea.

ATENÇÃO: PARA SUBSTITUIÇÃO OU INSPEÇÃO DAS SAPATILHAS CERTIFICAR-SE DE QUE A CHAVE GERAL DE PARTIDA ESTÁ DESLIGADA.
RECOLHER AS DUAS ALAVANCAS COLETORAS DA REDE AÉREA.
SÓ É PERMITIDO TOCAR NAS SAPATILHAS DECORRIDOS DOIS MINUTOS APÓS O AFASTAMENTO DAS ALAVANCAS COLETORAS DA REDE AÉREA. (PERIGO DE VIDA)

CUIDADO: O ABAIXAMENTO DAS ALAVANCAS ESTÁ LIMITADA EM APROXIMADAMENTE 1800mm DO PISO.
NÃO FORÇAR O TUBO DA ALAVANCA ALEM DO LIMITE, POIS PROVOCARÁ A DEFORMAÇÃO PERMANENTE DO MESMO.

Após inspecionar as sapatilhas de carvão, analisar se há necessidade de substituição imediata ou se poderá continuar em serviço até a próxima inspeção.

Trolebus simples

Descrição - Coletor de Corrente

Não será preciso a substituição das sapatilhas de carvão quando:

- O sulco não atingiu a linha de referência (desgaste normal). Figura A
- Pequenas quebras. Figura B
- Trinca transversal. Figura C

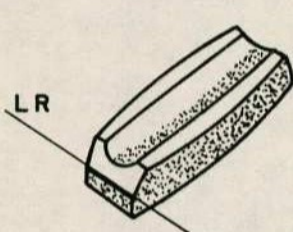


Figura A

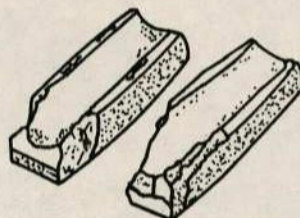


Figura B

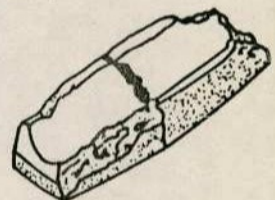


Figura C

Substituir as sapatilhas quando:

- O sulco atingiu a linha de referência (desgaste normal) Figura D
- Quebras grandes, pedaços grandes faltantes. Figura E
- Trinca longitudinal. Figura F

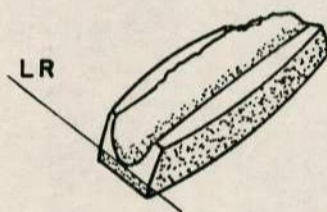


Figura D

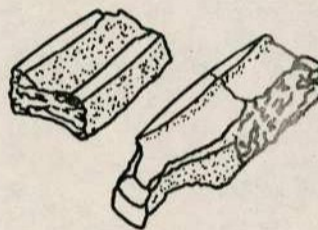


Figura E

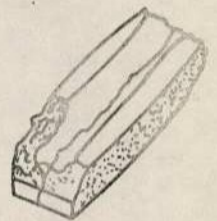


Figura F

Trolebus simples

Descrição - Coletor de Corrente

Para substituir as sapatilhas é necessário:

- Soltar o parafuso (1) de fixação do suporte da sapatilha
- Retirar o suporte com a sapatilha
- Soltar o parafuso (2) e liberar a sapatilha pelo lado inferior do suporte
- Montar uma sapatilha nova também pelo lado inferior do suporte e certificar-se que o carvão esteja na posição correta.
- Apertar o parafuso (2)
- Montar o suporte no patim e apertar o parafuso (1) de fixação

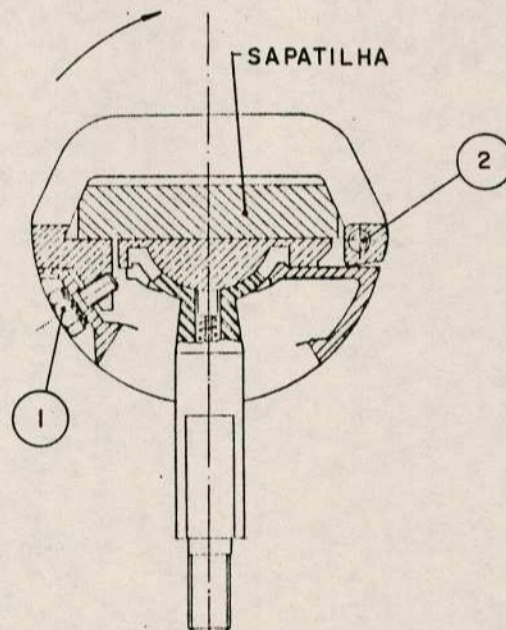


Figura 2

Trolebus simples

Descrição - Coletor de Corrente

1.1.5. Recuperadores das alavancas

Os recuperadores das alavancas estão instalados na traseira do veículo, abaixo da borda inferior do vidro, um para cada alavanca, a uma altura de aproximadamente 1520 mm do solo.

Cada recuperador é equipado com 10 metros de corda em fibra sintética de alta resistência, tratada contra envelhecimento e com características de baixo índice de alongamento sob tensão.

A parte que fica externamente ao recuperador funciona como tirante.

Em caso de escape acidental dos patins oscilantes, os recuperadores tem capacidade de recolher de 2000 a 2500mm de tirante.

A indicação de escape acidental do patim oscilante é traduzida por uma liberação brusca do tirante num curso linear entre 300 a 500mm.

A tensão da mola do recuperador é facilmente reativada pelo motorista do veículo. Ver fascículo 6 procedimentos operacionais - item 1.1.1.1.

Trolebus simples

Descrição - Coletor de Corrente

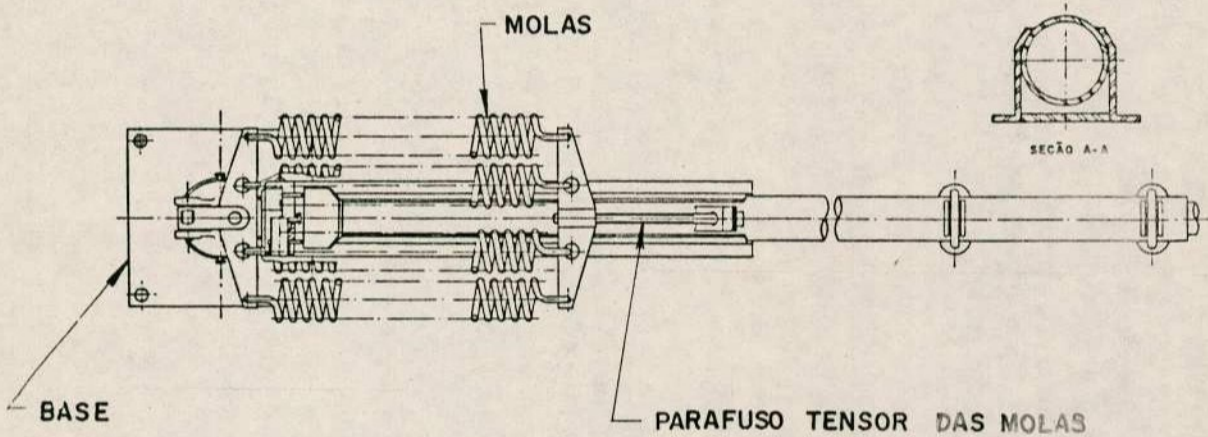
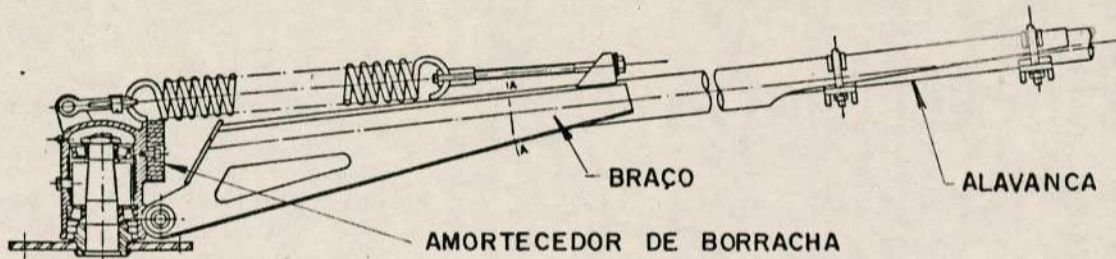


Figura 3

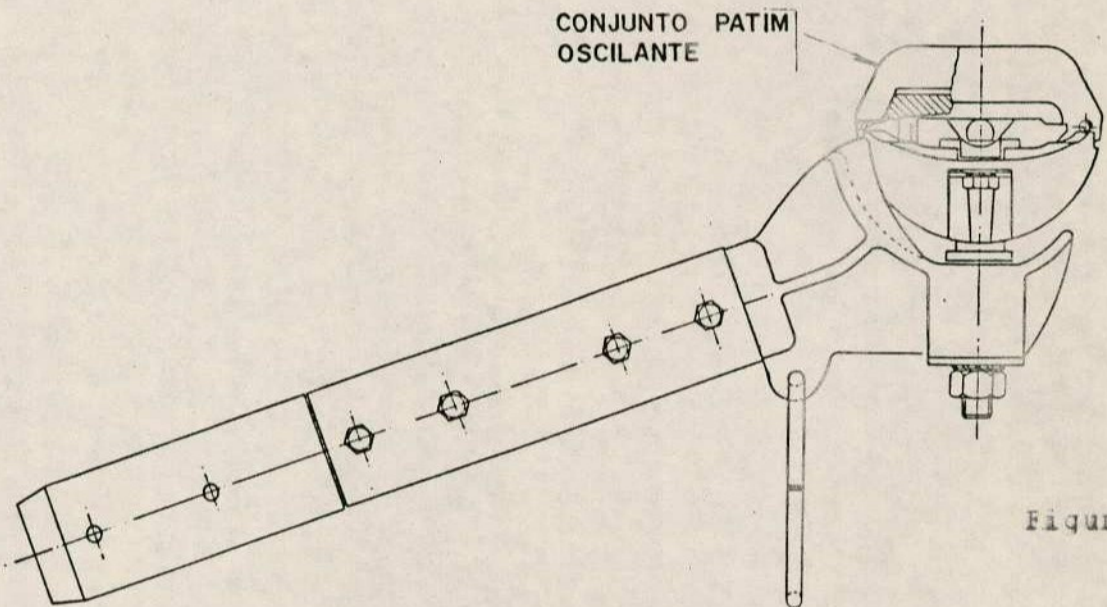


Figura 4

Manual de Operação

4	1	1	1	100100
---	---	---	---	--------

Trolebus simples

Emissão	Revisão
---------	---------

Indice

30/09/86

4. TRACÃO E FRENAGEM ELÉTRICA

ÍNDICE

- 4.01. DESCRIÇÃO
- 4.02. ACIONAMENTO
- 4.03. FUNCIONAMENTO

Manual de Operação

4 | | | 101100 |

Trolebus simples

| Emissão | Revisão |

Descrição - Tração e Frenagem Elétrica

| 30/09/86 | |

ÍNDICE

PÁGS.

1.	CARACTERÍSTICAS GERAIS	4. 1-1
1.1.	TRAÇÃO	4. 1-1
1.2.	FRENAGEM	4. 1-1
1.3.	EQUIPAMENTOS DE CONTROLE, COMANDO E MANOBRA	4. 1-2
2.	INTRODUÇÃO	4. 1-3

Trolebus simples

Descrição - Tração e Frenagem Elétrica

1. CARACTERÍSTICAS GERAIS

1.1. TRAÇÃO

O sistema elétrico de tração, dotado de dispositivo de reforço de tração acionado pelo moterista, foi projetado de forma a atender os requisitos de desempenho descritos no fascículo 0.1.

O controle de aceleração de tração permite o comando correspondente a posição do pedal do acelerador, conferindo características contínuas, sem degraus (trancos), na intensidade do esforço trativo.

Quando a velocidade do veículo atingir 60 km/h o controle emite um sinal de alarme sonoro.

O dispositivo de reforço de tração, que quando acionado permite ao veículo com peso bruto total partir em aclives de até 15% com aceleração mínima de 0,20 m/s², está ligado a um circuito temporizador de proteção, o qual permite a operação por um intervalo de 40s sem danos dos componentes do sistema.

Outro circuito temporizador inibe o funcionamento do reforço de tração por um período de 60s.

1.2. FRENAGEM

O equipamento de tração e frenagem elétrica e os resistores de frenagem foram dimensionados para dissipar, sem necessidade de ventilação forçada, no mínimo 80% da energia cinética do veículo a partir de qualquer velocidade (superior a 10km/h).

A frenagem elétrica é dinâmica, totalmente reostática, sem regeneração de energia para a rede aérea.

Trolebus simples

Descrição - Tração e Frenagem Elétrica

O freio elétrico é acionado no curso morto inicial do pedal de freio, sendo compatível com o sistema de freio de atrito (Ver fascículo 5.1.)

1.3. EQUIPAMENTOS DE CONTROLE, COMANDO E MANOBRA

O equipamento de controle estático de tração e frenagem elétrica é do tipo "chopper".

O equipamento de manobra associado ao equipamento de comando tem por função permitir o funcionamento do equipamento elétrico do veículo em tração ou em frenagem somente quando as seguintes condições tiverem sido comprovadas:

- Tensão da rede aérea entre 400 e 720V
- Relés de sobrecarga de tração e de frenagem do veículo não acionados.
- Motores dos ventiladores dos semi-condutores de potência do chopper acionados.
- Intertravamento com sistema de portas satisfeitos.

A entrada da alimentação de 600V é protegida por fusíveis instalados sobre a cobertura do veículo, junto às bases das alavancas.

Existe também após os fusíveis de entrada uma chave principal eletromagnética capaz de interromper qualquer sobrecarga do sistema.

A chave de sentido de marcha, que seleciona as posições frente, neutro e ré, é intertravada com a condição de veículo parado.

Trolebus simples

Descrição - Tração e Frenagem Elétrica

2.

INTRODUÇÃO

Ver Anexos I e II.

Ver esquemas elétricos - Volume II do Manual de Operação.

No. COBRASMA 0-80-50002-00-3 a 0-80-50033-00-3

No. TECTRONIC 1.86.718-A01 a A033

No. METRÔ EQ. 786.05.00/600-001 a 033

NOTA: A informação entre < > é referente ao sufixo do número do esquema TECTRONIC (Exemplo: <A01>, <B01>), onde está localizado o componente ou o contato em questão.

O sistema de tração e frenagem é composto de:

- Localizadas na parte traseira do veículo:
 - Caixa do chopper
 - Caixa de módulos de controle do chopper
- Localizadas na lateral do veículo:
 - Caixas do conversor de campo do motor de tração, capacitores de entrada e reator de linha.
- Localizadas sob a plataforma na região central anterior ao eixo traseiro:
 - Motor de tração
 - Reator de suavização

Trolebus simples

Descrição - Tração e Frenagem Elétrica

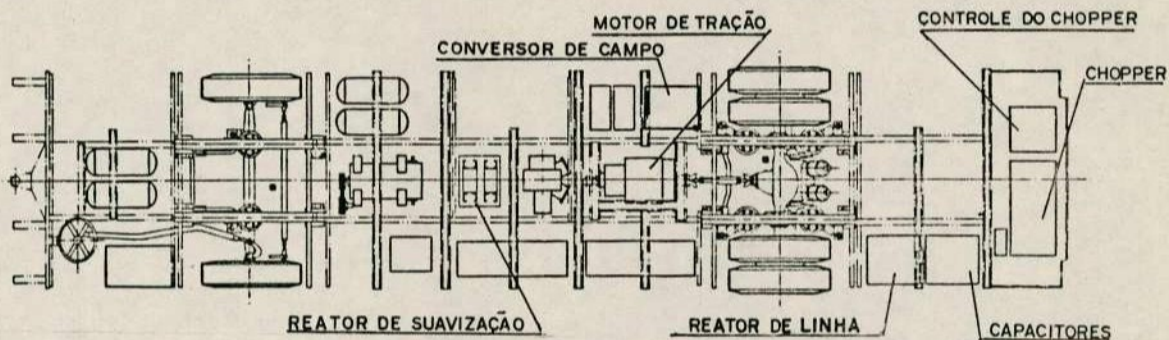


Figura 1

- Localizadas na parte superior do veículo:
 - Caixa de contadores, de resistores e de fusíveis

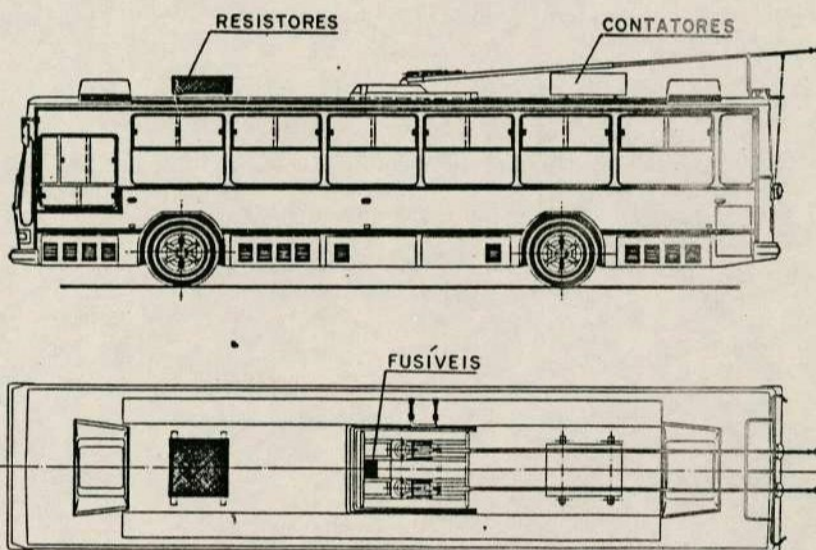


Figura 2

Trolebus simples

Descrição - Tração e Frenagem Elétrica

2.1. Caixa do chopper

O chopper <A19> consiste basicamente de um circuito com tiristores de potência que controla a tensão média aplicada sobre o motor e, como consequência, a corrente de armadura e o torque motriz. Quanto maior for o tempo de condução, maior será o nível de corrente que passa pelos motores, ou seja os esforços de tração (ou frenagem).

Com a alimentação de 600V e a configuração em tração, são enviados dois pulsos que disparam os tiristores principal TH1 e auxiliar TH3.

O tiristor principal TH1 controla a corrente no motor de tração; ao mesmo tempo é comandado o tiristor TH3 que inverte a carga do capacitor CC, através de um circuito LC. O tiristor auxiliar TH3 se bloqueia naturalmente quando a tensão no capacitor atinge a tensão inversa.

O bloqueio do tiristor principal TH1 é feito, quando for efetuado o disparo do tiristor de corte TH2 que aplica a tensão inversa do capacitor CC ao mesmo, limitando desta forma seu tempo de condução.

A corrente no reator de suavização LS passa a circular no diodo de circulação D5. Este é o intervalo em que o tiristor principal TH1 não está conduzindo.

Em frenagens, os pulsos do chopper, são suprimidos e o contator de freio dinâmico CFD é operado, conectando o resistor de frenagem RFD à armadura.

Nestas condições, o motor passa a operar como gerador, dissipando energia sobre o resistor de frenagem elétrica RFD, aplicando um torque frenante sobre o veículo.

O diodo D5 <A19> é utilizado para a descarga da energia acumulada no reator de suavização LS <A05>. É o diodo de roda livre ("free-wheeling").

Trolebus simples

Emissão	Revisão
30/09/86	

Descrição - Tração e Frenagem Elétrica

A ponte retificadora constituída pelos diodos D1, D3, D4 e D5 garante que a tensão de entrada para o chopper manterá uma polaridade, mesmo que ocorra inversão na polaridade da tensão da rede.

O cartão ampliador de gatilhos é o responsável pelo disparo dos tiristores do chopper.

2.2. Caixa de controle do chopper

A caixa de controle do chopper contém 17 (dezessete) cartões e o sequenciamento do sistema de tração e frenagem.

Os cartões a seguir têm as seguintes funções:

- Cartão oscilador auxiliar. <A09/01>

Sua função é gerar duas saídas de tensão alternada (forma de onda quadrada), possuindo dois inversores que geram a partir da tensão de bateria (24Vcc) a tensão alternada.

- Cartão sensor de tensão do capacitor. <A10>

Este cartão possui duas entradas, uma para corrente e outra para tensão, no qual só poderá ser usada uma das entradas, será utilizada ou a entrada de corrente ou a entrada de tensão.

No sensor de tensão do capacitor é utilizada a entrada de tensão, que mantém uma informação de tensão do banco de capacitores para o controle.

- Cartão sensor de tensão do motor. <A11>

Este sensor também utiliza a entrada de tensão, no qual manterá uma informação dos níveis de tensão de armadura do motor.

Trolebus simples

Descrição - Tração e Frenagem Elétrica

- Cartão sensor de corrente de campo. <A12>

Este sensor utiliza a entrada de corrente, que através de "shunt", mantém uma informação do fluxo de corrente no campo paralelo do motor de tração, para o controle.

- Cartão sensor de corrente de armadura. <A13>

Este sensor utiliza a entrada de corrente, através de um "shunt", a corrente de armadura do motor de tração, mantendo uma informação constante da corrente para o controle.

- Cartão sensor de posição dos pedais. <A14>

Este cartão gera em seus terminais de saída dois níveis de tensão, freio (0 a 10Vcc) e acelerador (0 a -10Vcc), para isso recebe o comando dos pedais do freio e do acelerador.

- Cartão controlador de corrente de armadura. <A15>

Este cartão fornece em sua saída uma tensão de 0 a 10Vcc, a qual serve como referência para determinar a distância dos pulsos "ON e OFF" no cartão modulador PWM <A17>, para isso recebe em seus terminais de entrada os seguintes sinais de referência.

- Sensor de tensão do capacitor <A10>
- Sensor de tensão do motor <A11>
- Sobre torque <A26>
- Sensor de corrente de campo <A12>
- Sensor de pedal do freio <A14>
- Sensor de pedal do acelerador <A14>

Trolebus simples

Emissão	Revisão
30/09/86	

Descrição - Tração e Frenagem Elétrica

- Cartão Oscilador variável 20 a 200Hz. <A16>

O oscilador gera uma onda triangular de frequência variável 20 a 200Hz. Para isso o oscilador recebe dois sinais de referência, ou seja a frequência varia de acordo com a corrente de armadura e tensão do motor.

- Cartão Modulador PWM. <A17>

A função deste cartão é gerar dois pulsos "ON e OFF" para o chopper, e possui uma entrada supressora de pulsos, para isso recebe como referência o controlador de corrente do motor de tração <A15> e do oscilador <A16>. A entrada supressora atua quando é injetada uma tensão de 24Vcc através do sequenciamento.

- Cartão controlador do campo do motor. <A20>

A função deste cartão é gerar um sinal de referência para o gerador de gatilho do campo do motor de tração <A21> e para o controlador de corrente de armadura <A15>. Possui também uma entrada para o reforço de tração (sobretorque). Para isso recebe os seguintes sinais de referência:

- Sensor de tensão de armadura <A11>
- Sensor de tensão do capacitor <A10>
- Sensor de corrente de armadura <A13>
- Sensor de posição dos pedais <A14>
- Controlador de corrente de armadura <A15>

- Cartão gerador de gatilho trifásico-6 pulsos <A21>.

Este cartão gera a partir de uma tensão de comando 6 (seis) pulsos para o conversor de campo, que são sincronizados por três ondas senoidais, e possui ainda uma entrada supressora de pulsos comandada pelo sequenciamento.

Trolebus simples

Descrição - Tração e Frenagem Elétrica

- Cartão fonte de alimentação de +/- 24Vcc, 4A. <A24>

Este cartão fornece a alimentação (+/- 24Vcc) para os módulos de controle. Para isso recebe a alimentação do transformador do gerador de gatilho e do oscilador auxiliar, e ainda fornece para o sequenciamento a informação de quando houver falha no mesmo.

- Cartão Detetor de: sobrecorrente, sobretensão, perda de campo, velocidade zero e sobrevelocidade <A25>.

A função deste cartão é detetar os seguintes níveis de tensão e corrente:

- sobrecorrente de armadura do motor
- sobretensão da rede
- perda de campo
- velocidade zero
- velocidade acima de 60km/h

Fornecendo ao detetor de defeitos os seguintes dados:

- Sobrecorrente de armadura do motor de tração
- sobre tensão da rede
- perda de campo

- Cartão Timer de partida - Timer de Sobre torque (reforço de tração) detetor de Sobre e Subtensão do alternador <A26>.

Trolebus simples

Descrição - Tração e Frenagem Elétrica

Este cartão possui dois temporizadores -Timer de partida e Timer de sobretorque- (reforço de tração), e também deteta sub e sobretensão do alternador mandando um sinal para o detetor de defeitos.

- Cartão de defeitos No. 1 <A30>.

Este cartão tem a função de detetar 5 (cinco) pontos de defeitos. Ao detetar o defeito memorizando e assinalando através de leds, possui ainda uma lógica de primeiro defeito, ou seja, é detetado sempre a causa do defeito. O detetor no. 1 deteta os seguintes pontos: ruptura de fusíveis, fonte +/- 24Vcc, sobrecorrente, sobretensão e perda de campo.

- Cartão de defeitos no. 2 <A31>

Este cartão apresenta as mesmas características do cartão de defeitos no. 1, detectando os seguintes pontos: sobretemperatura do motor de tração, sobretemperatura do chopper, falta de fase do alternador, sub e sobretensão do alternador.

- Cartão detetor de falha de rede <A33>

Este cartão recebe em sua entrada uma tensão proveniente do divisor de tensão <A05> e sua saída é conectada ao sequenciamento <A27-9>.

O sequenciamento determina uma cadeia de operações no sistema, mantendo um elo entre controle e potência.

2.3.

Caixa de capacitores de entrada

Esta caixa contém o banco de capacitores <A06 - A05>.

Os capacitores fazem parte do filtro de linha.

2.4. Caixa do conversor de campo do motor de tração

O conversor de campo <A07> tem a função de alimentar o campo do motor de tração, através de 3 (três) cartões ampliadores de gatilhos que ampliam os pulsos para o gate do tiristor do conversor de campo e dá isolação através do acoplador ótico.

2.5. Caixa de contatores

O contator de carga CK <A05> inicia a carga dos capacitores eletrolíticos CEL <A05> através das resistências RK1 e RK2 e, simultaneamente, dá partida ao grupo motor-gerador durante os 4 segundos iniciais após o acionamento do veículo, pela chave de partida e do acionamento do botão "rearme".

O contator de carga CK não poderá ser desenergizado, mesmo que o motorista volte a desligar a chave de partida durante os 4 segundos iniciais.

Com esta medida, evita-se a desenergização do contator de carga CK em condições de correntes elevadas, aumentando-se a vida útil de seus contatos.

Após 4 segundos o contator de carga CK é desenergizado, ocorrendo a energização do contator principal CP <A05> que curto-circuita os resistores de carga RK1 e resistores de carga RK2 <A05>, aplicando integralmente os 600Vcc da linha ao chopper <A05-A19> e ao grupo motor-gerador <A05>

Quando o pedal do freio do veículo for pressionado o contator de freio dinâmico CFD <A05> energizará e será inserido o resistor de freio dinâmico RFD <A05> ao circuito de armadura do motor.

Trolebus simples

Descrição - Tração e Frenagem Elétrica

2.6. Caixa de fusíveis

A caixa de fusíveis é utilizada para proteção da caixa de contadores e da caixa de módulo de controle do chopper.

2.7. Caixa de resistores

A caixa de resistores é composta pelo resistor RFD (resistor de frenagem dinâmica).

Quando o pedal de freio do veículo é pressionado o contator de frenagem dinâmica CFD <A05> energizará e será inserido o resistor de frenagem RFD <A05> ao circuito de armadura do motor.

Nestas condições o motor passa a operar como gerador, dissipando energia sobre o resistor de frenagem dinâmica RFD e conseqüentemente, aplicando um torque frenante do eixo do motor transmitido ao eixo de tração do veículo.

2.8. Reator de suavização

A caixa do reator é constituída pelo reator de suavização LS <A05>, onde sua função é introduzir a necessária filtragem na tensão (e corrente) antes de aplicá-la à armadura do motor. A energia acumulada pelo reator de suavização LS <A05> é descarregada no diodo de roda livre "free-wheeling" D5 <A19>.

2.9. Caixa do Reator de Linha

A caixa do reator de linha é constituída pelo indutores de entrada LE1 e LE2 <A05>. Trabalhando em conjunto com o resistor de filtro RF e o capacitor de filtro CF, encarrega-se de eliminar eventuais picos de tensão de alta frequência provenientes de distúrbios na linha.

Manual de Operação

4				02		00
---	--	--	--	----	--	----

Trolebus simples

Emissão		Revisão
---------	--	---------

Acionamento - Tração e Frenagem Elétrica

30/09/86

ÍNDICE

PÁGS.

1. ACIONAMENTO

4. 2-1

COBRASMA S.A.

Trolebus simples

Acionamento - Tração e Frenagem Elétrica

1. ACIONAMENTO

Para o acionamento do sistema de tração e frenagem devem ser preenchidos os seguintes requisitos:

- alimentação de 600 Vcc estabelecida
- chave de sentido de marcha posicionada em frente ou ré
- pedal do acelerador acionado (p/ tração)
- pedal de freio acionado (p/ frenagem)
- portas fechadas p/ velocidade acima de 8 km/h

O dispositivo de reforço de tração é acionado por um interruptor, no painel de comando do motorista. Ver figura 1

LOCALIZAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO

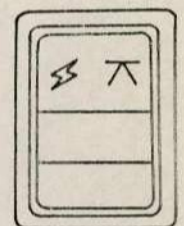
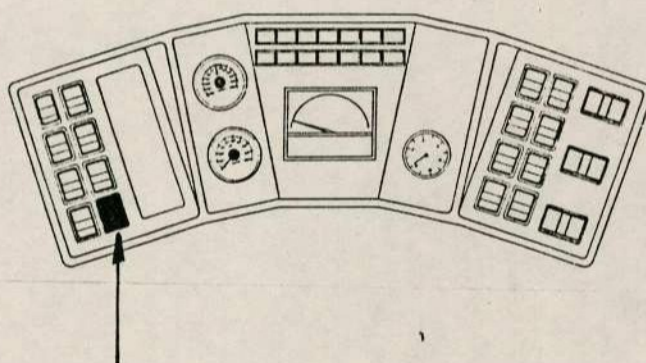


Figura 1

ÍNDICE

PÁGS.

1.	FUNCIONAMENTO A NÍVEL DE BLOCOS	4. 3-1
1.1.	INICIAÇÃO	4. 3-1
1.2.	TRAÇÃO	4. 3-3
1.3.	FRENAGEM	4. 3-4
2.	FUNCIONAMENTO A NÍVEL DE ESQUEMAS	4. 3-5
2.1.	FUNCIONAMENTO EM TRAÇÃO	4. 3-5
2.2.	REGULADOR DE ARMADURA	4. 3-9
2.3.	REGULADOR DE CAMPO	4. 3-12
2.4.	CIRCUITO DE ARMADURA	4. 3-15
2.5.	CIRCUITO DE CAMPO	4. 3-17
3.	FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE ANORMALIDADE	4. 3-18

Trolebus simples

Funcionamento - Tração e Frenagem Elétrica

1. FUNCIONAMENTO A NÍVEL DE BLOCOS

1.1. INICIAÇÃO
Ver figura 1

O motor de tração do trólebus e o motor de grupo motor-generador são alimentados com tensão de 600 Vcc captada da rede aérea através de duas alavancas coletoras.

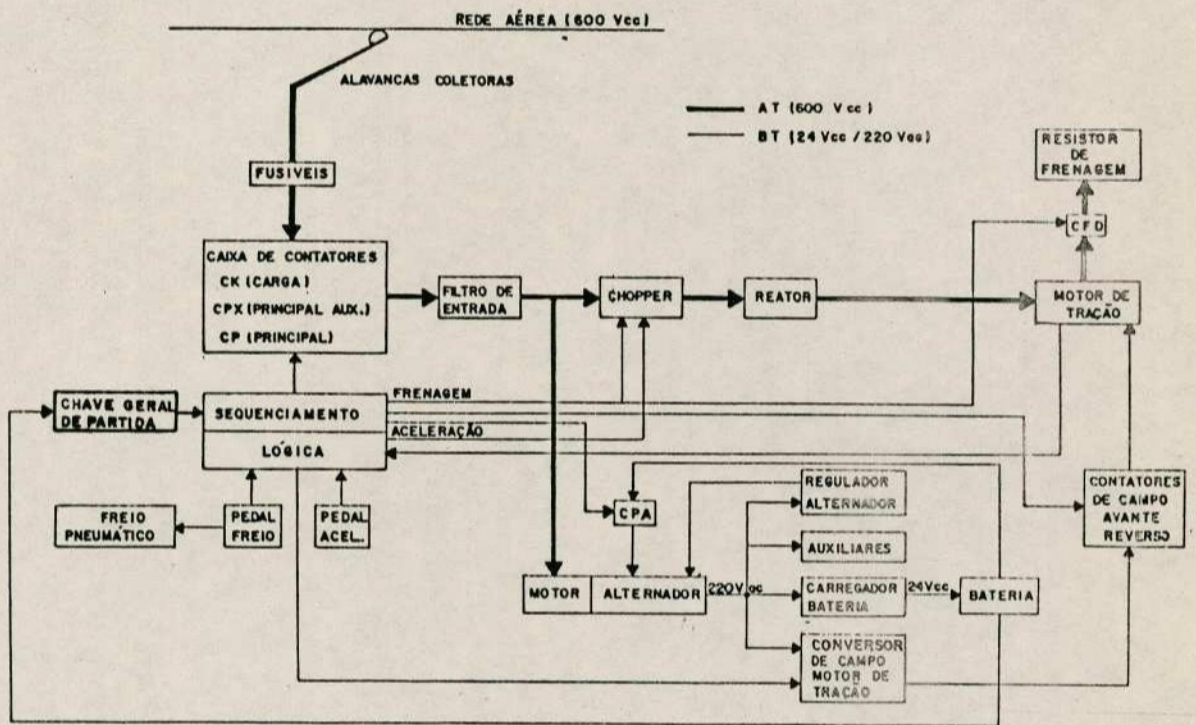


Figura 1

Quando do acionamento da chave geral de partida o sequenciamento proporciona a energização dos seguintes componentes:

1. Contator principal auxiliar "CPA"

Trolebus simples

Funcionamento - Tração e Frenagem Elétrica

Este contator liga a bateria ao campo do alternador.

2. Osciladores auxiliares

Os osciladores auxiliares a partir da bateria, alimentam a fonte de +/- 24 Vcc dos módulos e a fonte dos sensores.

Com a entrada da fonte de +/- 24 Vcc será energizado um relé mestre RM desde que as seguintes condições estejam satisfeitas:

- Os fusíveis de entrada do chopper e dos capacitores eletrolíticos do filtro de entrada estiverem em boas condições.
- A fonte de +/- 24 Vcc estiver com tensão nominal.
- Não ocorrer sobrecorrente no chopper.
- Não ocorrer sobretensão na rede de alimentação (voltagem da rede menor ou igual a 720 Vcc)
- Não ocorrer perda do campo "shunt" do motor de tração.
- O veículo estiver parado.

A energização do relé mestre provoca a energização do contator de carga "CK".

O contator "CK" inicia a carga dos capacitores eletrolíticos do filtro de entrada e dá partida ao motor do grupo motor-gerador.

Um timer garante que o contator "CK" não seja desenergizado mesmo que o motorista volte a desligar a chave geral de partida.

Isso permite que o motor do grupo motor-gerador tenha tempo para entrar em regulação e que a corrente de partida já tenha decrescido para valores normais. Com isto, evita-se a desenergização de "CK" em condições de correntes elevadas, aumentando-se a vida útil dos seus contatos.

Trolebus simples

Funcionamento - Tração e Frenagem Elétrica

Após 4 segundos, o timer opera, desfazendo o "selo" de "CK" e energizando o contator principal auxiliar "CPX" que por sua vez energiza o contator principal "CP" que curto circuita os resistores de carga, aplicando então integralmente os 600 Vcc da linha ao "chopper" e ao motor do grupo motor-gerador.

O chopper encontra-se, desta forma, em condições de operar.

Com a entrada em funcionamento do grupo motor-gerador, o contator "CPA" é energizado e a alimentação do campo é feita através da própria tensão alternada a partir do regulador do alternador.

O grupo motor-gerador alimenta também com 220 Vca os sistemas auxiliares, carregador de bateria e conversor de campo do motor de tração. (ver fascículo 3. A Suprimento Elétrico).

1.2. TRACÇÃO (AVANTE, RÉ)

Após a colocação em serviço o trólebus pode ser movimentado selecionando-se a marcha e pressionando-se o pedal do acelerador.

A seleção de marcha (avante, ré) é proporcionada pelo sequenciamento através de relés que atuam os contadores de campo do motor de tração (avante/reverso) com intertravamento entre si.

A seleção de marcha só é possível com o veículo parado.

Na aceleração o sequenciamento irá liberar na lógica a rampa de referência de corrente para a aceleração.

O trólebus irá, então, acelerar sob controle do pedal do acelerador com o auxílio da lógica atuando no chopper.

O chopper controla a tensão média aplicada sobre o motor de tração e, como consequência a corrente de armadura e o torque motriz.

Trolebus simples

Funcionamento - Tração e Frenagem Elétrica

O reator realiza a necessária filtragem na tensão (e corrente) do "chopper" antes de aplicá-la a armadura do motor de tração.

1.3. FRENAGEM

O freio elétrico e pneumático são acionados quando se pressiona o pedal de freio.

O freio elétrico é acionado desde o curso morto do pedal e o freio pneumático só é acionado após o curso morto do pedal.

Durante a aplicação do freio elétrico, o motor opera como gerador, e a corrente de armadura passa a ser controlada pelo regulador de campo na lógica.

O sequenciamento suprime os pulsos do "chopper" que se mantém desativado durante toda a operação de frenagem elétrica e proporciona a energização do contator de frenagem dinâmica "CFD" que conecta o resistor de frenagem ao circuito de armadura do motor.

Quando se alivia o pedal de freio, os pulsos do "chopper" são novamente liberados, porém, como a referência de corrente é zero, o "chopper" reinicia sua operação com os pulsos totalmente recuados.

A referência de corrente irá crescer somente quando o pedal do acelerador voltar a ser pressionado.

Trolebus simples

Funcionamento - Tração e Frenagem Elétrica

2. FUNCIONAMENTO A NÍVEL DE ESQUEMAS

2.1. FUNCIONAMENTO EM TRACÇÃO <A27, A28, A29>

Ver esquemas elétricos em anexo, no final deste manual.

No. COBRASMA 0-80-50001-00-3 a 0-80-500033-00-3

No. METRÔ EQ.786.05.00/600-002 a 033

No. TECTRONIC 1.86.718-A02 a A33

NOTA: A informação entre < > é referente ao sufixo do número do esquema TECTRONIC (Exemplo: <A01>, <B01>), onde está localizado o componente ou o contato em questão.

2.1.1. Colocação em Serviço

Com o veículo parado, os coletores de corrente em posição (na rede aérea) e a chave geral da bateria fechada, ao ser acionada a chave geral de partida e o botão de rearme, será energizado o relé LIGA e o contator CPA <A27-7>.

O contator auxiliar CPA inicia a excitação do campo do alternador de 220Vca do sistema auxiliar.

Com a entrada do relé LIGA <A27-5> são energizados os osciladores auxiliares <A09> que alimentam a fonte de +/- 24Vcc <A24> pela bateria, os módulos e a fonte dos sensores <A10, A11, A12, e A13>.

Com a entrada da fonte de +/- 24Vcc, o relé mestre RM <A27-1> será energizado se as seguintes condições forem simultaneamente satisfeitas:

- O fusível de entrada do chopper <A19>, os fusíveis dos capacitores eletrolíticos do filtro de entrada <A06/01>, e o fusível do grupo motor-gerador <A06/01> estiverem em boas condições. A queima de qualquer destes fusíveis é detetada pelo detetor de ruptura de fusíveis <A27-1> que, imediatamente, interromperá o circuito do relé mestre RM.

Trolebus simples

Funcionamento - Tração e Frenagem Elétrica

Será sinalizado no cartão detetor de defeitos No.1 <A30> localizado na caixa de controle de módulos.

- A fonte de +/- 24Vcc estiver com tensão, energizando os acopladores óticos <A27-1>
- Não ocorrer sobrecorrente no chopper; <A27-1>;
- Não ocorrer sobretensão na rede de alimentação (V rede deve ser menor que 720 Vcc); <A27-1>
- Não ocorrer perda do campo "shunt" do motor de tração; <A27-1>
- O veículo estiver parado <A27-1>.

Os quatro últimos casos descritos são detectados pelos detetores de sobrecorrente, sobretensão, perda de campo, velocidade zero e sobrevelocidade <A25> e será sinalizado no cartão detetor de defeitos No.1 <A30> localizado na caixa de controle de módulos.

Se houver qualquer dos 4 (quatro) defeitos acima mencionados, o veículo deverá ser energizado novamente através do botão de rearme, onde o relé mestre RM <A27-1> energizará através do relé de velocidade zero VLZ.

Admitindo que o motorista selecionou a chave de sentido de marcha para a posição avante, o relé de seleção de marcha avante SMA (A27-15) se energizará, "selando-se" através de um contato do relé de velocidade zero VLZ (A27-17).

Isto garante que o sentido de marcha só poderá ser invertido (de avante para ré ou vice-versa) quando o veículo estiver parado, independente de qualquer atuação do motorista sobre a chave de sentido de marcha.

O relé de marcha selecionada MS (A27-19) energiza-se simultaneamente com o relé de marcha avante SMA (A27-15), indicando que foi feita uma seleção do sentido da marcha.

A energização do relé mestre RM <A27-1> e do relé LIGA (A27-5) provoca a energização do contator de carga CK

Trolebus simples

Funcionamento - Tração e Frenagem Elétrica

<A27-9>, que se sela através do timer de partida 4s <A27-11>.

O contator de carga CK <A27-9> inicia a carga dos capacitores eletrolíticos CEL do filtro de rede <A05> e, simultaneamente, dá partida ao grupo motor-gerador.

O selo pelo timer (A27-11) garante que, enquanto o tempo de 4s não expirar, o contator CK não poderá ser desenergizado, mesmo que o motorista volte a desligar a chave geral de partida.

Isto permite que o motor do grupo motor-gerador tenha tempo para entrar em regulação e que a corrente de partida já tenha decrescido para valores normais.

Com esta medida, evita-se a desenergização do contator de carga CK em condições de correntes elevadas, aumentando-se a vida útil de seus contatos.

Após 4 segundos, o timer opera, desfazendo o selo do contator de carga CK <A27-9> e energizando o contator principal auxiliar CPX (A27-13). CPX, por sua vez, energiza o contator principal CP (A29-45), que curto-circuita os resistores de carga RK1 e RK2 <A05>, aplicando, então, integralmente, os 600Vcc da linha ao chopper e ao motor do grupo motor-gerador.

O chopper encontra-se, agora, em condições de operar.

2.1.2. Tração

2.1.2.1. Operação Avante

Após a colocação em serviço, o trólebus pode ser movimentado, selecionando-se a marcha frente ou ré, pressionando-se o pedal do acelerador.

Quando isto é feito, o relé de aceleração ACEL (A28-29) é energizado desde que os termostatos do motor de tração e do chopper não acusam sobretemperatura <A28-29>, que o

Trolebus simples

Funcionamento - Tração e Frenagem Elétrica

contator principal CP <A29-45> esteja fechado e que o pedal de freio não tenha sido pressionado.

O sensor de posição do pedal do acelerador <A14> gera uma tensão negativa proporcional à posição do pedal que com a energização do relé de aceleração "ACEL" <A28-29> irá liberar a rampa de referência de corrente <A15> (pino 14) para a aceleração.

Quanto mais pressionado o pedal de aceleração, maior será a referência de corrente de armadura, e conseqüentemente, maior será o torque gerado pelo motor de tração.

2.1.2.2. Operação em Ré

A operação em marcha-ã-ré é feita posicionando a chave de sentido de marcha <A27-21> em "Ré", o que irá energizar o relé de seleção de marcha ré SMR <A27-21>.

Notar que a passagem da posição "Avante" para "Ré" só terá efeito se o veículo estiver parado, (relé de velocidade zero VLZ energizado). <A27-17>

A energização do relé de marcha ré SMR <A27-21> faz com que o contator REV <A29-51> seja energizado e o contator avante AV <A29-49> seja desenergizado.

Os contatos de REV são utilizados para inverter o sentido da corrente do campo "Shunt" do motor de tração <A07> o que fará com que o motor gire no sentido inverso ao do movimento "Avante".

O veículo é, então, controlado da mesma forma que em operação "Avante", ou seja, a posição do pedal do acelerador traduz-se em magnitude da corrente de armadura e, portanto, do torque motriz.

Trolebus simples

Funcionamento - Tração e Frenagem Elétrica

2.1.3. FRENAGEM

A frenagem é iniciada quando o motorista pressiona o pedal do freio. Isto desenergiza o relé de aceleração ACEL <A28-29> (se energizado) e energiza o relé de frenagem FREN <A28-31>.

Um contato do relé FREN, energiza o contator de frenagem dinâmica CFD <A29-47>, conectando o resistor de frenagem RFD <A05>.

Simultaneamente, o sensor de posição do pedal do freio <A14> gera uma tensão positiva proporcional à posição do pedal, que irá gerar um sinal em rampa que serve como referência de corrente <A15> para frenagem.

Um segundo contato do relé de frenagem FREN <A17> suprime os pulsos do chopper mantendo-o desativado durante toda a operação de frenagem <A17>.

Durante a frenagem, o motor opera como gerador, e a corrente de armadura passa a ser controlada pelo regulador de campo do mesmo.

Quando o motorista alivia o pedal de freio, os pulsos do chopper são novamente liberados, porém, como a referência de corrente é zero, o chopper reinicia sua operação com os pulsos totalmente recuados. A referência de corrente irá novamente crescer somente quando o pedal do acelerador voltar a ser pressionado.

2.2. REGULADOR DE ARMADURA (A03)

Supondo que o veículo irá ser operado em marcha avante. O motorista pressiona o pedal do acelerador. O cartão sensor do pedal do acelerador <A14> gera um sinal de tensão, de polaridade negativa (-), proporcional à posição do pedal.

Este sinal aciona o circuito "gerador de rampas" no cartão controlador de corrente de armadura <A15>, o qual gera uma rampa linear crescente com o tempo (polaridade +).

Manual de Operação

4	1	1	03	10
---	---	---	----	----

Trolebus simples

Emissão	Revisão
---------	---------

Funcionamento - Tração e Frenagem Elétrica

30/09/86

Esta rampa servirá como referência de corrente de armadura.

O sinal de realimentação de corrente (corrente real) é gerado pelo cartão sensor de corrente de armadura <A13>, cuja única finalidade é isolar galvanicamente os circuitos de potência dos circuitos de controle (regulador) e elevar o sinal do "Shunt" (milivolts) a níveis compatíveis com as voltagens de operação dos módulos (volts).

4	1	103	11
Emissão		Revisão	
30/09/86			

Trolebus simples

Funcionamento - Tração e Frenagem Elétrica

A referência de corrente é limitada em função de dois parâmetros:

- Valor da corrente de campo;
- Valor da tensão de linha.

A capacidade de comutação de qualquer máquina CC diminui com o decréscimo de sua excitação (campo).

Para dotar o regulador desta características, faz-se com que o sinal de corrente de campo atue sobre o valor máximo (limite) da referência de corrente.

Para campo pleno o limite de corrente é máximo 486A.

Quando o campo atinge seu valor mínimo (condição de campo fraco 0,2A e máxima velocidade), o limite de corrente é mínimo, correspondendo a 164A.

De forma análoga, torna-se necessário reduzir a máxima referência de corrente (limite) se a tensão de linha cair abaixo da nominal.

Isto acontece porque a capacidade de comutação do chopper reduz-se com a diminuição da tensão da linha.

O cartão controlador de corrente de armadura <A15> permite que este limite seja alterado em função da tensão de linha.

Quando a tensão de linha é igual ou superior à nominal (600Vcc), o limite de corrente é máximo, correspondendo a 486A. Havendo decréscimo da tensão de rede, o limite é reduzido proporcionalmente atingindo 164A quando a tensão de rede cair para 400V.

A saída do controlador de corrente de armadura <A15> é injetada no cartão modulador PWM (A17) que gera os pulsos de disparo para o chopper.

Quando a tensão de saída do controlador de corrente de armadura <A15> é nula, a saída do chopper será mínima (cerca de 20Vcc).

Trolebus simples

Funcionamento - Tração e Frenagem Elétrica

Quando o cartão controlador de corrente de armadura <A15> saturar (-9,1 V) o chopper dará sua saída máxima (cerca de 500V), ou seja, os pulsos "ON" e "OFF" atingirão seu máximo distanciamento.

A geração de pulsos é efetuada por comparação entre uma onda triangular gerada no cartão oscilador variável <A16> e o sinal de saída do cartão controlador de corrente de armadura <A15>.

Os pulsos de saída do cartão modulador PWM <A17> são ampliados no cartão ampliador de gatilhos <A18> e aplicados aos tístores do chopper <A19>.

Quando o motorista pressiona o pedal do freio, imediatamente o relé de aceleração ACEL <A28-29> é desenergizado, o relé de frenagem FREN <A28-31> é energizado e os pulsos de gatilhamento do chopper são suprimidos, desativando-o.

Por sua vez o cartão sensor de posição do pedal do freio <A14> gera uma tensão positiva (+) proporcional à posição presente do pedal (de polaridade oposta à do sensor do pedal de aceleração).

O "gerador de rampas" <A15>, recebendo este sinal, gera uma rampa de tensão, linearmente crescente com o tempo. Esta rampa, após ter seu valor limitado conforme explicado anteriormente, é usada como referência de corrente de armadura durante a fase de frenagem. Como, na frenagem, o motor funciona como gerador, controlado pela corrente do campo "shunt", a referência de corrente (rampa) é levada ao regulador de controle de campo <A04>.

No cartão controlador de corrente <A15>, a referência de corrente de frenagem, sendo negativa (-), tem a função adicional de manter o controlador de corrente com saída mínima (zero) para que, quando a aceleração for retomada, os pulsos do chopper reiniciem a partir de sua posição mais recuada (saída mínima).

Trolebus simples

Funcionamento - Tração e Frenagem Elétrica

2.3. REGULADOR DE CAMPO <A04>

O regulador de campo tem duas funções distintas, a saber:

- durante a fase de aceleração deve manter o campo "Shunt" em seu valor máximo, até que a velocidade base do motor (1800rpm - 30km/h) seja atingida. A partir deste ponto, o campo deverá ser progressivo enfraquecido, à medida que o motor acelera, mantendo-se, todavia, a tensão de armadura em seu valor nominal (550 Volts);

- Durante a fase de frenagem, o regulador de campo atua no sentido de controlar a corrente de armadura em obediência ao comando do motorista, traduzido pela posição do pedal do freio.

Desta forma, o regulador de campo, na realidade, opera de três modos distintos:

Na fase de aceleração opera, inicialmente, como regulador de corrente, mantendo a corrente de campo em seu valor de campo pleno (5,9A).

Posteriormente, a partir da velocidade base, passa a operar como regulador de tensão de armadura, mantendo a tensão em um valor constante e igual a tensão nominal (550 Volts) e enfraquecendo a corrente de campo progressivamente, à medida que o motor acelera. Na fase de frenagem, opera como regulador de corrente de armadura, a qual é forçada a seguir a referência gerada pelo sensor de posição do pedal de freio.

Este triplo modo de operação é efetuado no cartão controlador de campo do motor <A20>.

No regulador de campo <A04>, podemos observar que o campo "shant" é alimentado por um conversor a tiristores.

Trolebus simples

Funcionamento - Tração e Frenagem Elétrica

O sistema de regulação possui uma malha interna de corrente (de campo) <A12> e duas malhas externas de controle: a primeira, controla a tensão de armadura do motor <A11>; a segunda controla a corrente de armadura do motor <A15> e só atua durante a fase de frenagem.

A operação do sistema ocorre da seguinte forma:

Inicialmente, com o motor parado, a tensão de armadura é nula e a tensão sobre os capacitores de filtro de linha é igual a tensão de linha (600Vcc). Nestas condições, o amplificador operacional A01 encontra-se saturado no sentido positivo, pois a entrada correspondente à tensão do capacitor (sinal (-)) não é a entrada correspondente à tensão de armadura (+). Por outro lado, o amplificador operacional A02 tem saída nula, pois, na situação considerada, todos os sinais de entrada são nulos.

Pela forma como estão conectadas as saídas dos amplificadores operacionais A01 e A02, a tensão que prevalece, e que é levada à entrada do amplificador operacional A03 (pino de teste no. 3), será sempre a menor das saídas. No caso em questão, prevalecerá, portanto, o sinal de zero volts, saída do amplificador operacional A01.

O amplificador operacional A03 compara dois sinais de referência (+) com o sinal de realimentação de corrente de campo (-), ou seja, o amplificador operacional A03 estabelece uma malha de controle para a corrente de campo. Como a primeira referência (pino 3) é nula a corrente de campo obedecerá ao valor identificado como "Referência de Campo Fraco". Este valor é ajustado para obter-se campo fraco no motor.

Portanto, enquanto o veículo estiver parado, o campo permanecerá no valor correspondente a campo fraco.

Por outro lado, como a tensão de saída dos amplificadores operacionais A01 e A02 não pode se tornar negativa (devido aos diodos Zener conectados ao circuito de realimentação), o campo jamais poderá atingir valores inferiores a campo fraco.

Trolebus simples

Funcionamento - Tração e Frenagem Elétrica

Quando o pedal do acelerador é acionado, a tensão do pino 8 (entrada do amplificador operacional A02) cresce rapidamente no sentido negativo. Como a resistência de entrada para este sinal é baixa (10k), o amplificador operacional A02 será imediatamente levado à saturação (+ 9,1V). Como o amplificador operacional A01 já se encontra saturado, a saída comum a A01 e A02 salta para 9,1V, somando-se à "Referência de Campo Fraco". A resistência de 33k de entrada é calibrada para, nestas condições, levar o campo do motor ao valor de campo pleno. O motor partirá, então, com campo máximo.

Enquanto o motor estiver operando com rotação inferiores (1800rpm), o amplificador operacional A01 permanecerá saturado e o campo permanecerá em seu valor máximo (desde que o pedal de aceleração permaneça pressionado).

Quando o motor chegar a 1800rpm, a tensão em sua armadura atinge 550V. O sinal de tensão de armadura na entrada do amplificador operacional A02 será, então, de valor suficiente para começar a cancelar o sinal de tensão do capacitor e progressivamente tirar o amplificador operacional A01 de saturação.

Quando a tensão de saída do amplificador operacional A01 cai abaixo de +9,1V, a corrente de campo é forçada a decrescer, diminuindo progressivamente com a aceleração do motor. Em outras palavras, o amplificador operacional A01 passa, agora, a efetivamente controlar a tensão de armadura do motor, comandando um decréscimo do campo, sempre que necessário, de forma a manter a tensão de armadura em valor constante e levemente inferior à tensão do capacitor de filtro (tensão de linha).

O sistema regulador passou, então, de forma contínua e suave, de "regulador de corrente de campo" para "regulador de tensão de armadura".

Durante toda a operação descrita, o amplificador operacional A02 permanece saturado, não tendo, portanto, influência alguma sobre a corrente de campo.

Trolebus simples

Funcionamento - Tração e Frenagem Elétrica

Quatro segundos depois, o contator principal CP opera e curto-circuita as resistências RK1 e RK2 <A05>, aplicando tensão plena da rede aos capacitores e ao grupo motor-gerador.

O chopper, a partir deste instante, encontra-se apto para operar.

A ponte retificadora <A05> constituída pelos diodos D1, D3, D4 e D5 garante que a tensão de entrada para o chopper manterá sua polaridade, mesmo que ocorra a inversão na polaridade da tensão da rede.

O filtro constituído por resistor de filtro RF, capacitor de filtro CF e indutores de entrada LE1 e LE2, encarrega-se de eliminar eventuais picos de tensão de alta frequência provenientes de distúrbios na linha.

O chopper <A19> controla a tensão média aplicada sobre o motor e, como consequência, a corrente de armadura e o torque motriz.

O reator de suavização LS introduz a necessária filtragem na tensão (e corrente) do chopper antes de aplicá-la à armadura do motor. O diodo D5 é utilizado para a descarga da energia acumulada no reator de suavização LS <A05>.

O campo série, quando em operação "Avante", é ligado cumulativamente com o campo "shunt".

Em frenagem, os pulsos do chopper são suprimidos, e o contator de frenagem dinâmica CFD é operado, conectando o resistor de frenagem dinâmica RFD <A05> à armadura.

Nestas condições, o motor passa a operar como gerador, dissipando energia sobre o resistor de frenagem dinâmica RFD <A05> e, consequentemente, aplicando um torque frenante sobre o veículo.

Quando em frenagem, a corrente de armadura inverte de sentido, passando a fluir do terminal A2 <A05>, passando pelo "shunt" SH1 <A05>, para o resistor de frenagem dinâmica RFD <A05>.

Trolebus simples

Funcionamento - Tração e Frenagem Elétrica

O tacômetro, acoplado ao motor, fornece um sinal, proporcional à velocidade do mesmo que é utilizado para detecção de velocidade zero, velocidade maior ou igual 60 Km/h e velocidade maior ou igual 65 Km/h.

2.5. CIRCUITO DE CAMPO (A07)

O circuito de campo "shunt" do motor de tração é alimentado a partir da tensão 220V trifásica gerada pelo alternador do grupo motor gerador.

Um transformador (TXP) <A07> eleva esta tensão para 300Vca e alimenta um conversor CA/CC a tiristores <A07>.

Controlando-se a tensão CC fornecida pelo conversor a tiristores, controla-se a corrente de campo. O controlador desta corrente é efetuado pelo regulador de campo.

Os contatores avante e reverso AV e REV efetuam a reversão da corrente de campo para possibilitar a operação do veículo em marcha-à-ré.

Manual de Operação

[4 | | | 03 | 19 |]

Trolebus simples

[Emissão | Revisão |]

Funcionamento - Tração e Frenagem Elétrica

[30/09/86 |]

3. FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE ANORMALIDADE

O sistema de tração e frenagem elétrica não pode operar em condições de anormalidade, sendo necessário rebocar o veículo para a oficina.

Ver instruções no fascículo 6 - Procedimentos Operacionais - item 1.4.

COBRASMA S.A.

Manual de Operação

5				00		00
---	--	--	--	----	--	----

Trolebus simples

Emissão		Revisão
---------	--	---------

Índice

30/09/86

5. FREIO

ÍNDICE

- 5.01. DESCRIÇÃO
- 5.02. ACIONAMENTO
- 5.03. FUNCIONAMENTO

Manual de Operação

[5 | | | 101100]

Trolebus simples

[Emissão | Revisão]

Descrição - Freio

[30/09/86]

ÍNDICE

PÁGS.

1.	DESCRIÇÃO	5.1-1
1.1.	FREIO DE SERVIÇO	5.1-1
1.2.	FREIO DE ESTACIONAMENTO	5.1-3

Trolebus simples

Descrição - Freio

1. DESCRIÇÃO

O sistema de freio é composto dos seguintes sub-sistemas:

- Freio de serviço
- Freio de estacionamento

1.1. FREIO DE SERVIÇO

Ver figura 1

O freio de serviço é composto pelo freio de atrito e pelo freio elétrico.

O freio de atrito, do tipo tambor, é acionado pneumáticamente e atua em todas as rodas do veículo. O sistema pneumático do freio de atrito compõe-se de dois circuitos independentes sendo um para o eixo dianteiro e outro para o eixo traseiro.

O suprimento para este sistema é realizado por um compressor, acumulado em reservatórios e distribuído através de circuitos pneumáticos de comando e acionamento para os conjuntos de atuação mecânica.

A regulagem de folga entre a sapata e o tambor de freio é realizada automaticamente, através de ajustadores de folga instalados junto a haste de acionamento dos cilindros de freio.

Uma lâmpada no painel de comando do motorista indica pressão insuficiente nos reservatórios do freio de serviço dianteiro ou traseiro, e no reservatório do freio de estacionamento.

O comando do freio de serviço é feito através do pedal de freio (válvula de freio de serviço).

Trolebus simples

Descrição - Freio

Quando de uma aplicação de freio de serviço, a partir do início do curso morto do pedal, num primeiro estágio de frenagem, é ativado apenas o freio elétrico.

Quando este atinge seu máximo de esforço frenante (desaceleração de 1,3 m/s²) entra em ação o freio de atrito que complementa o esforço frenante até atingir a desaceleração máxima de 5,0 a 5,5 m/s² para condição de peso bruto total, sobre piso seco, plano e horizontal.

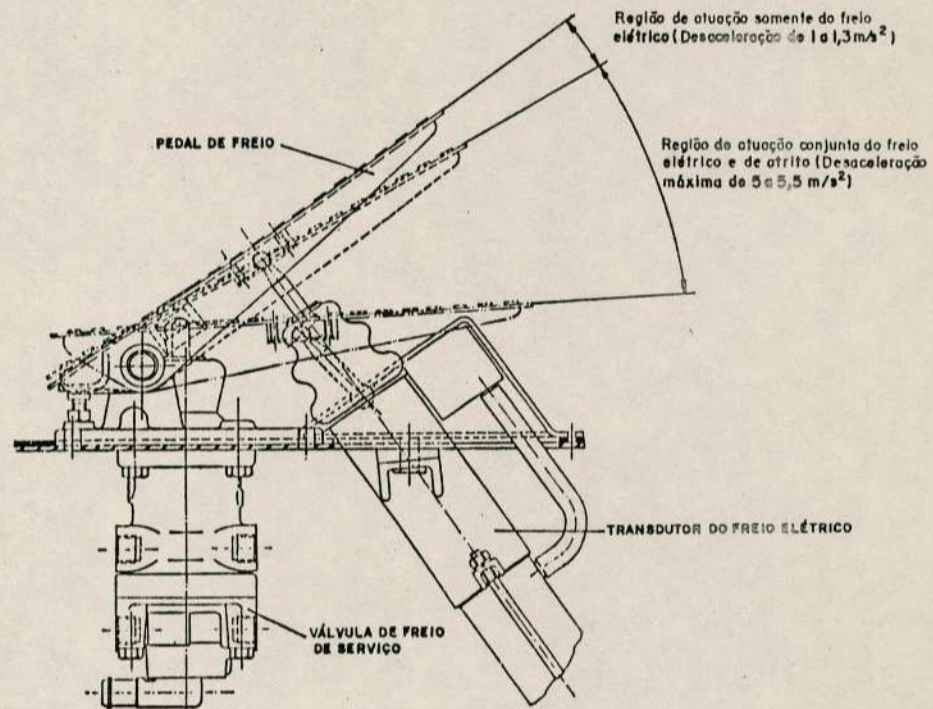


Figura 1

Os circuitos de freio de serviço (dianteiro e traseiro) são dotados de engates rápidos instalados na frente e na traseira do veículo, utilizados: um para a pressurização do sistema de freio do veículo rebocado através do veículo rebocador e o outro para o comando do freio do veículo rebocado pelo veículo rebocador. Ver item 1.4.1.1. do fascículo 6 - Procedimentos Operacionais.

Trolebus simples

Descrição - Freio

1.2. FREIO DE ESTACIONAMENTO

O freio de estacionamento, que atua somente no eixo traseiro, destina-se a manter o veículo imobilizado quando estacionado, podendo eventualmente ser utilizado como freio de emergência numa falha do sistema de freio de serviço.

É alimentado por um circuito independente do freio de serviço e é do tipo de cilindros acumuladores de energia, atuando por molas e aliviando com ar comprimido. Estes cilindros são integrados aos servo-mecanismos de acionamento do freio de serviço traseiro.

Quando o freio de estacionamento estiver aplicado, ou seja, com o cilindro despressurizado e a mola atuante, à medida que o freio de serviço for atuado, o freio de estacionamento será aliviado na mesma proporção, mantendo a mesma eficiência do freio.

Isto evita a atuação simultânea do freio de serviço e de estacionamento que sujeitaria os componentes do mecanismo de freio nas rodas a esforços excessivos.

A ordem de pressurização do sistema de freio de atrito permite que, somente após atingir 60% da pressão nominal dos reservatórios de freio de serviço dianteiro e traseiro, se inicie a pressurização do reservatório do freio de estacionamento.

Isto evita que o veículo possa ser deslocado com pressão insuficiente no sistema de freio.

O comando do freio de estacionamento é efetuado através de uma alavanca instalada no posto de comando.

Para o caso de ser necessário efetuar um reboque com o sistema de freio de atrito despressurizado ou quando não houver disponibilidade de alimentação pneumática pelo veículo rebocador, foi previsto um dispositivo de destravamento mecânico do freio de estacionamento, incorporados

Manual de Operação

[5 | 1 | 1 | 101 | 4 |

Trolebus simples

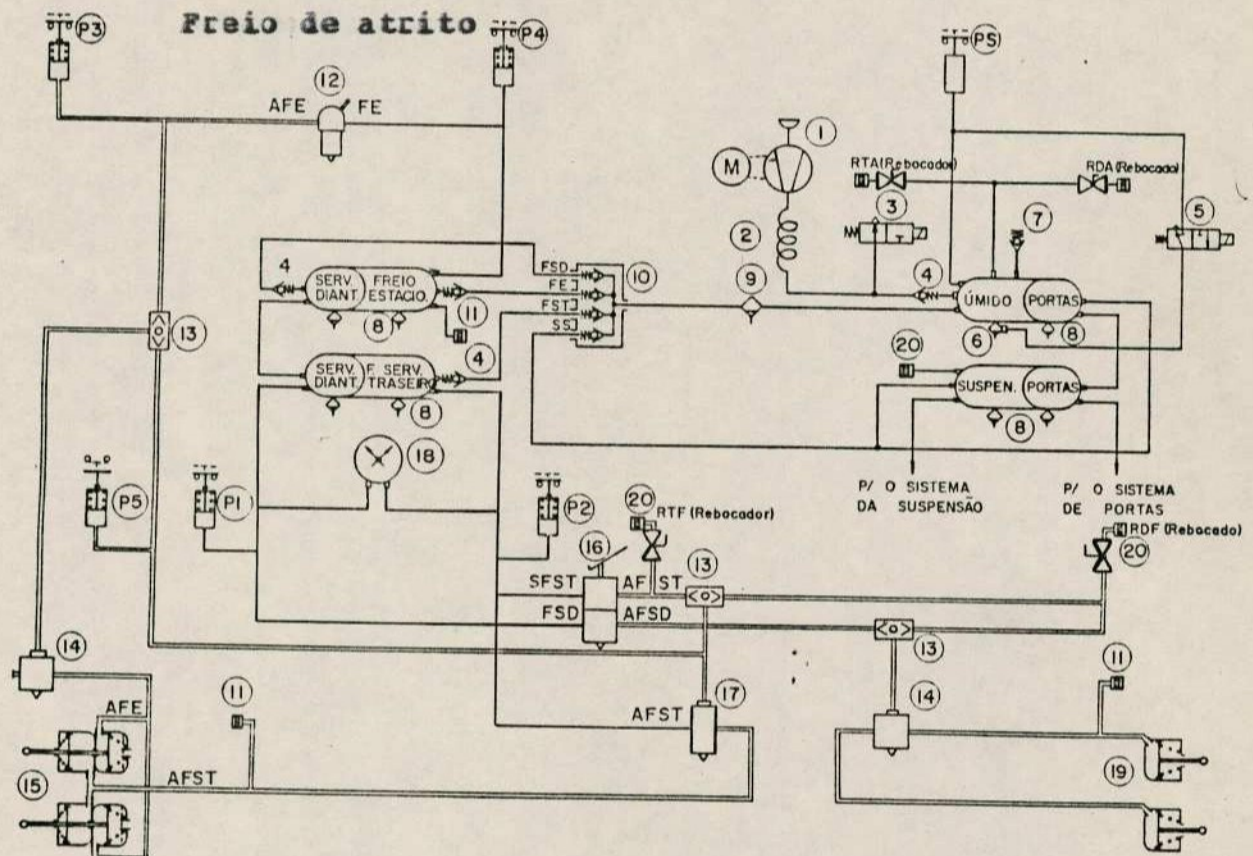
[Emissão | Revisão |

Descrição - Freio

[30/09/86 |

aos cilindros de freio traseiros. Ver item 1.4.2. do fascículo 6 - Procedimentos Operacionais.

Esquema Pneumático



- AFE = Aplicação Freio Estacionamento
- FE = Freio Estacionamento
- FSD = Freio de Serviço Dianteiro
- SFST = Sinal Freio Serviço Traseiro
- FST = Freio de Serviço Traseiro
- SS = Suspensão Secundária
- AFSD = Aplicação Freio Serviço Dianteiro
- AFST = Aplicação Freio Serviço Traseiro
- ASFST = Aplicação Sinal Freio de Serviço Traseiro

Figura 2

Trolebus simples

Descrição - Freio

ESQUEMA PNEUMÁTICO

- 1.. Compressor
- 2.. Tubo resfriador
- 3.. Válvula de alívio da câmara de compressão
- 4.. Válvula de retenção
- 5.. Válvula de comando do dreno automático
- 6.. Válvula de dreno automático
- 7.. Válvula de segurança
- 8.. Válvula de dreno manual
- 9.. Filtro de ar com dreno automático
- 10.. Válvula de proteção - quatro circuitos
- 11.. Tomada de teste
- 12.. Válvula de freio de estacionamento
- 13.. Válvula seletora
- 14.. Válvula de descarga rápida
- 15.. Cilindro de freio traseiro
- 16.. Válvula de freio de serviço
- 17.. Válvula relé
- 18.. Manômetro duplo
- 19.. Cilindro de freio dianteiro
- 20.. Engate rápido fêmea

Manual de Operação

| 5 | | | 02 | 00 |

Trolebus simples

| Emissão | Revisão |

Acionamento - Freio

| 30/09/86 | |

ÍNDICE

PÁGS.

1.	ACIONAMENTO	5. 2-1
1. 1.	FREIO DE ATRITO	5. 2-1
1. 2.	FREIO DE ESTACIONAMENTO	5. 2-2

Trolebus simples

Acionamento - Freio

1. ACIONAMENTO

1.1. FREIO DE ATRITO

Ver figura 1

O acionamento do freio de atrito é realizado através do pedal de freio, logo após seu curso morto.

Durante o curso morto já foi obtido o máximo esforço do freio elétrico.

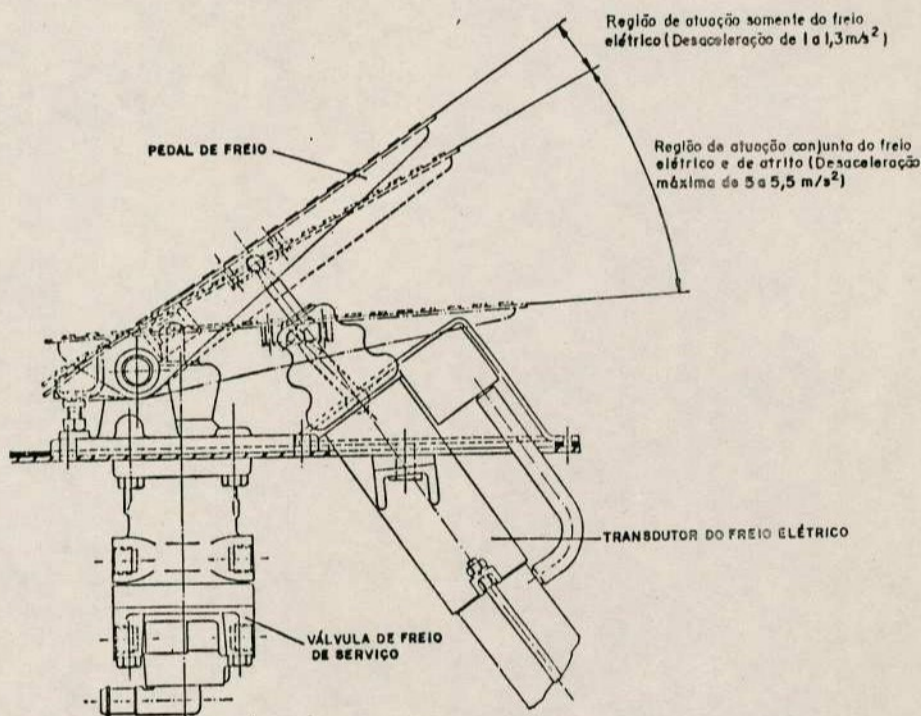


Figura 1

1.2. FREIO DE ESTACIONAMENTO

Ver figuras 2 e 3

O comando do freio de estacionamento é realizado através da válvula de freio de estacionamento, que também pode ser utilizada para comandar uma frenagem auxiliar em caso de emergência.

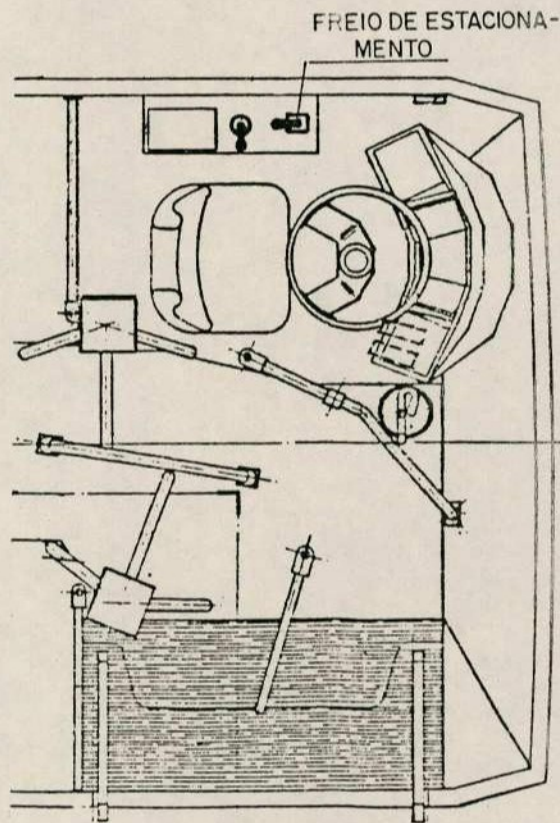


Figura 2

Trolebus simples

Acionamento - Freio

A válvula de freio de estacionamento é acionada por meio de uma alavanca com manopla.

Com a alavanca na posição "A", o freio de estacionamento está aliviado.

Ao movimentar a alavanca em direção à posição "C", o ar, contido na câmara da mola nos cilindros de freio traseiros, é exaurido de forma proporcional ao curso da alavanca, aplicando desta forma o freio auxiliar. (Curso "B")

Ao atingir a posição "C" (posição de frenagem total) ocorre o máximo esforço frenante auxiliar, surgindo uma resistência acentuada ao deslocamento da alavanca.

Ao vencer esta resistência, a alavanca se trava automaticamente, (posição "D"), caracterizando a aplicação do freio de estacionamento, já que a câmara com mola dos cilindros de freio traseiros estão totalmente despressurizadas.

Para aliviar o freio de estacionamento, é necessário des-travar a alavanca, puxando-a no sentido da seta "E" aproximadamente 3mm, após o que a mesma retorna automaticamente à posição "A" (alívio).

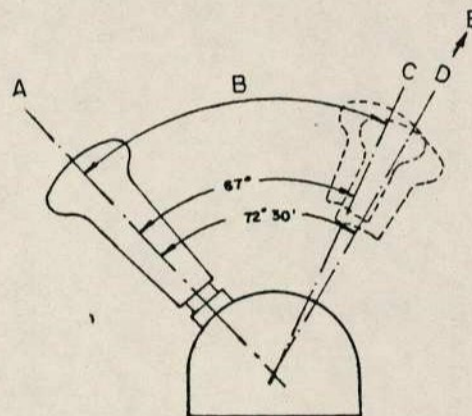


Figura 3

ÍNDICE

PÁGS.

1.	FUNIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE NORMALIDADE	5. 3-1
1. 1.	ALIMENTAÇÃO	5. 3-1
1. 2.	ALÍVIO DO FREIO DE ESTACIONAMENTO	5. 3-3
1. 3.	APLICAÇÃO DO FREIO DE SERVIÇO DIANTEIRO E TRASEIRO	5. 3-6
2.	FUNIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE ANORMALIDADE	5. 3-3
2. 1.	APLICAÇÃO DO FREIO DE SERVIÇO OPERAÇÃO DE REBOCAMENTO	5. 3-3

1. FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE NORMALIDADE

1.1. ALIMENTAÇÃO
Ver Figura 1

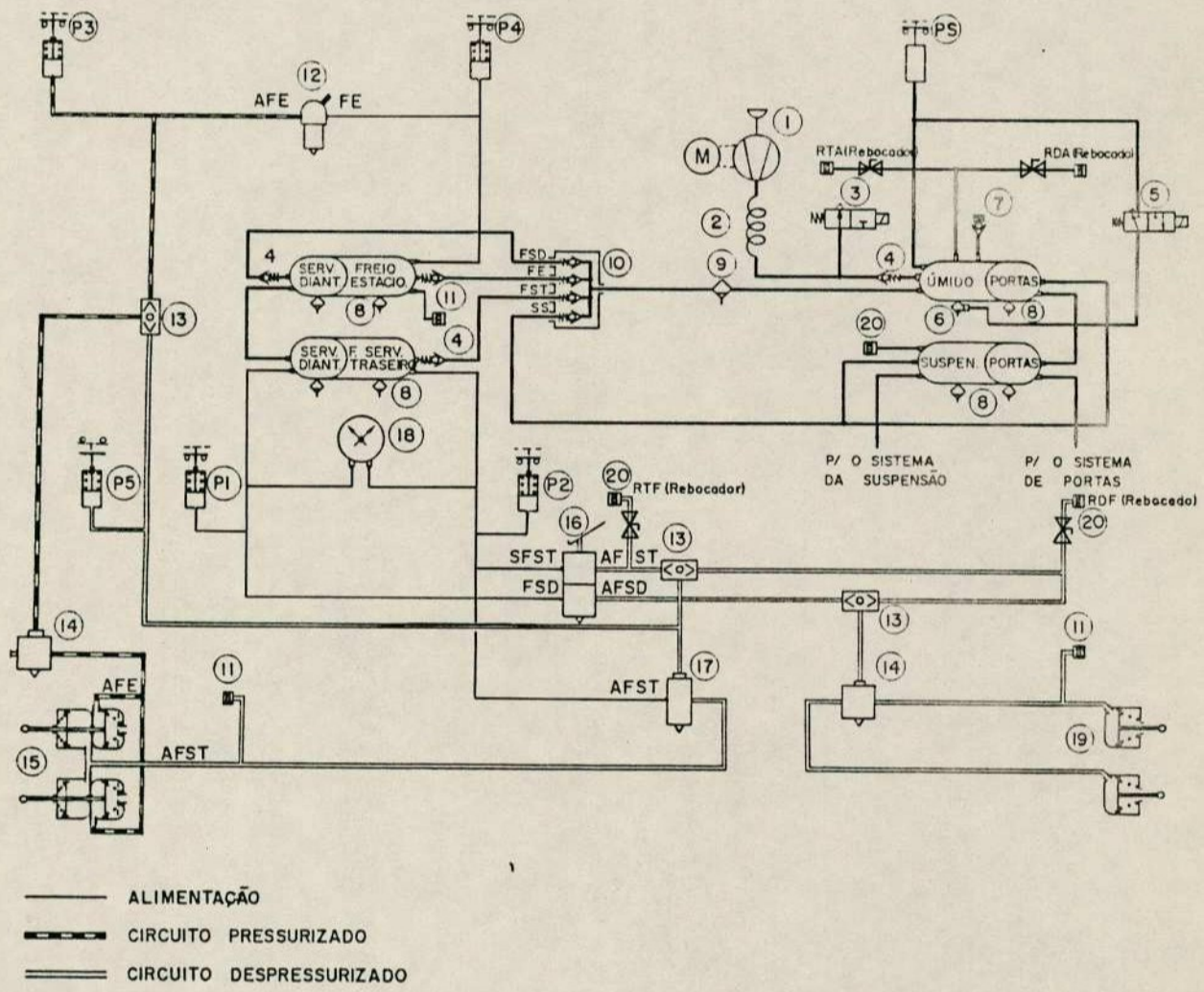


Figura 1

15	1	1	1	103	21
Emissão			Revisão		
30/09/86					

Trolebus simples

Funcionamento - Freio

Quando o veículo é colocado em serviço, caso o reservatório úmido esteja com pressão abaixo de 7 bar o compressor (1) entra em funcionamento.

O ar sai do reservatório úmido e segue para a válvula de proteção - quatro circuitos (10).

Entre o reservatório úmido e a válvula de proteção (10) está instalado um filtro de ar com dreno (9).

A válvula de proteção (10) distribui o ar aos reservatórios do sistema de freio bem como para os outros circuitos pneumáticos do veículo, tais como sistema de suspensão e sistema de portas.

Os circuitos que alimentam o reservatório do freio de estacionamento e reservatórios da suspensão e portas, são pressurizados pela válvula de proteção com pressão de 7 bar (+0 -0,3 bar).

Os circuitos que alimentam os reservatórios de freio de serviço traseiro e serviço dianteiro são pressurizados pela válvula de proteção com pressão de 6 bar (+0 -0,3 bar).

Válvulas de retenção (4) estão montadas na entrada de ar dos reservatórios de freio de serviço traseiro e serviço dianteiro.

Isso impede o esvaziamento dos reservatórios em caso de vazamento.

Entre a válvula de freio de estacionamento e os cilindros de freio está instalado o pressostato P3 que tem como função indicar que o freio de estacionamento está aplicado.

Entre o reservatório de freio de estacionamento e a válvula de freio de estacionamento (12) está instalado o pressostato "P4" que tem como função indicar baixa pressão no reservatório.

Entre os reservatórios de freio de serviço e a válvula de freio de serviço (16) estão instalados os pressostatos

5	103	3
Emissão		Revisão
30/09/86		

Trolebus simples

Funcionamento - Freio

"P1" e "P2" que indicam baixa pressão nos reservatórios de freio de serviço.

Um manômetro duplo indica a pressão entre os reservatórios de freio de serviço traseiro e dianteiro e a válvula de freio de serviço (16).

Todos os reservatórios, exceto o reservatório úmido, o qual é dotado de dreno automático, possuem uma válvula de drenagem manual com acesso para acionamento pela lateral do veículo. Ver item 1.1.4. do fascículo 6 - Procedimentos Operacionais.

1.2.

ALÍVIO DO FREIO DE ESTACIONAMENTO

Ver figura 2

O freio de estacionamento está aplicado quando o circuito entre o cilindro de freio combinado (15) e a válvula de freio de mão (12) esta despressurizado.

Para aliviar o freio de estacionamento deve-se atuar na válvula de freio de estacionamento (12) e pressurizar o circuito para o cilindro de freio traseiro (15), neutralizando a força de frenagem aplicada através da mola do cilindro.

Entre a válvula de freio de mão (12) e o cilindro de freio combinado (15) esta instalada uma válvula de escape rápido (14).

Esta válvula permite encurtar o circuito para o escape do ar do cilindro de freio combinado (15) quando da aplicação do freio de estacionamento tornando-a mais efetiva.

O circuito "AFE" (aplicação do freio de estacionamento) e o circuito "ASPT" (aplicação sinal do freio de serviço traseiro), estão interligados existindo na sua junção uma válvula seletora (13). Esta interligação tem por função, quando da aplicação do freio de serviço com o freio de estacionamento aplicado, permitir o alívio deste último. Isto evita danificar o mecanismo de freio, instalado nas

Trolebus simples

Funcionamento - Freio

rodas, pela sobreposição dos esforços provenientes da aplicação conjunta do freio de serviço e de estacionamento (ver figura 3).

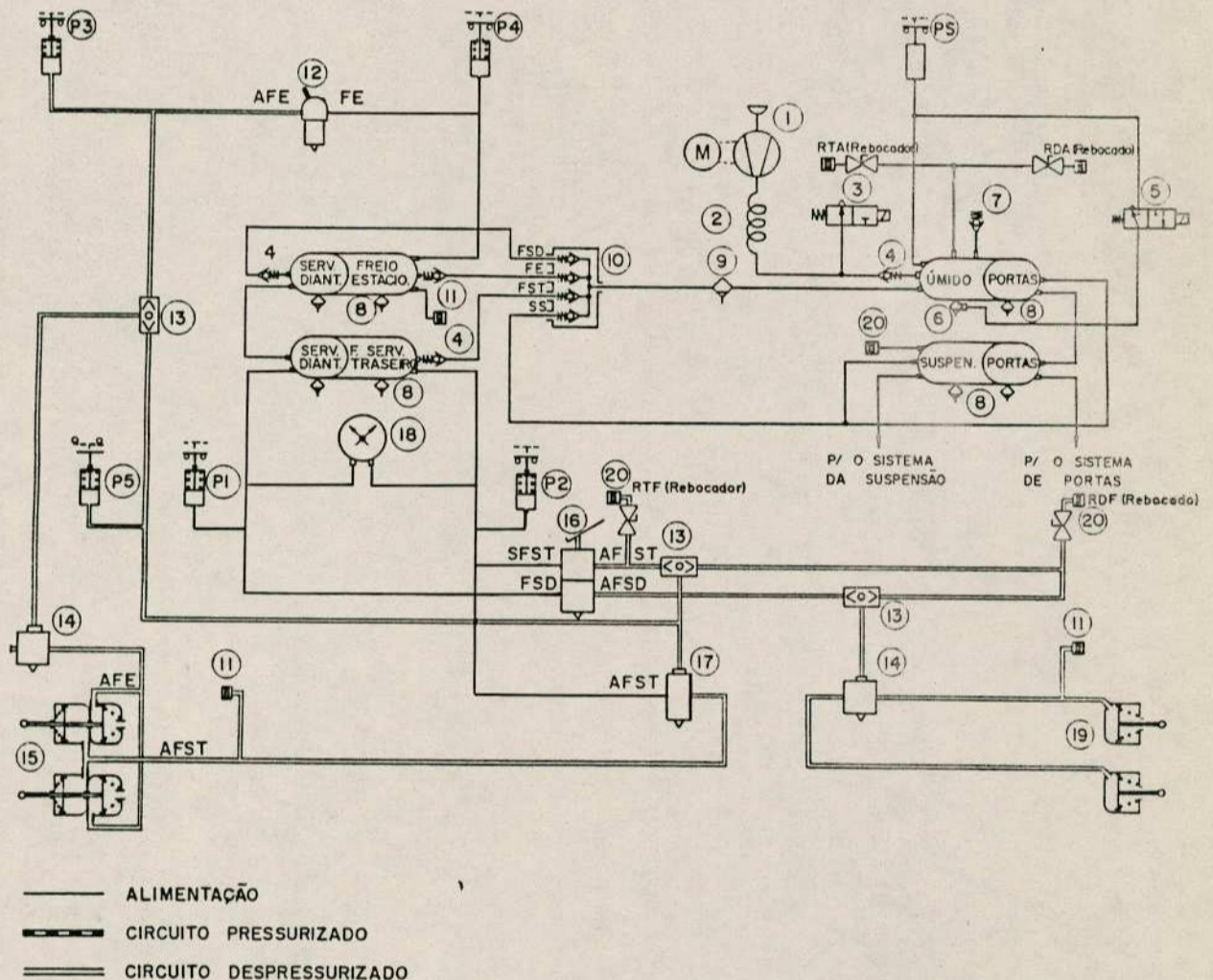


Figura 2

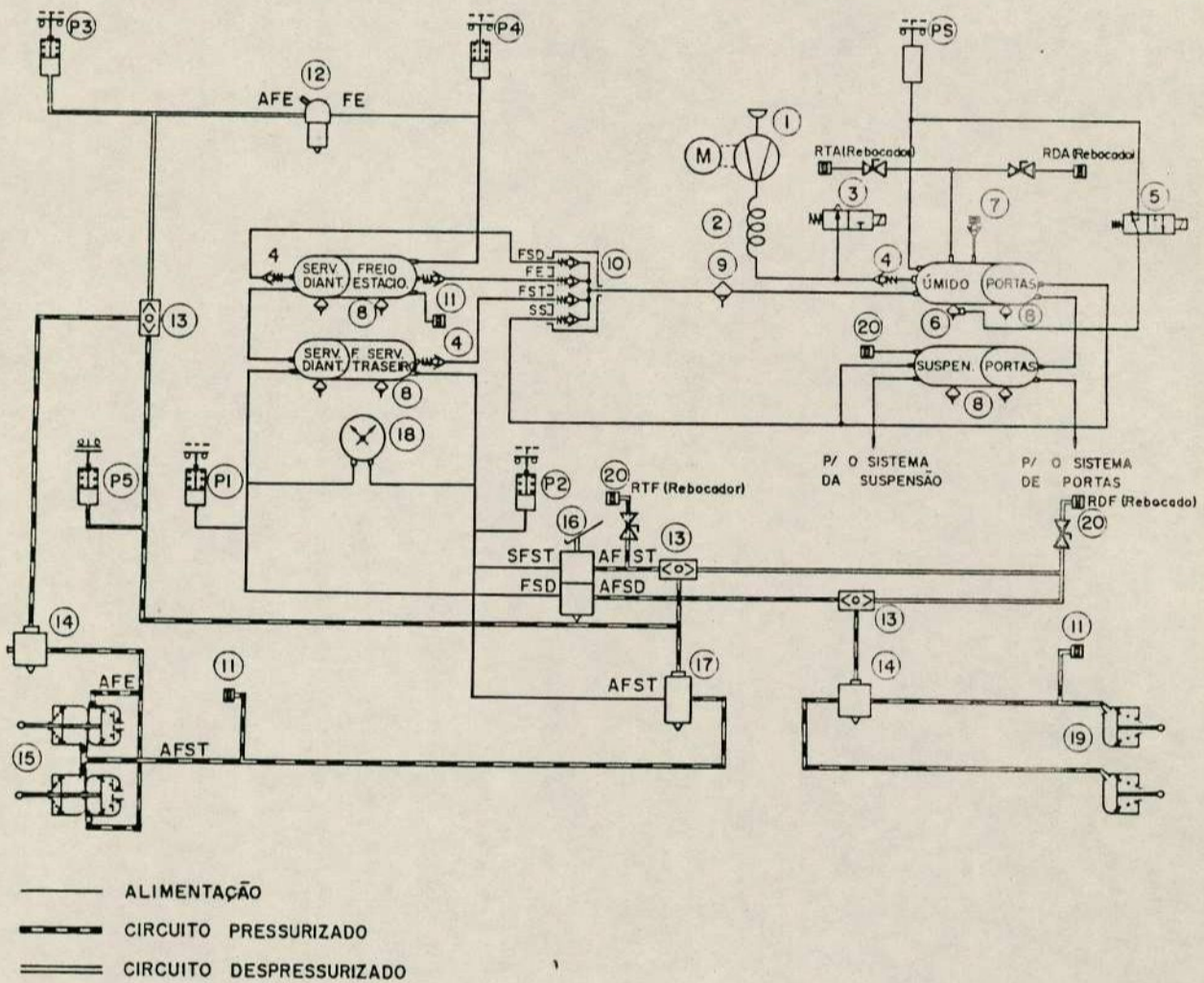


Figura 3

Trolebus simples

Funcionamento - Freio

1.3. APLICAÇÃO DO FREIO DE SERVIÇO DIANTEIRO E TRASEIRO
Ver figura 4

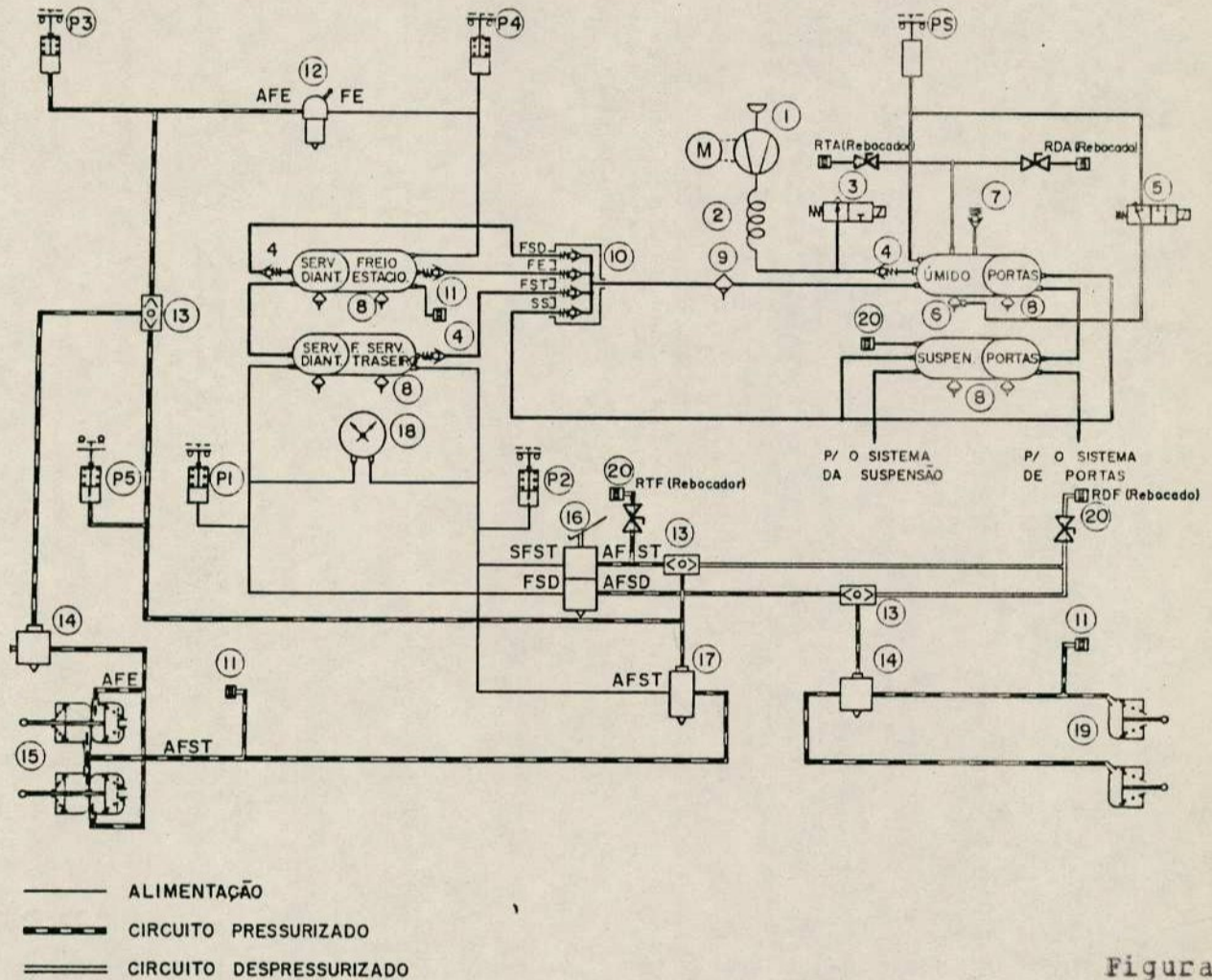


Figura 4

Trolebus simples

Funcionamento - Freio

Atuando-se na válvula de freio de serviço (16), através do pedal, esta libera ar para aplicação do freio de serviço dianteiro (AFSD) e para aplicação do sinal do freio de serviço traseiro (ASFST).

Este sinal pilota a válvula relé (17) liberando o ar para aplicação do freio de serviço traseiro (AFST). Apesar da aplicação do freio de serviço traseiro e dianteiro ser conjunta, a aplicação do freio de serviço traseiro ocorre uma fração de segundo antes da aplicação do freio dianteiro garantindo a estabilidade do veículo.

No alívio do freio de serviço o escape do ar do cilindro do freio traseiro (15) se processa através da válvula relé (17), e o ar do circuito do freio dianteiro (19) através da válvula de escape rápido (14).

Durante a aplicação do freio de serviço existe disponibilidade de ar no bocal de engate rápido "RTP" (20).

2. FUNCIONAMENTO EM CONDIÇÕES DE ANORMALIDADE

2.1. APLICAÇÃO DO FREIO DE SERVIÇO (OPERAÇÃO DE REBOCAMENTO)
Ver figura 5

Na necessidade de se rebocar um trólebus por outro, o circuito de alimentação é suprido conectando-se o bocal de engate rápido (ETA) do veículo rebocador ao bocal de engate rápido (RDA) do veículo rebocado.

Uma vez restabelecida a alimentação do veículo a ser rebocado é possível o alívio do freio de estacionamento.

A aplicação do freio de serviço do veículo a ser rebocado é comandada através do veículo rebocador, conectando-se o bocal de engate rápido (RTP) do veículo rebocador ao bocal de engate rápido (RDF) do veículo rebocado.

Quando de uma aplicação de freio de serviço no veículo rebocador há disponibilidade de ar no bocal de engate rápido - RTP...

Este ar passa do bocal de engate rápido (RTP) para o bocal (RDF) do veículo rebocado permitindo desta forma a aplicação do freio de serviço traseiro e dianteiro no veículo rebocado.

ATENÇÃO: NO CASO DO VEÍCULO REBOCADOR NÃO TER DISPONIBILIDADE DE AR COMPRIMIDO, O FREIO DE ESTACIONAMENTO DEVE SER ALIVIADO ATUANDO-SE DIRETAMENTE NO DISPOSITIVO DE DESTRAVAMENTO DOS CILINDROS. VER FASCÍCULO 6 - PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS - ITEM 1.4, OBSERVANDO QUE NESTA CONDIÇÃO O VEÍCULO REBOCADO PERMANECERÁ SEM FREIO.

Trolebus simples

Funcionamento - Freio

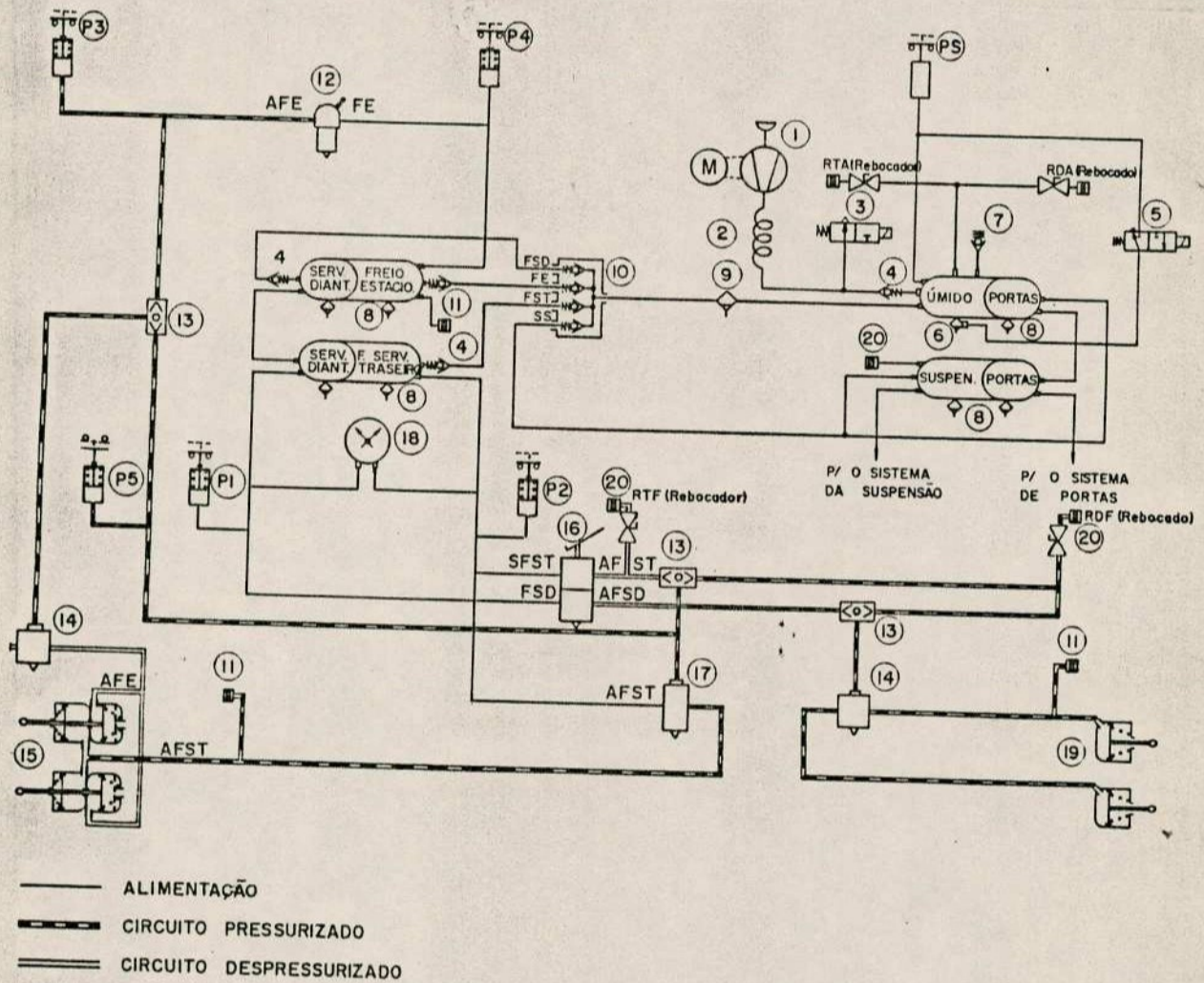


Figura 5

Manual de Operação

6 | | | 100 | 00 |

Trolebus simples

Emissão | Revisão |

Procedimentos Operacionais

30/09/86 |

INDICE

PÁGS.

1.	PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS	6.0-1
1.1.	COLOCAÇÃO EM SERVIÇO	6.0-1
1.2.	CONDUÇÃO DO VEÍCULO	6.0-8
1.3.	FIM DE SERVIÇO	6.0-14
1.4.	REBOCAMENTO	6.0-15

1. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

NOTA: Os itens entre parenteses, nos textos a seguir, referem-se à itemização dos comandos/instrumentos adotada nos anexos III e IV, no final deste manual.

Os procedimentos operacionais descritos a seguir abordam situações de normalidade. Em caso de falhas durante a operação deve ser consultado o Fascículo 7 - Pesquisa de defeitos a nível operacional.

ATENÇÃO: TODA VEZ QUE ESTACIONAR O VEÍCULO, ACIONAR O FREIO DE ESTACIONAMENTO, POSICIONAR A CHAVE DE SENTIDO DE MARCHA NA POSIÇÃO NEUTRA E DESLIGAR A CHAVE GERAL DE PARTIDA.

1.1. COLOCAÇÃO EM SERVIÇO

1.1.1. Verificações preliminares

Verificar que o veículo encontra-se sob a rede aérea.

Verificar o estado das sapatilhas de carvão. Vide parâmetros e procedimentos para substituição no fascículo 3.C.01, item 1.1.4.

Caso o veículo esteja com recuperador das alavancas desarmado, deve-se carregar o mesmo de acordo com o procedimento do item 1.1.1.1. Caso o mesmo esteja carregado basta apenas posicionar as alavancas de acordo com o procedimento do item 1.1.1.2.

Trolebus simples

Procedimentos Operacionais

1.1.1.1. CARREGAMENTO DO RECUPERADOR DAS ALAVANCAS

ATENÇÃO: TODAS AS OPERAÇÕES A SEGUIR DEVEM SER EFETUADAS SEM MOVIMENTOS BRUSCOS QUE POSSAM PROVOCAR A ATUAÇÃO DO RECUPERADOR.

O recuperador das alavancas permite, num eventual escape das mesmas da rede aérea, recolher aproximadamente 2 metros de tirante.

Para carregar o sistema deve-se proceder da seguinte maneira:

- Prender a alavanca, em questão, no gancho.
- Posicionar-se ao lado do veículo e puxar aproximadamente 1 metro de corda por vez, soltando-a, em seguida, lentamente, até notar que a catraca se trava.
- Repetir esta operação até que não se ouça mais ruído da catraca, o que significa que o sistema está carregado.
- Soltar lentamente a corda permitindo que a mesma seja recolhida pelo recuperador.
- Posicionar as alavancas de acordo com o procedimento a seguir.

Trolebus simples

Procedimentos Operacionais

1.1.1.2. POSICIONAMENTO DAS ALAVANCAS

NOTA: Considera-se as alavancas presas nos ganchos com o recuperador armado (mola carregada).

ATENÇÃO: CERTIFICAR-SE QUE A CHAVE DE SENTIDO DE MARCHA ESTÁ NA POSIÇÃO NEUTRA (0) E QUE A CHAVE GERAL DE PARTIDA ESTA DESLIGADA.
TODAS AS OPERAÇÕES A SEGUIR DEVEM SER EFETUADAS SEM MOVIMENTOS BRUSCOS QUE POSSAM PROVOCAR A ATUAÇÃO DO RECUPERADOR.

- Puxar lentamente sem movimentos bruscos, a corda do recuperador.
• Mantendo a corda estendida, desenganchar a alavanca e posicioná-la na rede aérea, cuidadosamente. Em seguida soltar lentamente a corda permitindo que a mesma seja recolhida pelo recuperador.
• Repetir a mesma operação para a outra alavanca.

1.1.2. Acesso ao Interior do Veículo
Ver Figura 1

- O motorista deve ter em seu poder a chave padrão METRÔ.
• Caso o veículo esteja estacionado com as portas fechadas, o motorista deve acionar com a chave padrão METRÔ, a chave elétrica, instalada junto à porta dianteira. Esta chave provoca a abertura da respectiva porta. Caso esta não se abra automaticamente, significa que o veículo permaneceu estacionado desenergizado por muito tempo, não havendo portanto,

Manual de Operação

16				100		4
----	--	--	--	-----	--	---

Trolebus simples

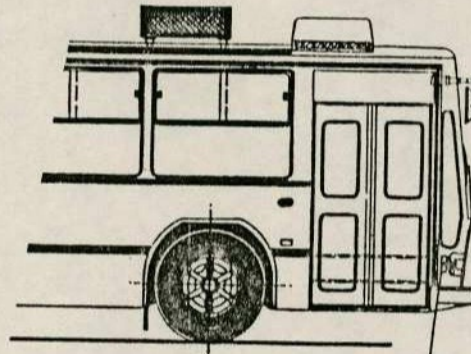
Emissão		Revisão
---------	--	---------

Procedimentos Operacionais

30/09/86

pressão suficiente para a atuação pneumática da porta. Neste caso basta apenas, abrir manualmente a porta.

LOCALIZAÇÃO DA CHAVE EXTERNA PARA
ABERTURA/FECHAMENTO DA PORTA
DIANTEIRA



CHAVE EXTERNA DA
PORTA DIANTEIRA

Figura 1

1.1.3. Energização do Veículo

CUIDADO: ANTES DE ENERGIZAR O VEÍCULO CERTIFICAR-SE DE QUE AS RODAS DIANTEIRAS NÃO ESTEJAM ESCORADAS CONTRA OBSTÁCULOS TAIS COMO GUIAS, PEDRAS, CALÇOS E BURACOS. AO SER ACIONADO O VOLANTE DA DIREÇÃO, O OBSTÁCULO IMPEDIRÁ O LIVRE ESTERÇAMENTO DAS RODAS, CRIANDO UMA PRESSÃO ESCESSIVA NO SISTEMA, SUPERAQUECENDO E DANIFICANDO SERIAMENTE A BOMBA HIDRÁULICA.

- Com a chave padrão METRÔ deve-se acionar a chave geral de partida (41).
• Acionar o interruptor (17) de rearme/sobrecarga.
• Desde que a tensão da rede aérea encontre-se dentro dos limites para operação do veículo (400 a 720Vcc), verificada através do voltímetro (43), são ativados automaticamente, os sistemas de suprimento elétrico, pneumático e propulsão.
• Devem acender-se as seguintes lâmpadas de sinalização no posto de comando:

(02) Falha de freio pneumático. (Caso a pressão registrada no manômetro (45) seja inferior a 5,0 +/- 0,3bar)

(10) Freio de estacionamento aplicado.

A lâmpada de indicação de falha de freio pneumático apaga-se assim que a pressão nos reservatórios de freio atingir 5,0 +/- 0,3 bar.

1.1.4. Procedimentos e Verificações Antes de Entrar em Operação

NOTA: Não operar com o veículo que não atenda as condições descritas neste item, comunicando ao setor de manutenção.

6				100		6
Emissão			Revisão			
30/09/86						

Trolebus simples

Procedimentos Operacionais

- Acionar o interruptor (31) de teste das lâmpadas e verificar que todas as lâmpadas de sinalização instaladas no painel de comando do motorista se acendem.
- Verificar o funcionamento da iluminação do salão acionando os interruptores (18) e (20).
- Verificar o funcionamento dos indicadores de direção acionando a alavanca de comando na coluna de direção.
- Verificar o funcionamento da ventilação do salão acionando o interruptor (30).
- Verificar o funcionamento das luzes de emergência acionando o interruptor (15).
- Efetuar uma abertura e um fechamento de portas através dos botões (32), (34), (35), (37), (38) e (40) certificando-se do seu perfeito funcionamento. Na abertura da porta dianteira verificar audivelmente o funcionamento do dreno automático do reservatório úmido.
- Verificar o funcionamento do dispositivo de solicitação de parada, atuando tanto nos cordões como nos botões de comando, não se esquecendo de rearmar o sistema após cada acionamento. (Ver item 1.2.1.)
- Inspeccionar e substituir as sapatilhas de carvão conforme item 1.1.4. do capítulo 3.C.01.
- Aplicar o freio de serviço pisando no pedal e verificar no manômetro (45) que a pressão permanece estável nos dois circuitos de freio. (mínimo 5,0 +/- 0,3 bar)
- Acionar o interruptor (28) e verificar que as seguintes lâmpadas estão acesas:
 - Delimitadores traseiros (duas)
 - Lanternas traseiras (duas)
 - Iluminação da placa de licença (duas)

Trolebus simples

Procedimentos Operacionais

- Iluminação dos degraus (duas por porta)
- Delimitadores dianteiros ((duas)
- Lanternas dianteiras (duas)
- Itinerário (duas)
- Acionar o interruptor (29) nos dois estágios e verificar o acendimento dos faróis com fecho baixo e alto.
- Acionar o interruptor (16) para verificar o funcionamento da iluminação do poste de comando.
- Pressionar o botão de acionamento da buzina, no centro do volante de direção e verificar o funcionamento da mesma.
- Dar uma volta ao redor do veículo para tentar detectar audivelmente algum vazamento e verificar que não há nenhum obstáculo ou ferramenta encostados ou próximos ao veículo.
- Completar o nível de água do reservatório do lavador do pára-brisas.
- Drenar todos os reservatórios, acionando os comandos instalados na lateral direita do veículo. Ver figura 2.



Figura 2

BIBLIOTECA
METRÔ

- Verificar o nível de óleo da direção através da vareta do reservatório.
- Verificar o nível de óleo do compressor através dos visores, abrindo-se a tampa do compartimento.

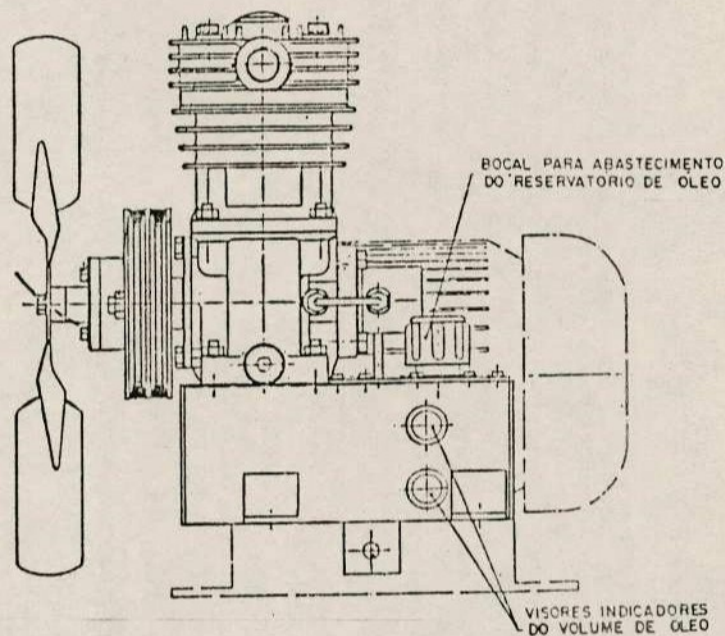


Figura 3

1.2. CONDUÇÃO DO VEÍCULO

- Assumindo o posto de comando colocar a chave do sentido de marcha para a posição desejada (frente ou ré).
- Fechar as portas.

Trolebus simples

Procedimentos Operacionais

- Aplicar o freio de serviço pisando no pedal do freio.
- Aliviar o freio de estacionamento.
- Pisar no pedal do acelerador para movimentar o veículo.
- Conduzir o veículo respeitando as seguintes condições do sistema coletor de corrente (ver figuras 4 e 5):

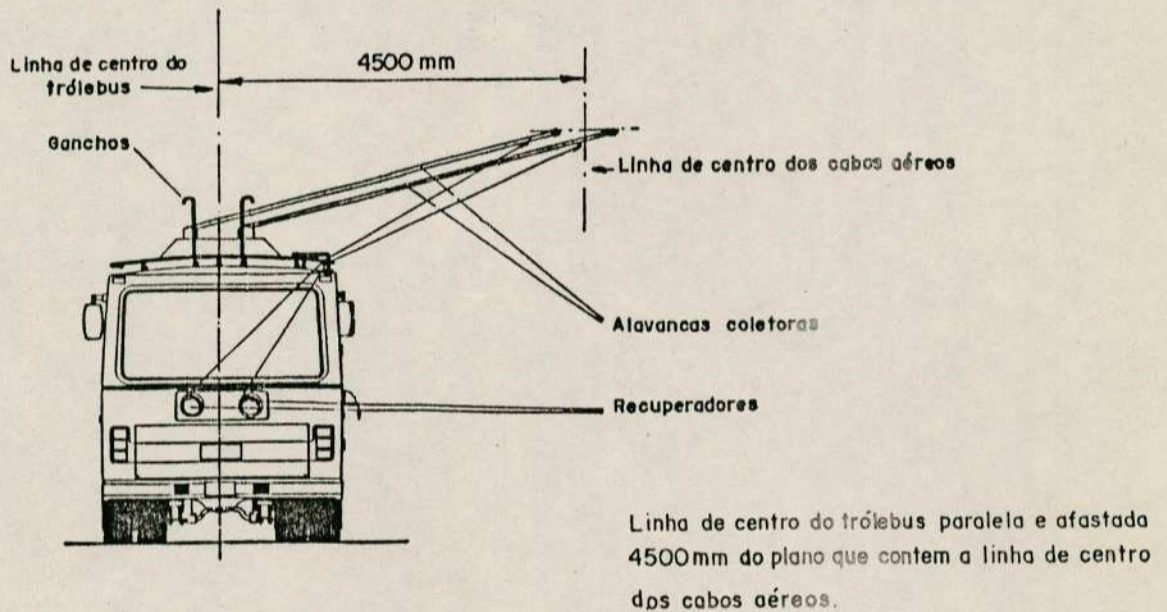


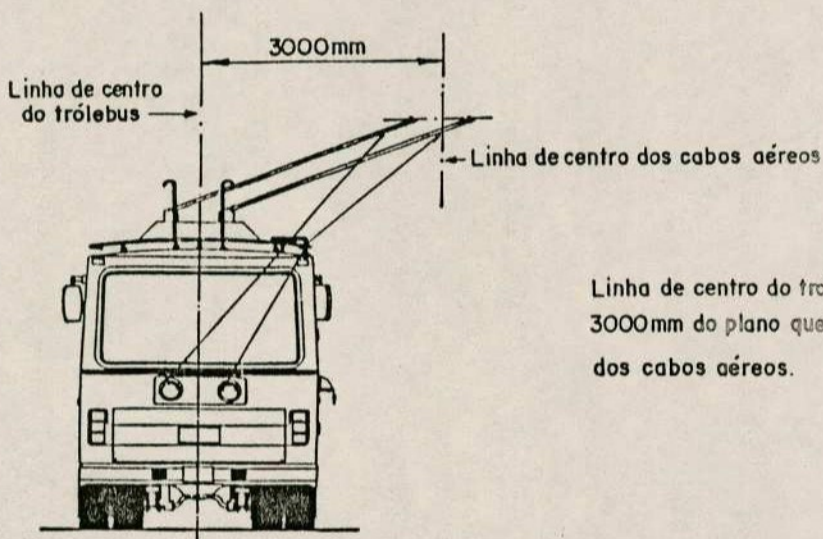
Figura 4

Na condição acima ilustrada é permitido trafegar com o veículo a uma velocidade máxima de 32 km/h a fim de evitar que os patins escapem dos cabos aéreos.

6	1	1	100	10
---	---	---	-----	----

Emissão	Revisão
---------	---------

30/09/86



Linha de centro do trólebus paralela e afastada 3000mm do plano que contém a linha de centro dos cabos aéreos.

Figura 5

Na condição acima ilustrada é permitido tráfegar com o veículo à velocidade máxima de 60 km/h sem que ocorra o escape dos patins dos cabos aéreos.

- Ao parar num aclive, pode-se utilizar o freio de estacionamento para imobilizar o veículo. No momento da partida deve-se pisar no pedal do acelerador ao mesmo tempo em que se alivia o freio de estacionamento.
- Quando ocorrer a interrupção no fornecimento de energia, falha no grupo motor-gerador, não ocorre a redução imediata da assistência hidráulica. Esta é mantida em níveis adequados por um período de aproximadamente 20 segundos a fim de garantir a segurança da manobra de acostamento do veículo.

Trolebus simples

Procedimentos Operacionais

- Quando houver sobrecorrente, sobretensão ou perda de campo, o sistema de propulsão é desarmado automaticamente. Deve-se rearmar o mesmo atuando no interruptor (17) de rearme/sobrecarga.
- Quando houver falta de energia na rede aérea deve-se desligar a chave geral de partida. Quando do restabelecimento da energia proceder conforme item 1.1.3.
- A passagem por quaisquer tipos de obstáculos redutores de velocidade, (lombadas, tartarugas, depressões, etc.) possivelmente existentes em vias não segregadas, deverá ser efetuada em baixa velocidade (máximo 5 km/h). Deve-se evitar conduzir o veículo sobre demarcadores de via exclusiva para trolebus em ruas e/ou avenidas de tráfego misto. São recomendações no intuito de preservar as características originais do veículo por longo período de utilização.
- A velocidade máxima operacional do veículo é estipulada em 60 km/h. Caso seja ultrapassada, o cartão detetor de sobrevelocidade (na caixa de módulos de controle do chopper) emite um pulso que fecha um circuito, fazendo com que se acenda a lâmpada (11) e soe a cigarra de advertência. O motorista deve aplicar o freio de serviço ou aliviar o pedal do acelerador para manter o veículo dentro dos valores máximos de velocidade estabelecidos. Não reduzindo-se a velocidade, ao atingir 65 km/h, ocorrerá o corte de tração até a redução da velocidade dentro da faixa normal de operação. O cartão detetor de sobrevelocidade emite um pulso que registrará, num contador analógico no painel lateral do motorista o número de vezes que a velocidade máxima permitida foi ultrapassada. (Ver anexo IV no final deste manual)
- Para partir numa rampa, caso necessário, pode ser utilizado o dispositivo de reforço de tração que é acionado através do interruptor (22) com sinalizador vermelho e retorno automático. A utilização desse recurso é limitada por um circuito temporizador de proteção que permite a operação por intervalo de 40s sem danos dos componentes do sistema.

Trolebus simples

Procedimentos Operacionais

Decorrido esse período o veículo retoma suas condições de desempenho normal.

Um outro temporizador inibe um novo acionamento do reforço de tração pelo período de um minuto.

O reforço de tração só é ativado com o veículo parado (velocidade 0 km/h).

NOTA: Só é possível efetuar a mudança de sentido de marcha com o veículo parado.

O pedal de freio tem prioridade na lógica de controle em relação ao pedal do acelerador.

CUIDADO: - EVITAR PISAR NOS PEDAIS DO ACELERADOR E FREIO SIMULTANEAMENTE.

- PARA ENTRAR EM ISOLADORES, CHAVES DE LINHA, CRUZAMENTOS DE REDE OU EM REDE AEREA RÍGIDA, DEVE-SE REDUZIR A VELOCIDADE PARA EVITAR DANOS AO SISTEMA COLETOR DE CORRENTE.
- NÃO PASSAR POR ISOLADORES OU CHAVES DE LINHA, ACELERANDO O VEÍCULO A FIM DE EVITAR ARCOS ELÉTRICOS QUE PODEM DANIFICAR AS SAPATAS COLETORAS.
- NÃO COMUTAR A CHAVE DE SENTIDO DE MARCHA COM O VEÍCULO EM MOVIMENTO.
- TODA VEZ QUE ESTACIONAR O VEÍCULO, ACIONAR O FREIO DE ESTACIONAMENTO E POSICIONAR A CHAVE DE SENTIDO DE MARCHA NA POSIÇÃO NEUTRA (0).
- NÃO LOCOMOVER O VEÍCULO COM PNEU FURADO O QUE PODE DANIFICAR OS COMPONENTES DO EIXO.
- NÃO TENTAR MANTER O VEÍCULO IMOBILIZADO EM UM ACLIVE UTILIZANDO O ACELERADOR.
- O VEÍCULO NÃO DEVE TRAFEGAR EM VIAS ALAGADAS, ONDE A LÂMINA D'ÁGUA ULTRAPASSE A 1/2 ALTURA DE UM PNEU, A FIM DE MANTER A SEGURANÇA DO SISTEMA DE FREIO E DOS COMPONENTES ELÉTRICOS.

Trolebus simples

Procedimentos Operacionais

ATENÇÃO: SÓ É PERMITIDO TOCAR AS ALAVANCAS COLETORAS DE-
CORRIDOS DOIS MINUTOS DE SEU AFASTAMENTO DA REDE
AÉREA (PERIGO DE VIDA).

1.2.1. Solicitação de Parada

- Quando um passageiro acionar um dos dispositivos de solicitação de parada (cordão ou botão) acendem-se as lâmpadas junto as portas de saída, as lâmpadas (08) no painel de comando e sob o porta pacotes e a campainha de solicitação de parada toca. Caso haja uma nova solicitação de parada antes do veículo para e abrir as portas, a campainha não tocará outra vez.
- O sistema é rearmado automaticamente após a abertura e fechamento das portas de saída.
- O botão (31) permite efetuar o rearme do sistema sem que haja a necessidade de abrir as portas de desembarque.
- O interruptor (19) com indicador luminoso vermelho, permite isolar a campainha de solicitação de parada.

1.2.2. Interruptores, Indicadores e Comandos no Posto de Comando e no painel de comando do motorista

Ver ANEXOS III a VI, no final deste manual.

1.3. PIA DE SERVIÇO

- Estacionar o veículo.

CUIDADO: AO ESTACIONAR, CERTIFICAR-SE QUE AS RODAS DO VEÍCULO NÃO ESTEJAM ESCOBADAS CONTRA OBSTÁCULOS TAIS COMO GUIAS E PEDRAS. SEMPRE QUE POSSÍVEL DEVE-SE ESTACIONAR, POSICIONANDO-SE AS RODAS DIANTEIRAS ALINHADAS.

- Aplicar o freio de estacionamento.
- Colocar a chave de sentido de marcha na posição NEUTRO.
- Fechar as portas intermediária e traseira.
- Abrir a porta dianteira.
- Desligar a chave geral de partida.

ATENÇÃO: CASO O CONDUTOR NÃO TENHA DADO COMANDO DE ABERTURA DA PORTA DIANTEIRA, AO DESLIGAR-SE A CHAVE GERAL DE PARTIDA, A PORTA ABRIR-SE-A AUTOMATICAMENTE.

- Do lado externo do veículo, acionar, com a chave padrão METRO, a chave elétrica, instalada junto à porta dianteira, para fechar a mesma.
- Recolher as alavancas coletoras e prende-las nos ganchos.

Trolebus simples

Procedimentos Operacionais

1.4. **REBOCAMENTO**

Quando houver a necessidade de rebocamento do veiculo devem ser analisados os seguintes aspectos:

- Tipo de veiculo rebocador
- Avaria do veiculo a ser rebocado

Na escolha do tipo de veiculo rebocador, a critério da CMSP, podem ser utilizados carros guincho ou outro trólebus.

Antes do rebocamento do veiculo, deve ser feita uma avaliação levando-se em conta diversos fatores tais como: distância a ser percorrida até a oficina; causa da avaria (acidente, falha elétrica, falha pneumática, etc.). Tudo isso está relacionado com a escolha do tipo do veiculo rebocador e da equipe de socorro.

1.4.1. **AVARIA NO SISTEMA ELÉTRICO**

Quando a avaria é de origem elétrica e houver necessidade de rebocamento do veiculo, (ver Pesquisa de Defeitos Fascículo 7) este pode ser executado por um outro trólebus, desde que esta operação não interfira no fluxo normal da linha do trólebus.

De acordo com a distância a ser percorrida, é aconselhável o uso de carro guincho.

CUIDADO: A BOMBA HIDRÁULICA DO SISTEMA DE DIREÇÃO DO VEÍCULO REBOCADO NÃO FUNCIONA DURANTE A OPERAÇÃO DE REBOQUE, SENDO NECESSÁRIO MAIOR ESFORÇO PARA ESTERÇAMENTO, COMO TAMBÉM FICARÁ PREJUDICADO O MOVIMENTO LINEAR DO VEÍCULO DURANTE A OPERAÇÃO.

Trolebus simples

Procedimentos Operacionais

1.4.1.1. Reboque por outro trólebus

Ver figura 6

Os dois veículos (rebocador e rebocado) deverão estar sem passageiros (veículo sob tara). O veículo rebocado deverá ser preparado, de maneira que o sistema de freio esteja operante. Para tanto:

- Conectar mecanicamente os dois veículos.
- Estabelecer as seguintes conexões pneumáticas, interligando:

VEÍCULO REBOCADOR	VEÍCULO REBOCADO
Tomada RTA (na traseira)	Tomada RDA (na dianteira)
Tomada RTF (na traseira)	Tomada RDF (na dianteira)

- Efetuar a operação de reboque a baixa velocidade (20km/h), com as lanternas acesas.

VISTA PELA TRASEIRA

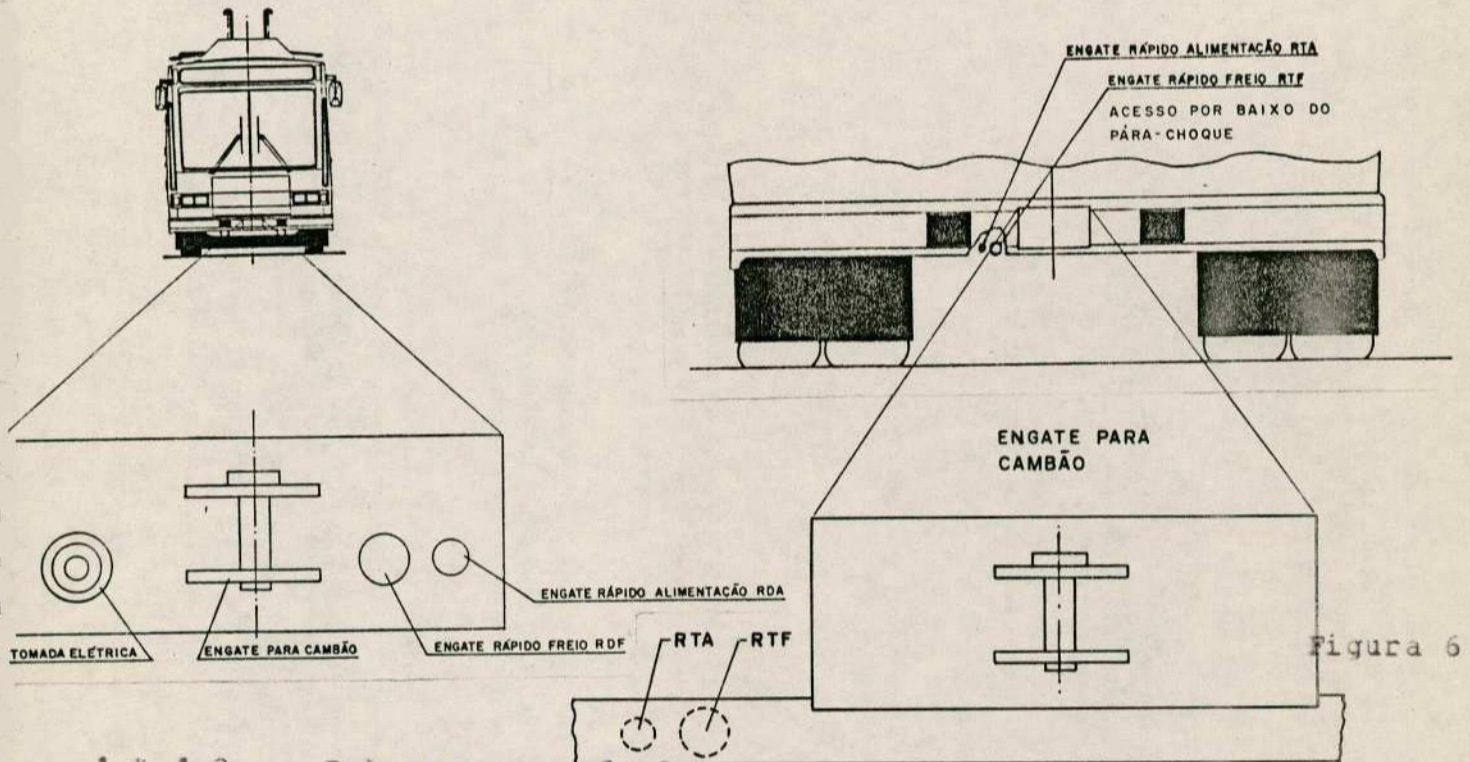


Figura 6

1.4.1.2. Reboque por guincho

- Conectar elétrica e mecanicamente o veículo a ser rebocado ao guincho.
- Efetuar a operação de reboque a baixa velocidade (20km/h) com as lanternas acesas.

1.4.2. AVARIA NO SISTEMA PNEUMÁTICO

Quando se manifestar uma avaria no sistema pneumático deve-se verificar se é possível efetuar a operação de rebocamento com o sistema de freio de atrito funcionando.

6	1	100	18
Emissão		Revisão	
30/09/86			

Trolebus simples

Procedimentos Operacionais

Caso afirmativo, deve-se proceder da mesma forma que nos itens 1.4.1.1 e 1.4.1.2.

Caso haja um vazamento que não possa ser suprido pela vazão do compressor, o veículo a ser rebocado não pode ser ligado pneumáticamente ao veículo rebocador.

Caso o vazamento esteja localizado no circuito de freio de estacionamento e este não possa ser aliviado, deve-se, antes de efetuar o rebocamento, efetuar as seguintes operações:

- Calçar as rodas do veículo
- Atuando nos cilindros de freio traseiros, acionar os parafusos de alívio do freio de estacionamento (Ver figura 7). Nesta condição o veículo fica sem freios.

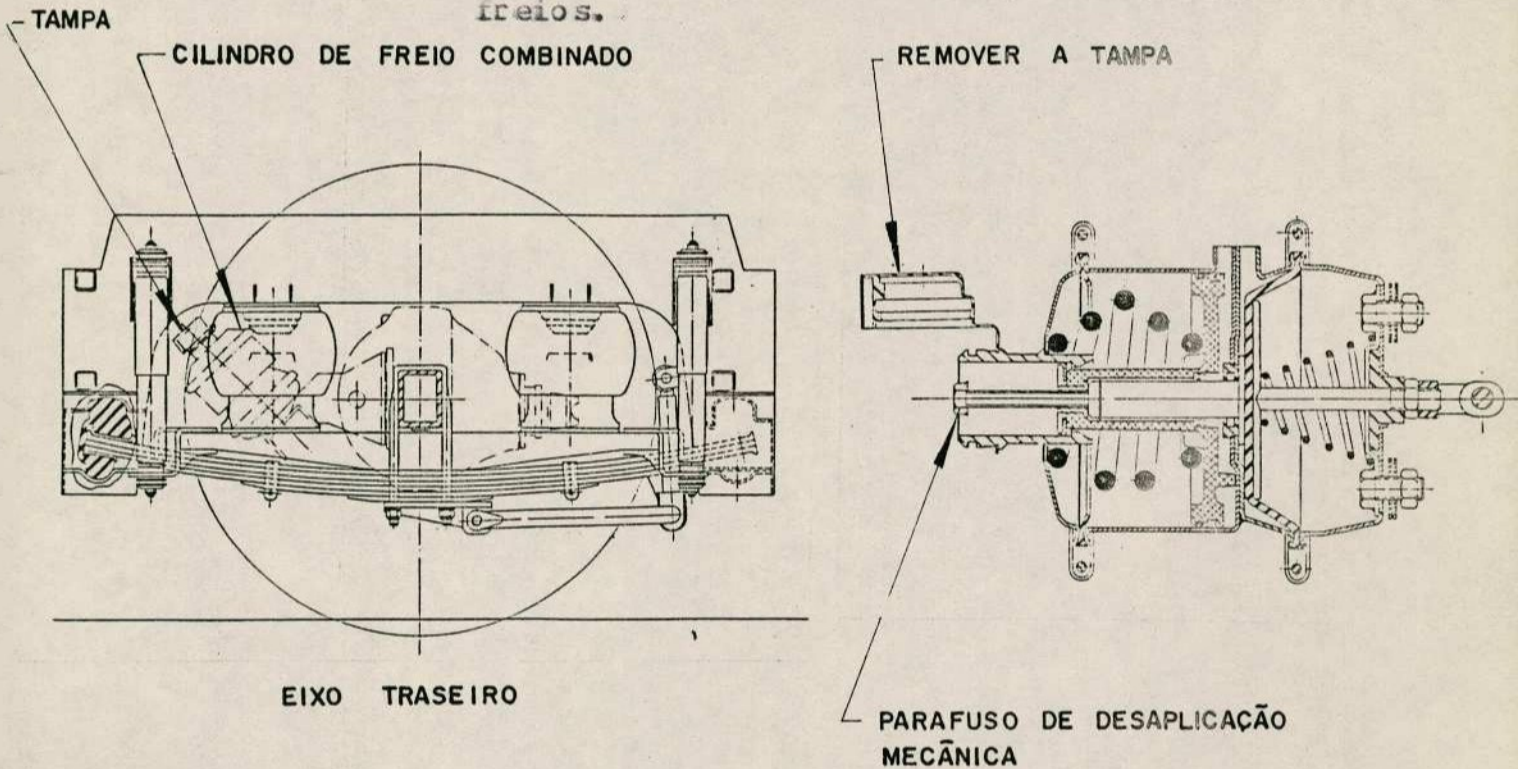


Figura 7

Manual de Operação

7				100		00
---	--	--	--	-----	--	----

Trolebus simples

Emissão		Revisão
---------	--	---------

Pesquisa de Defeitos

30/09/86

ÍNDICE

PÁGS.

1. PESQUISA DE DEFEITOS

7. 0-1

COBRASMA S. A.

Trolebus simples

Emissão | Revisão |

Pesquisa de Defeitos

30/09/86 |

ANOMALIAS	CAUSAS PROVÁVEIS	CORREÇÕES
1) Lâmpada (2) de indicação de falha do freio pneumático se acende.	Pressão abaixo de 5,0 +/- 0,3 bar no reservatório do freio de serviço dianteiro ou traseiro devido a algum vazamento	Caso o veículo não esteja num declive, deslocar o mesmo a baixa velocidade (5 Km/h) até a próxima área de fuga. Estacionar e aplicar o freio de estacionamento. Desembarcar todos os passageiros, desligar a chave geral, abaixar as alavancas coletoras e solicitar reboque. Ver instruções para rebocamento no fascículo 6 deste manual. Acionar as luzes de emergência.
	Pressostato defeituoso (Neste caso a pressão registrada no manômetro (45) é de 5,0 +/- 0,3 bar)	Desembarcar todos os passageiros no próximo ponto de parada e conduzir o veículo em baixa velocidade (30 Km/h) até a oficina de manutenção verificando frequentemente a pressão registrada no manômetro (45). Esta deve sempre ser superior a 5,0 +/- 0,3 bar. Caso contrário parar imediatamente o veículo, numa área das áreas de fuga, aplicar o freio de estacionamento e solicitar reboque. Ver instruções para rebocamento no fascículo 6 deste manual.
2) Compressor opera continuamente provocando atuação da válvula de segurança.	Pressostato avariado	Desembarcar todos os passageiros no próximo ponto de parada e conduzir o veículo para a oficina de manutenção.

Trolebus simples

Pesquisa de Defeitos

ANOMALIAS	CAUSAS PROVÁVEIS	CORREÇÕES
13) Lâmpada (10) de indicação de freio de estacionamento aplicado não se apaga após um comando de alívio do freio de estacionamento.	Vazamento na tubulação do freio de estacionamento. (Neste caso o freio de estacionamento está aplicado)	Desembarcar todos os passageiros, desligar a chave geral, abaixar as alavancas coletoras e solicitar socorro mecânico, para aliviar o freio de estacionamento atuando no cilindro de freio traseiro. Ligar as luzes de emergência. Ver figura 4 do fascículo 6.
	Defeito do pressostato (Neste caso o freio de estacionamento está aliviado)	Continuar em serviço até o destino e recolher o veículo para a oficina.
14) Lâmpada (101) de indicação de falha de tração acende no posto de comando do veículo não pode ser movimentado após a sinalização de falha	Falha no grupo motor gerador Falha na unidade de controle Falha na ventilação do bloco de semicondutores Relé de sobrecarga atuando. Falha no freio elétrico	Estacionar o veículo e aplicar o freio de estacionamento. Desembarcar todos os passageiros, desligar a chave geral, recolher as alavancas coletoras e rebocar o veículo para a oficina. Ver instruções para reboque, no fascículo 6 deste manual. Ligar as luzes de emergência.
	Perda de contato dos pontos com a rede aérea devido a escape da alavanca	Posicionar a alavanca na rede aérea. Ver fascículo 6 item 1.1.1.2.

Trolebus simples

Pesquisa de Defeitos

ANOMALIAS	CAUSAS PROVÁVEIS	CORREÇÕES
15) Lâmpada (04) de indicação de falha da ventilação forçada do motor de tração ou falha na ventilação do chopper se acende no posto de comando	Motor de ventilação forçada avariado Relé térmico, de proteção do motor, desarmado	Estacionar o veículo na próxima parada. Aplicar o freio de estacionamento e desembarcar todos os passageiros. Desligar a chave geral, recolher as alavancas coletoras e solicitar socorro. Ligar as luzes de emergência.
16) Lâmpada (05) de indicação de falha do retificador/bateria se acende no posto de comando	Falha no retificador/carregador da bateria	Estacionar o veículo na próxima parada. Aplicar o freio de estacionamento. Desembarcar todos os passageiros, e conduzir o veículo para a oficina.
17) Lâmpada (03) de indicação de baixa isolamento 220 Vca se acende no posto de comando	Falha de isolamento do alternador do grupo motor gerador em relação à carroceria do veículo	Estacionar o veículo na próxima parada. Aplicar o freio de estacionamento. Desembarcar todos os passageiros, conduzir o veículo para a oficina.
18) Lâmpada (11) indicadora de sobrevelocidade se acende no posto de comando	Velocidade do veículo acima de 60 Km/h	Aplicar o freio para manter a velocidade dentro dos limites operacionais. (máximo 60 km/h)
	Transdutor tacométrico avariado	Continuar em serviço até o destino e conduzir o veículo para manutenção.
19) Ao atingir a velocidade de 8 Km/h, não ocorre corte de tração, mesmo com as portas abertas	Relé C3 avariado Unidade conversora de sinais avariada	Continuar em operação de acordo com as normas da Cia. do METRÔ.

Trolebus simples

Pesquisa de Defeitos

ANOMALIAS	CAUSAS PROVÁVEIS	CORREÇÕES
19) continuação	Chave de derivação de portas na posição isolado	Recolocar a chave na posição normal.
10) Ao atingir a velocidade de 8km/h ocorre o corte de tração, mesmo com as portas fechadas.	Micro-chave de uma das portas avariadas Uma ou mais micro-chaves das portas avariadas	Derivar as portas. Continuar em operação até destino e atuar de acordo as normas da CIA. do Metrô. Atuar na chave de derivação da função de intertravamento portas/ tração e continuar em serviço até o destino. Atuar de acordo com as normas da CIA. do Metrô.
11) A porta dianteira não se abre	Botoeira avariada	Abrir a porta através da botoeira de comando geral.
	Válvula solenóide avariada	Continuar em serviço até que todos os passageiros tenham desembarcado e
	Relé C3 avariado	recolher o veículo para a oficina.
12) As portas intermediária e traseira não se abrem	Botoeira avariada	Abrir as portas através da botoeira de comando geral.
13) A porta intermediária ou a porta traseira não se abrem	Válvula solenóide avariada Relé C3 avariado	Comunicar aos passageiros qual a porta que deve ser utilizada para desembarque. Continuar em serviço. Operar de acordo com as normas da CIA. do Metrô.

Trolebus simples

Emissão | Revisão |

Pesquisa de Defeitos

30/09/86 |

ANOMALIAS	CAUSAS PROVÁVEIS	CORREÇÕES
14) A porta dianteira não se fecha	Botoeira avariada	Fechar a porta pela botoeira de comando geral.
	Válvula solenóide avariada	Fechar manualmente a porta após isolá-la pneumáticamente e continuar o serviço até o destino. Recolher o veículo para a oficina.
	Alguns objetos obstruindo o fechamento	Remover o objeto causador da obstrução.
15) As portas intermediária e traseira não se fecham	Botoeira avariada	Fechar as portas pela botoeira de comando, geral.
16) A porta intermediária ou traseira não se fecha.	Válvula solenóide avariada	Fechar manualmente a porta, após tê-la isolado pneumáticamente. Continuar em serviço e operar de acordo com as normas da CIA. do Metrô
	Alguns objetos obstruindo o fechamento	Remover o objeto causador da obstrução.
17) Ao acionar o sinal de solicitação de parada a campainha dispara	Relé temporizado avariado	Isolar a campainha através do interruptor (19) e continuar em serviço. Comunicar ao setor de manutenção.
18) O sinal de solicitação de parada não funciona	Relé C1 avariado Interruptor de alarme avariado Micro-chaves das portas avariadas	Operar de acordo com as normas da CIA. do Metrô.
19) Limpadores de para-brisa não funcionam	Fusível 5, da central elétrica 2, rompido	Substituir o fusível. Caso o mesmo volte a ser rompido, conduzir o veículo para a oficina.

Trolebus simples

Emissão | Revisão |

Pesquisa de Defeitos

30/09/86 |

ANOMALIAS	CAUSAS PROVÁVEIS	CORREÇÕES
20) Iluminação interna não funciona	Fusíveis 11, 12, 13 ou 14 da central 2, rompidos	Substituir os fusíveis. Caso os mesmos voltem a se romper, conduzir o veículo para a oficina
21) As lanternas não se acendem	Fusível 2, da central 2, rompido	Substituir o fusível. Caso o mesmo volte a se romper, conduzir o veículo para a oficina.
22) Ventiladores do salão não funcionam	Interruptor avariado Relés térmicos desarmados Contatores avariados	Operar de acordo com as normas da CIA. do Metrô.
23) Faróis não acendem	Fusível 25, da central 1, rompido	Substituir o fusível. Caso o mesmo volte a se romper, conduzir o veículo para a oficina.
24) Buzina não funciona	Fusível 9, da central 2, rompido	Substituir o fusível. Caso o mesmo volte a se romper, comunicar ao setor de manutenção e operar de acordo com as normas da CIA. do Metrô.
	Relé avariado Buzina avariada	Comunicar ao setor de manutenção e operar de acordo com as normas da CIA. do Metrô.
25) Indicadores de direção não funcionam	Fusível 6, da central 2, rompido	Substituir o fusível. Caso o mesmo volte a se romper conduzir o veículo para a oficina.
	Interruptor avariado Relé pisca-pisca avariado	Conduzir o veículo para a oficina.

Trolebus simples

Pesquisa de Defeitos

ANOMALIAS	CAUSAS PROVÁVEIS	CORREÇÕES
26) A direção perde a assistência hidráulica	Correia, de acionamento da bomba hidráulica, rompida.	Verificar o nível do óleo no reservatório do sistema de direção. Caso o mesmo esteja normal o veículo pode continuar em operação, necessitando apenas um maior esforço para estercamento. Caso o nível esteja abaixo do normal deve-se retirar o veículo de operação pois pode-se danificar a bomba hidráulica.
	Falta da bomba hidráulica	
	Falta de energia na rede aérea.	Aguardar o restabelecimento da energia.

Trolebus simples

Emissão | Revisão |

Pesquisa de Defeitos

30/09/86 |

ANOMALIAS	CAUSAS PROVÁVEIS	CORREÇÕES
-----------	------------------	-----------

27) A direção está demasiadamente pesada para ambos os lados	Falta de fluido no sistema	Verificar o nível de óleo no reservatório. Caso o mesmo esteja abaixo do normal deve-se rebocar o veículo para a oficina pois pode-se danificar o bomba hidráulica.
--	----------------------------	---

	Ar no sistema As válvulas de regulação de pressão e de vazão não funcionam. Obstrução na tubulação de sucção. Elemento filtrante obstruído. Válvulas do dispositivo de direção não funcionam. Anel vedador do êmbolo de serviço gasto. Junta de teflon, da carcaça das válvulas, gasta Vazamento na válvula de retenção. Correia, de acionamento da bomba hidráulica, frouxa.	Estacionar o veículo na próxima parada e desbarcar todos os passageiros. Conduzir o veículo para a oficina.
--	---	--

28) A direção está demasiadamente pesada para um só lado.	Não se forma pressão na parte inferior e superior do cilindro de serviço. Junta da tampa intermediária frouxa ou gasta. Mau funcionamento das válvulas de regulação da bomba hidráulica. Ar no sistema. Correia de acionamento, bomba hidráulica, frouxa	Estacionar o veículo na próxima parada e desbarcar todos os passageiros. Conduzir o veículo para a oficina.
---	--	--

Trolebus simples

Pesquisa de Defeitos

ANOMALIAS	CAUSAS PROVÁVEIS	CORREÇÕES
28) Continuação	Falta de fluido no sistema	Verificar o nível de óleo no reservatório. Caso o reservatório esteja abaixo do normal deve-se rebocar o veículo para a oficina pois pode-se danificar a bomba hidráulica.
29) Retorno pesado depois de girar o volante	Eixo dianteiro e componentes necessitando ser lubrificados. Conjunto de direção montado de forma oblíqua. O rolamento superior da barra de direção está muito duro.	Estacionar o veículo na próxima parada e desmontar todos os passadores. Conduzir o veículo para a oficina.
30) A direção não mantém o veículo em linha reta quando em movimento.	Falta de fluido no sistema Ar no sistema. Conjunto de direção solto. Folga nas articulações da direção. Parafusos de fixação do disco de acoplamento soltos. Folga demasiada entre o setor e o cilindro de serviço.	Verificar o nível do óleo no reservatório. Caso o mesmo esteja abaixo do normal, deve-se rebocar o veículo para a oficina pois pode-se danificar a bomba hidráulica. Estacionar o veículo na próxima parada e desmontar todos os passadores. Conduzir o veículo para a oficina a baixa velocidade (20km/h).
31) O volante vibra	Desbalanceamento nas rodas ou tambores de freio Ajuste incorreto na convergência ou ângulos de caster e camber incorretos. Ar no sistema.	Estacionar o veículo na próxima parada e desmontar todos os passadores. Conduzir o veículo para a oficina.

Trolebus simples

Emissão | Revisão |

Pesquisa de Defeitos

30/09/86 |

ANOMALIAS	CAUSAS PROVÁVEIS	CORREÇÕES
32) Folga excessiva no volante.	Avaria no sistema de articulação da direção. Folga na junta universal Folga anormal no parafuso sem fim ou no êmbolo de serviço. Folga entre os dentes do setor e do êmbolo de serviço.	Estacionar o veículo na próxima parada e desembrascar todos os passageiros. Conduzir o veículo para a oficina.
33) O volante só retorna automaticamente, quando girado até o seu limite.	Regulagem errada das válvulas.	Estacionar o veículo na próxima parada e desembrascar todos os passageiros. Conduzir o veículo para a oficina.
34) Ruídos na bomba hidráulica	Pouco fluido no sistema Ar no sistema. Bomba danificada. Tubulação de pressão em contato com a plataforma ou carroceria.	Verificar o nível de óleo no reservatório. Caso o mesmo esteja abaixo do normal deve-se reboacar o veículo para a oficina, pois pode-se danificar a bomba hidráulica. Estacionar o veículo na próxima parada e desembrascar todos os passageiros. Conduzir o veículo para a oficina.
35) Perda de fluido hidráulico	Bujão do reservatório solto. Retentor do eixo da bomba gasto. Retentor do eixo da parte inferior da barra de direção, gasto. Juntas da tampa intermediária danificadas. Juntas, entre a bomba e o reservatório de fluido, gastas.	Estacionar o veículo na próxima parada e desembrascar todos os passageiros. Reboacar o veículo para a oficina pois pode-se danificar a bomba hidráulica.

Trolebus simples

Pesquisa de Defeitos

ANOMALIAS	CAUSAS PROVÁVEIS	CORREÇÕES
136) Recuperador alavancas não atua os tirantes ficam soltos)	Avaria no mecanismo	Continuar em serviço a baixa velocidade (20 km/h) para evitar que um eventual escape da ala- vanca danifique a rede aérea. Recolher o veículo para a oficina.
137) Ao pisar no pedal do acelera- dor o veículo não se desloca	Transdator avariado	Estacionar o veículo e aplicar o freio de esta- cionamento. Desembarcar os passageiros, desligar a chave geral, recolher as alavancas coletoras e solicitar reboque.
138) Consumo exces- sivo de ar. O compressor tra- balha em regime contínuo.	Vazamento ou rompimento da bolsa de ar da sus- pensão.	Estacionar o veículo na próxima parada e desem- barcar todos os passa- geiros. Isolar a suspensão atuando na torneira de isolamento. (Ver fascículo 2.A.3). O veículo pode ser con- duzido a baixa velocidade (20km/h) para a ofi- cina.
	Vazamento no cilindro pneumático de portas.	Isolar a porta atuando na válvula pneumática, continuar em serviço até o destino e recolher o veículo para a oficina.
	Vazamento no circuito de freio	Proceder conforme item 1 deste capítulo.

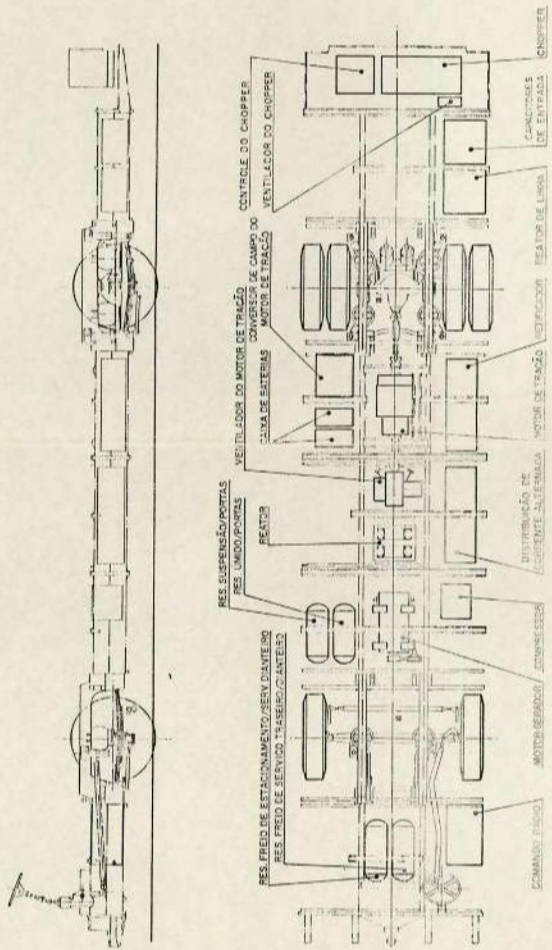
001 XI X 1001 1
 Emissão Revisão
 30/09/86

Manual de Operação

Trolebus siaples

ANEXOS

EQUIPAMENTOS SOB A PLATAFORMA



ANEXO I

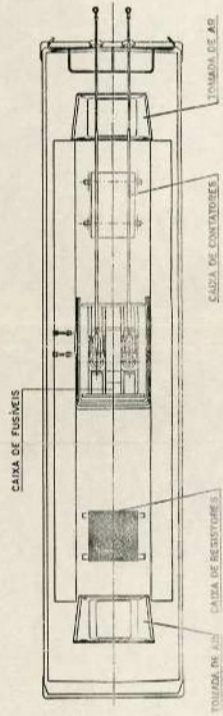
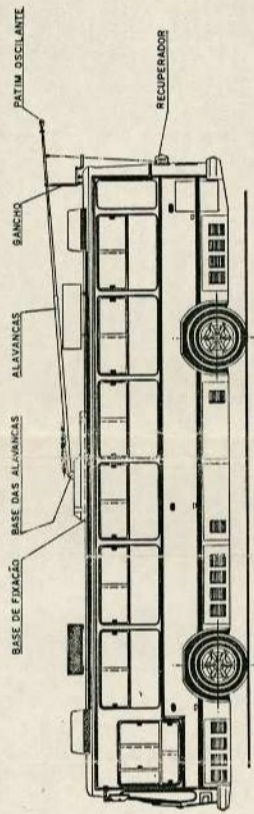
00	X	X	100	2
Revisão				
30/09/86				

Manual de Operação

Trolebus simples

ANEXOS

EQUIPAMENTOS EXTERNOS



ANEXO II

COBRASHE S. A.

Trolebus simples

Anexo III

(08) - Indicador, cor amarela, de parada solicitada.

Quando aceso indica que foi acionado o botão ou o cordão de solicitação de parada.

(09) - Indicador, cor branca, de ré.

Quando aceso indica que a marcha a ré foi selecionada pela chave de sentido de marcha.

(10) - Indicador, cor vermelha, de freio de estacionamento aplicado.

Quando aceso indica que o freio de estacionamento está aplicado.

(11) - Indicador, cor vermelha, de sobrevelocidade.

Quando aceso indica que o veículo ultrapassou a velocidade de 60 Km/h.

(12) - Vago

(13) - Indicador de luz alta.

(14) - Indicador, cor verde, de direção.

Quando aceso (luz intermitente) indica que o interruptor de direção foi acionado tanto para a direita quanto para a esquerda.

(15) - Interruptor, tipo tecla, com iluminação de cor vermelha, para sinalização de emergência.

Acende todas as lanternas indicadoras de direção dianteiras, traseiras e laterais de forma intermitente, inclusive o indicador localizado na tecla.

Trolebus simples

Anexo III

{37 } - Botoeira vermelha, sem retenção, de fechamento das portas intermediária e traseira.

{38 } - Botoeira verde, sem retenção, de abertura geral de portas.

{39 } - Lâmpada amarela, de indicação de portas abertas.

{40 } - Botoeira vermelha, sem retenção, de fechamento geral de portas.

{41 } - Chave comutadora de energização geral.

Tipo padrão METRÔ, de duas posições.

Desligado - todos os equipamentos eletro-eletrônicos do veículo desligados.

Ligado - Todo o sistema auxiliar e de tração em condições de operação.

NOTA: Na posição "ligado" a chave padrão pode ser retirada para abertura de qualquer compartimento do veículo.

ATENÇÃO: QUANDO NECESSÁRIA A UTILIZAÇÃO DA CHAVE PADRÃO PARA ACESSO AOS COMPARTIMENTOS DE COMPONENTES ELÉTRICOS, ESTA DEVERÁ SER RETIRADA SOMENTE NA POSIÇÃO "DESLIGADO".

{42 } - Amperímetro, de indicação da corrente de tração e frenagem (Vide ilustração ANEXO VI).

{43 } - Voltímetro de indicação da tensão da rede aérea. (Vide ilustração ANEXO VI).

{44 } - Velocímetro com odômetro incorporado. (Vide ilustração ANEXO VI).

{45 } - Manômetro duplo
Pressão do circuito de freio de serviço dianteiro e traseiro. (Vide ilustração ANEXO VI).

02 | X | X | 100 | 3

Emissão | Revisão |

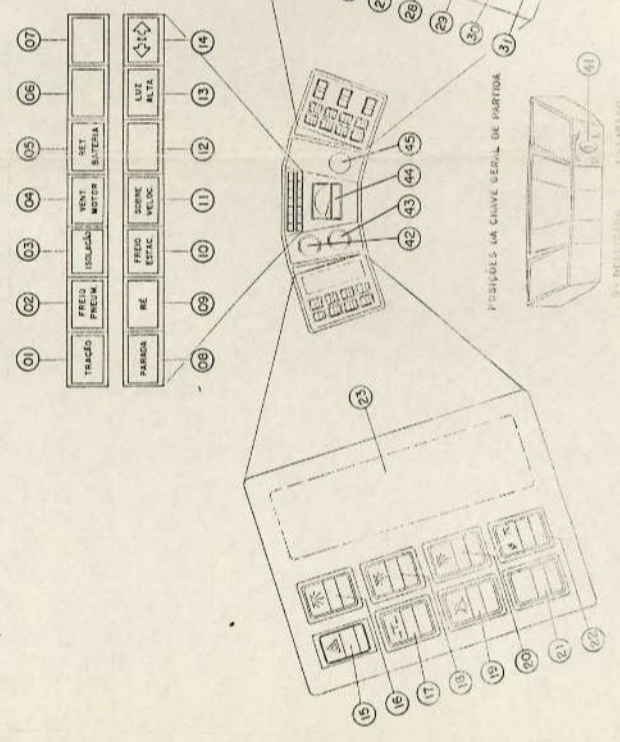
30/09/86 |

Manual de Operação

Trolebus simples

ANZKOS

PAINEL DE COMANDO DO MOTORISTA (PCM)



ANEXO III

COBRANSA S.A.

Manual de Operação

Trolebus simples

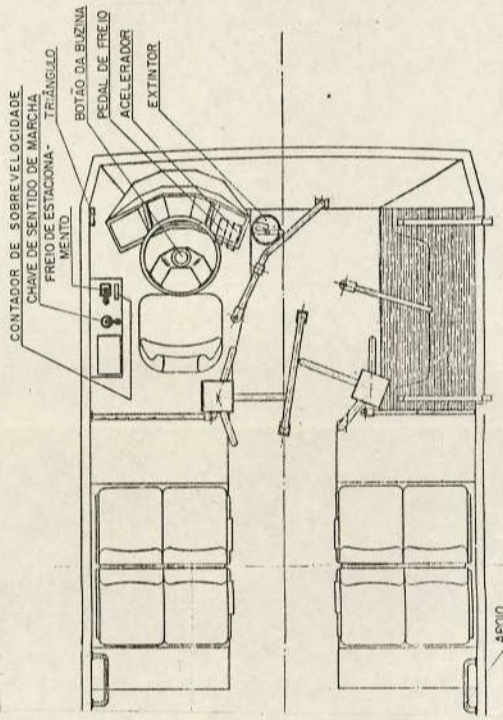
AMEXOS

100 | X | X | 100 | 4

2ª edição | Revisão

30/09/86

POSTO DE COMANDO



ANEXO IV

COBRASNA S. A.

Manual de Operação

Trolebus simples

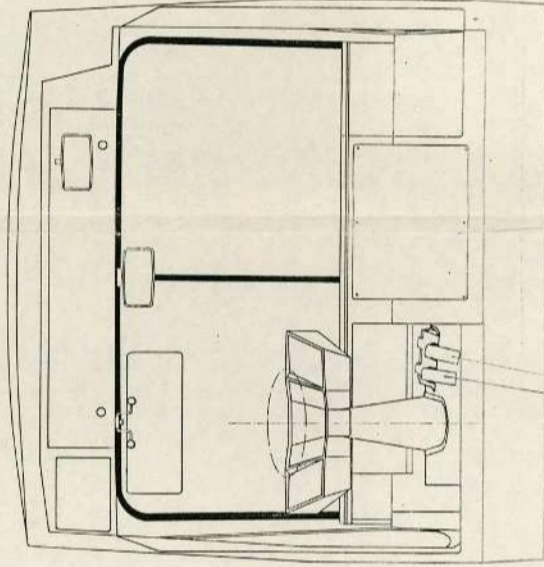
ANEXOS

00 | X | X | 100 | 5

Emissão | Revisão

30/09/86

VISTA INTERNA - POSTO DE COMANDO



FREIO ACELERADOR

CENTRAIS ELÉTRICAS I E 2

ANEXO V

COBRASHA S. A.

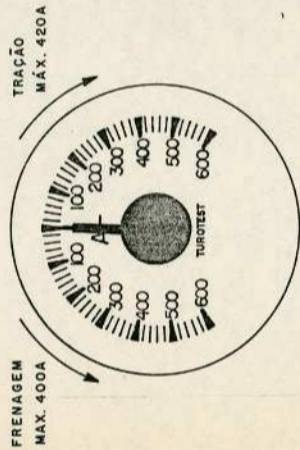
Manual de Operação

Troleibus simples

42303

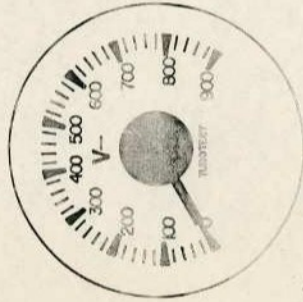
100 | 4 | 100 | 0 |
E1159C INEVIS30 |
30/03/88 |

INSTRUMENTOS



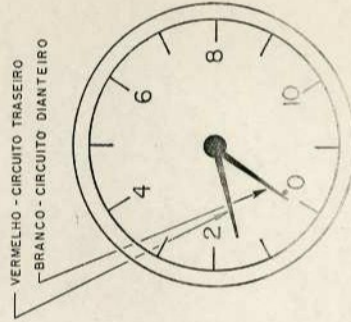
AMPERÍMETRO (42)

VALORES PRELIMINARES. SUJEITOS A MODIFICAÇÃO DURANTE OS TESTES DO PROTÓTIPO.



VOLTMETRO (43)

AGUARDANDO DEFINIÇÃO DE PROJETO



MANÔMETRO (45)

VELOCÍMETRO C/ ODÔMETRO INCORPORADO (44)

ANEXO VI

COBRASMA S.A.

BIBLIOTECA METRO

Cia. do Metrôitano de São Paulo - Metrô
REGISTRO DE MATERIAL DE CURSO
C. RHD/D 733
Data 08 / 22 / 86
Recebido na Biblioteca em 05/12/86

BIBLIOTICA
METRÔ