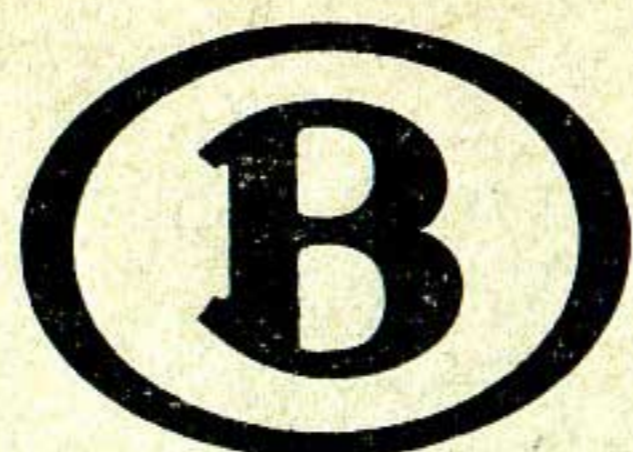


SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER BELGES



LIVRET HLT

**FASCICULE 12 — Traction électrique.
Instructions techniques.**

Chapitre XIII

**Automotrices doubles
types 1954, 1955, 1956.**

Description des automotrices.

**Fonctionnement de l'équipement élec-
trique.**

Conduite des automotrices.

AUTOMOTRICES DOUBLES TYPES 1954, 1955 ET 1956.

La présente brochure est destinée au personnel chargé de la préparation, de l'entretien et de la réparation des automotrices, ainsi qu'au personnel chargé de leur conduite.

Les textes en **petits caractères** de la première partie, de même que le texte de la deuxième partie ne s'adressent qu'au personnel électricien.

1954
1955

AUTOMOTRICES DOUBLES TYRES 1954, 1955 ET 1956

Les présentes brochures ont été destinées au personnel chargé
de la préparation de l'entretien et de la réparation des
automotrices ainsi qu'au personnel chargé de leur
entretien.

Les textes en lettres capitales de ces brochures
doivent être lus attentivement et les instructions
de leur contenu doivent être strictement observées.

Table des matières.

I^{re} PARTIE. — DESCRIPTION DES AUTOMOTRICES.

A. GENERALITES.

- 1. Caractéristiques principales
- 2. Caractéristiques électriques ..

B. DESCRIPTION DE LA PARTIE MECANIQUE.

- 3. Trains de roues
- 4. Boîtes d'essieux
- 5. Châssis de bogie
- 6. Suspension de caisse
- 7. Pivotage
- 8. Ossatures de caisse
- 9. Revêtement extérieur
- 10. Toiture
- 11. Compartiment fourgon
- 12. Compartiment cuisine
- 13. Portes extérieures
- 14. Baies
- 15. Ventilation
- 16. Marchepieds
- 17. Choc et traction
- 18. Intercommunication
- 19. Ventilation des moteurs de traction
- 20. Installation à air comprimé ...
- 21. Frein

Pages
1
2
3
3
4
4
4
4
4
4
5
5
5
5
5
6
6
6
6
6
6
7
8

Livret hlt

12. XIII.

Table des matières.

Page 2.

	Pages
C. EQUIPEMENT ELECTRIQUE.	
22. Description des circuits de puissance à 3000 volts	8
23. Description des circuits auxiliaires à 3000 volts	10
24. Description des circuits basse tension	11
D. DESCRIPTION DE L'APPAREILLAGE.	
25. Pantographes	12
26. Interrupteur général ou rupteur de ligne	13
27. Moteurs de traction	15
28. Résistances de démarrage ...	16
29. Manipulateur	16
30. Contacteurs H.T.	18
31. Mécanisme moteur de l'arbre à cames	19
32. Commande du servo-moteur de l'arbre à cames	20
33. Cylindre d'asservissement ...	22
34. Inverseur de marche	22
35. Elimination des moteurs de traction	23
36. Relais de protection et d'asservissement	24
37. Relais à maxima RM I et RM II	24
38. Relais de potentiel RTN	25
39. Relais type JHC	26
40. Relais flux	26
41. Control-switch	27
42. Mécanisme de la commande des portes	27
43. Dispositif d'homme-mort	29
44. Batterie d'accumulateurs ...	30

	Pages
E. PROTECTION DU PERSONNEL.	
45. Dispositif de sécurité	31
II^e PARTIE. — FONCTIONNEMENT DE L'EQUIPEMENT ELECTRIQUE.	
A. CIRCUITS DE PUISSANCE.	
1. Phases de démarrage — Progression	37
2. Régression et coupure du courant de traction	39
3. Inversion du sens de marche	40
4. Elimination des moteurs de traction	40
B. CIRCUITS AUXILIAIRES A 3000 VOLTS.	
5. Groupe moteur-générateur-compresseur	41
6. Chauffage	42
7. Résistance de limitation	42
8. Voltmètres H.T. — Relais de potentiel — Parafoudre	42
C. CIRCUITS DE COMMANDE.	
9. Description générale	43
10. Commande des pantographes	45
11. Commande du groupe moteur-générateur-compresseur	45
12. Commande du chauffage ...	48
13. Commande des portières	48
14. Commande du signal d'alarme	51
15. Commande des sablières ...	52
16. Eclairage	52

Livret hlt

12. XIII.

Table des matières.

Page 4.

	Pages
17. Lampes de vigilance	53
18. Chronotachymètre Télloc ...	53
19. Frein autovariable	54
20. Divers	54
D. CIRCUITS DE CONTROLE.	
21. Fermeture du rupteur	55
22. Déclenchement du rupteur ...	57
23. Démarrage	58
24. Démarrage en manœuvre ...	58
25. Démarrage en série-plein champ	59
26. Asservissement du relais d'accélération G.	59
27. Démarrage en série-parallèle- plein champ	60
28. Shuntage	61
29. Régression	62
30. Inversion	63
E. PROTECTION ET SIGNALISA- TION DES CIRCUITS DE CON- TROLE.	
31. Dépassement des positions de l'équipement JH	64
32. Signalisation des positions de l'équipement JH	65
33. Danger de l'arrêt en position intermédiaire de l'équipe- ment JH	66
34. Relais à maxima	68
35. Relais de potentiel	69
36. Control-Switch	70
37. Dispositif d'homme-mort	70

	Pages
III^e PARTIE. — CONDUITE DES AUTOMOTRICES.	
I. OPERATIONS AVANT LE DEPART.	
1. Dispositions de l'appareillage	71
2. Clés et manettes à utiliser pour la conduite	75
II. OPERATIONS PENDANT LA MARCHE.	
— Remorque d'une automotrice	75
III. CIRCULATION DES AUTOMOTRICES	76
IV. OPERATIONS APRES L'ARRIVEE.	76
V. ACCOUPLEMENT ET DECOUPLEMENT	76
VI. CHAUFFAGE ET PRECHAUFFAGE	76
VII. MESURES DE PROTECTION CONTRE LE GEL	76
VIII. INCIDENTS ET AVARIES.	
A. Généralités	76
B. Liaisons téléphoniques	77
C. Avaries aux circuits à haute tension	77
D. Défaut d'accélération — Perte de vitesse	77

Livret hlt

12. XIII.

Table des matières.

Page 6.

	Pages
Remise en position normale de l'équipement JH	77
E. Manque de haute tension en ligne	78
F. Déclenchements	78
— Elimination d'un groupe de moteurs de traction	78
G. Avaries dues à la foudre ...	79
H. Défaut ou excès de pression	79
I. Irrégularités dans les circuits à basse tension	
1. Repérage des interrupteurs et fusibles basse tension	79
2. Mesures à appliquer en cas d'irrégularités dans les circuits B. T.	79
3. Fusion du fusible f 3 ...	81
4. Fusion de fusible L 9 ...	81
J. Fuites d'air	82
K. Manque de ventilation aux moteurs de traction	82
L. Rupture d'attelage	82
M. Restrictions à la circulation des automotrices	82
N. Avaries aux pantographes ..	82
O. Avaries aux lignes caténaïnaires. — Ordres d'abaissement des pantographes ...	82
IX. PROTECTION CONTRE LES DANGERS D'INCENDIE	83
X. DIAGRAMMES — ROULEMENTS	83

I^{re} Partie.

DESCRIPTION DES AUTOMOTRICES.

A. GENERALITES.

1 Caractéristiques principales.

Longueur totale de la rame (entre parois frontales) :		
automotrices 1954 et 1956	:	45,280 m.
automotrice 1955	:	45,680 m.
Distance entre pivots de bogies :		
automotrices 1954 et 1956	:	15,250 m.
automotrice 1955	:	15,450 m.
Empattement total (distance d'axe en axe des essieux extérieurs) :		
automotrices 1954 et 1956	:	} 17,920 m.
voiture fourgon	:	
» mixte	:	
automotrice 1955	:	} 18,120 m.
voiture fourgon	:	
» 2 ^e classe	:	
Empattement d'un bogie	:	2,500 m.
Diamètre des roues	:	1,010 m.
Hauteur du rail au pantographe abaissé	:	4,400 m.
Poids total à vide :		
automotrice 1954	:	84 tonnes.
» 1955	:	85,5 tonnes.
» 1956	:	79,5 tonnes.
Poids total en ordre de marche :		
automotrice 1954	:	105 tonnes.
» 1955	:	105 tonnes.
» 1956	:	101,5 tonnes.

Livret hlt

12. XIII.

Page 2.

Vitesse maximum :

automotrices 1954, 1955 et
1956 : 120 km/h.

Nombre de places :

	automotrices 1954 et 1956	automotrice 1955
--	------------------------------	---------------------

1^{re} classe :

assis	28	44
debout (sans strapontins)	18	10
strapontins	3	1
Total (sans strapontins)	<hr/> 46	<hr/> 54

2^e classe :

assis	143	129
debout (sans strapontins)	50	30
strapontins	14	7
Total (sans strapontins)	<hr/> 193	<hr/> 159

Total général :

assis	171	173
debout	68	40
Total	<hr/> 239	<hr/> 213

2 Caractéristiques électriques.

L'équipement de démarrage est du type Jeumont-Heidman (JH) à contacteurs commandés par arbre à cames entraîné par moteur électrique. Le rupteur, toutefois, est du type électropneumatique.

L'élimination des résistances de démarrage est automatique, sans possibilité d'un démarrage manuel cran par cran.

Le relais d'accélération a été réglé une fois pour toutes.

L'automotrice double est équipée de 4 moteurs de traction qui développent une puissance unihoraire totale de 1.000 ch.

L'appareillage est disposé en partie dans une cabine HT installée dans une voiture, en partie sous le châssis de la caisse.

B. DESCRIPTION DE LA PARTIE MECANIQUE.

3 Trains de roues.

Bandages :

diamètre au roulement 1010 mm;

matière : Y pour les trains de roues moteurs. BV2 pour les trains de roues porteurs.

Centres de roues :

à rayons; engrenage calé sur le prolongement du moyeu d'un centre de roue. Matière AM 50.

Essieu :

foré au diamètre 60 mm;

matière C 40 V.

4 Boîtes d'essieux.

Boîtes d'essieux à deux roulements à rotule à rouleaux : soit boîtes Boël avec roulements Fischer 17.47704 K/C3R et manchons AH.17-47704 K;

soit boîtes Henricot avec roulements S.K.F./37906/C3R et manchons AH.37906/125.

Les 2 types de boîtes sont interchangeableables dans leur ensemble.

Guidage de boîte du type Alsthom (par bielles et Silentblocs). Les Silentblocs doivent être tenus à l'abri de toute graisse ou huile.

Ressorts en hélice latéraux : flexibilité 2,12 mm/t voiture.

5 Châssis de bogie.

Châssis en caisson en acier moulé AM50X.

La figure 1 représente une vue d'ensemble du bogie.

6 Suspension de caisse.

Les lisoirs sont constitués par des cuvettes garnies de caoutchouc. Les surfaces de glissement sont en Mn. 12.130.

La suspension est réalisée par traverse danseuse suspendue par ressorts à pincettes (flexibilité 2,78 mm/t voiture); le rappel transversal est obtenu par des bielles verticales de 320 mm.

7 Pivotage.

Le pivot de bogie chassé dans la traverse de pivot est relié à la traverse danseuse par l'intermédiaire d'un Silentbloc à tenir à l'abri de toute graisse ou huile.

8 Ossatures de caisse.

a) AUTOMOTRICES 1954 ET 1955.

Construction soudée en acier A37 avec profilés laminés pour les châssis et profilés pliés pour les long-pans.

b) AUTOMOTRICE 1956.

Tôles pliées en acier inoxydable soudées par points (procédé Budd). Avant-corps de châssis en acier Bel-Cor-Ten.

9 Revêtement extérieur.

a) AUTOMOTRICES 1954 ET 1955.

Les tôles sont fixées à leur ossature par soudure par points ou par cordons.

b) AUTOMOTRICE 1956.

Revêtement en tôles d'acier inoxydable soudées par points à l'ossature (procédé Budd).

10 Toitures.**a) AUTOMOTRICES 1954 ET 1955.**

Les toitures sont entièrement en alliage léger. Ossature rivée et tôles de revêtement fixées par points ou par cordons interrompus.

b) AUTOMOTRICE 1956.

Les toitures sont entièrement en acier inoxydable, tôles pliées soudées par points pour ossature et revêtement.

11 Compartiment fourgon.**a) AUTOMOTRICES 1954 ET 1956.**

Un volet s'effaçant dans le plafond permet d'isoler le compartiment PW et d'établir un couloir pour l'intercommunication voyageurs entre automotrices.

b) AUTOMOTRICE 1955.

La surface utile du compartiment PW peut être augmentée en réduisant l'encombrement de la cabine de conduite lorsque celle-ci est hors service. D'autre part, cette situation étant réalisée, l'intercommunication entre rames est établie en abaissant un volet et en faisant pivoter de 150° environ, la séparation transversale arrière de la cabine hors service.

12 Compartiment cuisine.

Un compartiment cuisine est prévu à côté du PW.

13 Portes extérieures.

Les portes extérieures sont à commande électropneumatique.

14 Baies.

Les glaces sont entièrement descendantes aux automotrices 1954 et 1955. Elles sont mi-descendantes aux automotrices 1956.

Livret hlt

12. XIII.

Page 6.

15 Ventilation.

La ventilation est réalisée au moyen d'appareils aspirants sur toiture.

16 Marchepieds.

Les marchepieds sont fixes. Ils sont éclairés à l'ouverture des portes.

17 Choc et traction.

Les automotrices sont équipées comme suit :

attelage automatique Henricot aux extrémités de l'automotrice;

attelage permanent Scharfenberg entre voitures d'une même automotrice.

18 Intercommunication.

L'intercommunication est assurée en permanence entre voitures d'une même automotrice.

Les extrémités de l'automotrice sont pourvues d'un demi-soufflet escamotable et d'une demi-passerelle relevable.

19 Ventilation des moteurs de traction.

Des prises d'air pour la ventilation des moteurs sont prévues sur les toitures des automotrices.

Les filtres du circuit d'air des moteurs d'extrémités de l'automotrice sont placés entre toiture et plafond, d'un côté dans le compartiment fourgon et de l'autre dans couloir côté cabine d'appareillage. Ils sont accessibles de l'intérieur des véhicules.

Ceux des moteurs côté entre voitures sont installés dans la gaine prévue sur les parois frontales correspondantes. Ils sont accessibles de l'extérieur.

20 Installation à air comprimé.

L'installation d'air comprimé est représentée aux plans :

J — 54 — O — 469 pour les automotrices types 1954;
J — 55 — R — 469 » » » 1955.
J — 56 — O — 469 » » » 1956;

L'automotrice est équipée d'un **groupe moteur-compresseur-générateur** suspendu au châssis de caisse par l'intermédiaire de Silentblocs.

Le compresseur comprime l'air à la pression de 7 Kg/cm² et le refoule dans deux réservoirs principaux connectés en parallèle.

Des robinets d'isolement placés à l'entrée et à la sortie de chaque réservoir principal permettent de l'isoler en cas d'avarie.

Les réservoirs principaux alimentent la conduite d'alimentation placée sur toute la longueur de l'automotrice et raccordée sur les traverses de tête par des boyaux d'accouplement souples.

Cette conduite alimente :

- le réservoir de contrôle qui fournira l'air comprimé nécessaire à l'enclenchement du rupteur et à la levée des pantographes;
- les conduites de frein direct et automatique commandées par le robinet de mécanicien du frein direct et le robinet de secours du frein automatique;
- la conduite de servitude qui fournira l'air comprimé nécessaire à la commande des portes, sablières, essuie-glaces et trompes.

Dans chaque cabine de conduite se trouvent les manomètres indiquant :

- la pression de la conduite d'alimentation;
- la pression de la conduite du frein automatique de secours;

Livret hlt

12. XIII.

Page 8.

- la pression du cylindre de frein de la voiture correspondant;
- la pression de la conduite des servitudes.

Dans l'une des cabines de conduite se trouve en outre un manomètre indiquant la pression du réservoir de contrôle.

Dans la cabine de conduite de la voiture portant les pantographes se trouvent la pompe à main (avec manomètre) et le réservoir nourrice qui permettent de lever les pantographes si la pression dans les réservoirs principaux est insuffisante à la prise du service.

21 Frein.

L'automotrice est équipée du frein direct commandé par un robinet de mécanicien Oerlikon type FD 1.

En outre, l'automotrice comporte un frein automatique de secours commandé par un robinet normal. L'alimentation des cylindres de frein se fait par l'intermédiaire du distributeur Oerlikon type Est 4 b/RE.

Pour des vitesses inférieures à 60 Km/h, les cylindres de frein sont alimentés à une pression maximum de 2 Kg/cm². Pour les vitesses supérieures à 60 Km/h, la pression maximum des cylindres de frein est de 4 Kg/cm²; les 2 régimes de frein sont réglés par un contacteur centrifuge mû par un des essieux de l'automotrice.

C. EQUIPEMENT ELECTRIQUE.

22 Description des circuits de puissance à 3.000 V.

Le courant est capté sur la ligne caténaire au moyen de 2 prises de courant à pantographes P (schéma J-54-O-001, J-55-R-001 et J-56-O-001).

Les pantographes sont reliés aux sectionneurs de pantographes Sp disposés dans la cabine d'appareillage.

Un sectionneur de mise à la terre St permet de mettre tout l'équipement HT à la terre.

Après les sectionneurs, le courant traverse le fusible principal haute tension FP et le dirige alors vers deux circuits qui sont :

- les circuits protégés par l'interrupteur général (ou rupteur de ligne) RL qui comprend les circuits de traction;
- les circuits auxiliaires non protégés par le rupteur de ligne.

Le rupteur de ligne réalise ou interrompt l'alimentation du circuit de traction.

Les moteurs de traction peuvent être couplés en série ou en série-parallèle. La transition entre ces couplages se fait par la méthode du pont. Ces couplages sont réalisés au moyen des 5 contacteurs (S — P — G — O1 — O2), commandés par l'arbre à cames JH.

Deux groupes de résistances permettent de limiter et de régler l'intensité du courant absorbé pendant le démarrage. L'élimination progressive de ces résistances se fait au moyen de 7 contacteurs de résistance K2 à K8 commandés également par l'arbre à cames JH.

L'inverseur de marche réalise le changement du sens de marche de l'automotrice par inversion du sens du courant dans les inducteurs des moteurs de traction.

La résistance de shuntage des inducteurs des moteurs de traction est mise en service au moyen de 2 contacteurs de shuntage Sh1 et Sh2 commandés également par l'arbre à cames JH.

Les 4 contacteurs du rupteur de ligne sont du type électropneumatique.

Les 14 contacteurs de démarrage (couplage-résistance-shuntage) sont du type à commande par arbre à cames.

Livret hlt

12. XIII.

Page 10.

La commande de l'arbre à cames se fait par un servomoteur électrique SM dont l'alimentation s'effectue :

- par la manœuvre de la manette d'inversion;
- par la manœuvre de la manette de commande du manipulateur;
- par la manœuvre de l'interrupteur de shuntage;
- par l'intermédiaire d'un certain nombre de relais.

Les moteurs de traction sont numérotés de 1 à 4 en commençant par celui placé en tête de la voiture qui porte les pantographes.

Les moteurs 1 et 2 forment le groupe I, les moteurs 3 et 4 forment le groupe II.

Dans chaque groupe, les 2 moteurs sont constamment connectés en série.

Des sectionneurs d'isolement, manœuvrables à la main, permettent l'élimination d'un groupe quelconque de moteurs.

Dans le circuit de traction sont intercalés les ampèremètres HT (A1 et A2) et les relais à maxima (RM1 et RM2).

23 Description des circuits auxiliaires à 3 000 V.

Sur l'automotrice, il faut produire l'air comprimé nécessaire au fonctionnement des freins et des appareils électropneumatiques, produire le courant basse tension nécessaire au fonctionnement de l'équipement et assurer le chauffage de l'automotrice.

Ces services sont assurés par les circuits auxiliaires HT dérivés après le fusible principal FP.

Ils comprennent (schémas J-54-O-001, J-55-R-001, J-56-O-001) :

- a) un groupe moteur-générateur-compresseur MC, commandé par le contacteur électromagnétique K3 et protégé par le fusible f3;

- b) les circuits de chauffage de chacune des voitures de l'automotrice commandés par les contacteurs électromagnétiques K1 et K2, et protégés par les fusibles f1 et f2.

Le circuit de chauffage de chaque voiture est dédoublé, chaque branche étant protégée par un fusible (f5 — f6 — f7 — f8).

Les circuits auxiliaires HT comprennent en outre les appareils suivants :

- a) un parafoudre Pf;
- b) deux voltmètres haute tension V1 et V2 (un dans chaque cabine de conduite);
- c) un relais de potentiel RTN provoquant l'ouverture du rupteur de ligne en cas de chute importante ou de suppression de la tension de ligne.

Les circuits des voltmètres HT et du relais de potentiel peuvent être isolés au moyen du sectionneur SA.

24 Description des circuits basse tension.

Les sectionneurs des pantographes Sp, de mise à la terre St et d'isolement de certains circuits auxiliaires SA, ainsi que les sectionneurs d'élimination des groupes de moteurs de traction sont manœuvrés à la main.

Tous les autres appareils du circuit haute tension susceptibles d'occuper des positions différentes sont à commande électrique ou électropneumatique.

Cette commande est assurée électriquement et à distance par un faisceau de conducteurs appelés **fils de train** qui sont mis successivement sous tension dans un ordre convenable par les appareils disposés dans les cabines de conduite.

Ce faisceau de conducteurs permet d'effectuer la conduite de l'une ou l'autre des cabines de conduite de l'automotrice; il permet en outre de commander plusieurs automotrices accouplées à partir d'une cabine de conduite quelconque.

Livret hlt

12. XIII.

Page 12.

A cet effet, chaque voiture d'une automotrice est pourvue à chacune de ses extrémités d'une boîte d'accouplement dans laquelle viennent s'emboîter des coupleurs mobiles de façon à réaliser la continuité des fils de trains tout le long de la rame d'automotrices. En outre, entre les 2 voitures d'une même automotrice existent des **fils de liaison**, réunis par coupleurs mobiles, assurant la continuité des circuits propres à l'automotrice.

Les circuits auxiliaires basse tension sont alimentés par une batterie d'accumulateurs de 60 éléments Cadmium-Nickel chargée par une génératrice (schémas J-54-O-251, J-55-R-251 et J-56-O-251).

Les circuits basse tension peuvent être groupés comme suit :

- a) les circuits qui, dans chaque cabine de conduite, peuvent être mis sous tension au moyen de **8 interrupteurs verrouillés** groupés dans une boîte et qui permettent de commander les pantographes, le compresseur, le chauffage, le circuit de contrôle, le réarmement des relais à maxima après déclenchement, le shuntage;
- b) les circuits commandés au moyen de **10 interrupteurs libres** groupés dans une boîte et qui permettent de commander l'ouverture des portes, les phares, l'éclairage des appareils de mesure, la lampe de la cabine de conduite, le dégivreur, l'antibuée et les sablières.

D. DESCRIPTION DE L'APPAREILLAGE.

25 Pantographes.

Les automotrices sont pourvues de deux pantographes du type à abaissement automatique par ressorts en cas d'insuffisance de pression d'air.

Ils se composent essentiellement (fig. 2 et 3) de deux polygones articulés, constitués chacun de deux bras inférieurs et de deux bras supérieurs entretoisés par des croisillons.

Les ressorts de levée R du pantographe agissent sur les bras inférieurs.

Les 4 bras supérieurs portent un archet pourvu de 2 frotteurs en carbone, articulé en O et maintenu par des ressorts r.

Des connexions souples assurent le passage du courant aux articulations.

Le poids d'un pantographe est de 270 kg; la pression de contact sur le fil est réglable (en atelier) entre 7 et 12 kg ($\pm 15\%$).

En admettant l'air comprimé dans le cylindre M, le piston P est amené en fin de course et comprime le ressort A, dont l'action est supérieure à celle des ressorts R, lèvent alors le pantographe.

En mettant le cylindre à l'atmosphère, le ressort abaisseur A, dont l'action est supérieure à celle des ressorts R, ramène le pantographe en position abaissée. Lors de l'abaissement du pantographe, la rupture avec le fil de contact doit être aussi rapide que possible; c'est pour ce motif qu'une valve à échappement rapide est intercalée dans le circuit pneumatique. Vers la fin de la course descendante, l'orifice d'échappement du cylindre M est obstruée par une tige solidaire du piston P afin d'amortir la chute du pantographe sur ses appuis.

26 Interrupteur général ou rupteur de ligne.

Le rupteur de ligne protège le circuit de traction.

Il déclenche :

a) en cas de fonctionnement :

- des relais à maxima RM 1 et RM 2 des moteurs de traction;
- du relais de potentiel RTN;
- du control-switch;
- du dispositif d'homme-mort;

Livret hlt

12. XIII.

Page 14.

- b) en cas d'ouverture des interrupteurs « pantographes » ou « contrôle »;
- c) au cas où l'on ramène le manipulateur à zéro;
- d) en cas de manœuvre accidentelle de régression du servo-moteur de commande du JH.

Le rupteur de ligne est constitué de 4 contacteurs électropneumatiques identiques dont les contacts HT sont connectés en série et dont les électrovalves BT d'enclenchement sont alimentées en parallèle 2 à 2; le circuit de commande basse tension est conditionné de manière que les 4 contacteurs s'ouvrent **simultanément**.

En principe, le contacteur du rupteur est constitué (fig. 4) :

- d'un **contact fixe 1**, fixé sur le support de contact 2, lui-même monté à son extrémité sur la barre isolée 3 servant de support aux différentes parties constituant le rupteur; sur le support de contact 2 est également fixée la bobine de soufflage 4;
- d'un **contact mobile 5** porté par un support de contact 6 mobile autour de l'axe 7 supporté par le bras de contact 8; ce dernier s'articule autour de l'axe 9 supporté par le bras 10, lui-même fixé à la barre isolée 3.

Un ressort 11 pris entre le support de contact 6 et le bras de contact 8 assure la pression entre les contacts HT 1 et 5.

La bobine de soufflage auxiliaire 12 fixée à l'intérieur du séparateur 13 prend contact avec le bras 10 par la mâchoire 14 et la lame de contact 15; la bobine est recouverte d'une corne de soufflage 16;

- d'un **mécanisme de commande** qui actionne les contacts HT comme suit :

L'air comprimé admis par l'intermédiaire de l'électrovalve 17 pénètre dans le cylindre 18 et repousse le piston 19 retenu par le ressort 20; la tige de piston 21 fait alors pivoter le bras de contact 8 autour de son axe 9, ce qui engendre la fermeture des contacts HT.

Lors de l'échappement de l'air comprimé par suite de la désexcitation de l'électrovalve 17, le ressort 20 repousse le piston et ouvre les contacts HT;

— d'un mécanisme de commande qui actionne les interlocks basse tension comme suit :

Un support 22 fixé sur l'arrière du cylindre 18 reçoit le levier 23 (en forme de fourche) actionné par la tige de piston 21.

Le levier porte à l'autre extrémité un pont mobile 24 qui relie électriquement soit les 2 plots de contacts supérieurs 25, soit les 2 plots de contacts inférieurs 26.

27 Moteurs de traction.

Il y a 4 moteurs de traction à excitation-série. Ils sont placés à raison d'un par bogie.

Les moteurs de traction ont 4 pôles principaux et 4 pôles auxiliaires de commutation.

Les caractéristiques d'un moteur sous 1 500 V sont :

Régime unihoraire.

Puissance : 250 ch.

Courant : 132 A.

Vitesse à plein champ : 1 300 tours/minute.

Vitesse de l'automotrice avec roues usées : types 1954, 1955 et 1956 — 62 km/h.

Shuntage des inducteurs principaux : 20 %.

Régime continu.

Puissance : 208 ch.

Courant : 111 A.

Vitesse à plein champ : 1 400 tours/minute.

Vitesse de l'automotrice avec roues usées : types 1954, 1955 et 1956 — 66,5 km/h.

Shuntage des inducteurs principaux : 20 %.

Le schéma J-54-O-427, J-56-O-427, J-55-R-426 représente pour les automotrices 1954 - 1955 et 1956 les caractéristiques d'un moteur de traction dans le cas où les roues de l'automotrice sont usées (diamètre : 0,930 m).

Le schéma J-54-O-431, J-56-O-431, J-55-R-428 représente les caractéristiques de démarrage et de shuntage des automotrices types 1954 - 1955 et 1956.

Livret hlt

12. XIII.

Page 16.

Les inducteurs des moteurs peuvent être shuntés à 45 % dans le couplage série-parallèle.

Un moteur complet (mais sans les organes de suspension du nez) pèse environ 2 200 kg.

28 Résistances de démarrage.

Les résistances de démarrage sont formées par un assemblage série-parallèle d'éléments blindés Calrod **tous identiques.**

L'élément blindé Calrod est essentiellement constitué d'une résistance électrique en fil nickel-chrome de la plus haute qualité, bobiné en spirale.

Cette résistance, reliée à chaque extrémité à des bornes appropriées, est placée au centre d'un tube métallique formant le blindage extérieur qui assure la protection mécanique, chimique ou électrique de l'élément (fig. 5). Le tube est rempli de magnésie (oxyde de magnésium).

Les raisons qui ont fait préférer la magnésie à tout autre isolant sont, d'une part, ses caractéristiques de bon isolant, même à des températures relativement élevées et d'excellent conducteur de la chaleur, caractéristiques qui sont souvent opposées dans beaucoup d'autres matières isolantes.

29 Manipulateur.

Le manipulateur installé dans chaque cabine de conduite comporte (fig. 6) :

- une manette de sens de marche;
- une manette de vitesses.

Ces organes sont verrouillés mécaniquement entre eux afin d'éviter les fausses manœuvres.

La manette de vitesses fixe la position finale que l'équipement doit atteindre automatiquement. Elle peut occuper 4 positions :

- Position 1 : stop (arrêt).
- Position 2 : manœuvre.
- Position 3 : série.
- Position 4 : parallèle.

Les positions série-by-pass et parallèle-by-pass actuellement inutilisées, réalisent les mêmes effets que les positions série et parallèle et en conséquence il n'y a pas lieu de les utiliser.

En outre, cette manette intervient dans le dispositif d'homme-mort (voir art. 43).

La manette de sens de marche a 3 positions : AV — O — AR. (En réalité il y a 2 manettes, l'une servant pour O — AV et l'autre pour O — AR).

La manœuvre des différents organes du manipulateur se résume comme suit :

- a) **La manette de sens de marche** doit être sur une position de marche AV ou AR pour que l'on puisse manœuvrer la manette de vitesses.

Pour que la manette de sens de marche puisse être ramenée en position O, la manette de vitesses doit se trouver en position « Stop ».

- b) **La manette de vitesses** ne peut être déplacée de la position Stop vers les positions Manœuvre, Série ou Parallèle que pour autant que l'on ait préalablement appuyé sur cette manette.

Si on lâche cette manette sur l'une des positions Manœuvre, Série ou Parallèle, on ne peut l'abaisser qu'après l'avoir ramenée à zéro (Stop).

- c) La position de la **manette de vitesses** détermine en **progression** la position **finale** de l'équipement.

La **régression** de la manette n'a aucune influence sur la position de l'équipement, sauf au cas où l'on régresse jusqu'à la position « Stop ».

En d'autres termes :

- lorsque la manette de vitesses se trouve sur Parallèle et que le 1^{er} cran parallèle a été atteint, si on la ramène sur Série, l'équipement progresse jusqu'au dernier cran parallèle;

- lorsque la manette de vitesses se trouve sur parallèle ou série, si on la ramène sur manœuvre, l'équipement reste dans la position atteinte à ce moment;
- lorsqu'on ramène la manette de vitesses en position « Stop », quelle que soit la position précédemment occupée, l'équipement revient à zéro.

d) Le démarrage progresse automatiquement jusqu'à la position finale déterminée par la manette de vitesses, à effort constant fixé par le relais d'accélération.

30 Contacteurs HT.

A l'exclusion des contacteurs du rupteur de ligne, tous les contacteurs du circuit de traction sont commandés par l'arbre à cames JH.

Quoique les contacteurs de couplage, de résistance et de shuntage soient légèrement différents, ils s'inspirent tous du principe décrit ci-dessous.

Un contacteur comporte (fig. 7) :

- un contact fixe (1) assemblé par vis sur un support en bronze (2);
- un contact mobile (3) fixé par vis sur un support mobile (4).

Le support mobile (4) tourne autour du pivot (5) lui-même fixé au bras de levier (6) qui porte un galet (7); ce galet, actionné par la came (8) provoque la fermeture du contact mobile (3).

La rotation du bras de levier (6) se fait autour du pivot (9) fixé au support (10); la butée (11) limite la course du levier (6) lors de l'ouverture du contact.

Un ressort (12) comprimé lors de la fermeture des contacts HT assure la rupture brusque lors de l'ouverture des contacts commandés par la came.

Il assure en outre le roulement des contacts HT lors de leur fermeture de façon à séparer les points de contact permanent et de rupture.

Les contacts HT sont enfermés dans une boîte de soufflage (14) qui contient l'arc à sa naissance.

Le soufflage est réalisé de la manière classique : bobine sur circuit magnétique (13).

Dans certains contacteurs particulièrement sollicités, la boîte de soufflage porte 2 cornes de soufflage (15) dont le rôle est d'allonger l'arc pour mieux le souffler.

31 Mécanisme moteur de l'arbre à cames.

L'arbre à cames est en acier; il est monté sur deux paliers à roulement à billes et porte des cames en tissu bakéliné.

Un plateau (1) portant une couronne dans laquelle sont taillées autant de rainures radiales équidistantes que l'arbre à cames comporte de crans, est calé en bout d'arbre (fig. 8).

Vis-à-vis de ce plateau, est placé un servo-moteur électrique (3) dont l'arbre porte une manivelle (4). Le bouton de la manivelle porte à son tour un galet (5) qui s'engage tangentiellement dans les rainures du plateau; il actionne également par une bielle (6) un second galet (8) assurant le verrouillage du plateau.

Quand le servo-moteur fait un tour, le plateau est saisi par le galet de la manivelle et déverrouillé par la bielle (fig. 9), entraîné d'une dent (fig. 10), reverrouillé, et abandonné par la manivelle (fig. 11).

Le plateau est ainsi saisi à vitesse nulle, accéléré, puis arrêté par la manivelle, le galet de verrouillage ne faisant que fixer le plateau préalablement immobilisé.

L'arrêt du servo-moteur, lorsqu'il a immobilisé et verrouillé le plateau, est obtenu par freinage électrique; un ressort empêche d'autre part tout mouvement spontané et intempestif.

Le servo-moteur actionne, en même temps que le verrou, un petit contacteur dit **autorupteur** (14) dont le rôle est d'assurer l'alimentation directe du servo-moteur lorsque le galet de la manivelle est engagé dans une rainure du plateau. On a ainsi l'assurance que tout cran commencé doit obligatoirement s'achever.

32 Commande du servo-moteur de l'arbre à cames.

Les figures 12 à 17 expliquent de proche en proche le fonctionnement du servo-moteur de l'arbre à cames JH.

Livret hlt

12. XIII.

Page 20.

FIG. 12.

Le moteur est un moteur shunt possédant deux inducteurs a et b, utilisés alternativement pour chaque sens de marche du moteur. La position du **relais d'inversion E** détermine le sens de rotation en branchant l'induit en parallèle avec l'un ou l'autre des circuits inducteurs.

La fermeture du **relais F** d'alimentation fait démarrer le servo-moteur dans le sens qui est choisi par le relais E.

L'ouverture du relais F déclenche le freinage électrique du servo-moteur; l'induit débitant du courant dans l'inducteur a ou b suivant la position du relais E.

Le moteur électrique comporte encore un **relais flux**. Ce relais ferme le circuit de l'induit et ne permet au moteur de démarrer que lorsque le flux des inducteurs atteint une valeur suffisante pour assurer le freinage de l'induit lorsque le relais F s'ouvre.

FIG. 13.

L'**autorupteur A** se ferme dès que le galet de la manivelle du servo-moteur s'engage dans une rainure du plateau calé en bout de l'arbre à cames. En shuntant le relais F, il assure l'achèvement intégral de tout passage de cran ayant reçu un commencement d'exécution. En court-circuitant la résistance branchée en série avec le contact du relais F, il achève le démarrage du servo-moteur.

FIG. 14.

Le servo-moteur est contrôlé par deux fils d'asservissement :

- le fil m qui commande la progression du servo-moteur;
- le fil n qui commande la régression du servo-moteur.

En excitant le fil m le **relais de verrouillage V** basculant à l'encontre du ressort, ferme le contact alimentant la bobine m_2 , m_3 relais d'inversion E et la bobine r-13 du relais d'alimentation F. Le moteur démarre dans le sens progression.

En excitant le fil n, le relais de verrouillage V, obéissant à son ressort de rappel, ferme le contact alimentant la bobine n_5 , n_7 du relais d'inversion E et la bobine r-13 du relais d'alimentation F. Le moteur démarre dans le sens régression.

FIG. 15.

En plus de la bobine r-13, le relais d'alimentation F porte deux autres bobines :

- la bobine EE-EF est une **bobine de maintien** parcourue par le courant du moteur, quand l'autorupteur est ouvert; elle empêche de pouvoir commander l'ouverture de F dès que le servo-moteur commence une manœuvre, même lorsque l'excitation de la bobine r-13 est supprimée;
- la bobine EC-ED est une **bobine d'arrachement** parcourue par le courant du moteur, quand l'autorupteur est fermé; elle commande l'ouverture de F si la bobine r-13 n'est plus excitée.

Par l'action combinée de ces deux bobines, les contacts du relais F se trouvent soulagés du soin de couper le courant du moteur; cette coupure est effectuée par l'autorupteur.

FIG. 16.

Les relais V et E possèdent chacun deux bobines de maintien EL, EK, EO, EP, EI, EK., EN, EO parcourues par le courant de l'un ou de l'autre des deux inducteurs du servo-moteur. Elles maintiennent les armatures basculantes des deux relais dans la position acquise aussi longtemps que l'inducteur est parcouru par du courant c'est-à-dire aussi longtemps que le servo-moteur n'a pas terminé une manœuvre complète de démarrage et de freinage de l'induit. Ces bobines ont pour but d'assurer le freinage total et l'arrêt du servo-moteur avant de pouvoir l'alimenter pour la rotation dans le sens inverse de celui dans lequel il est lancé.

FIG. 17.

L'alimentation par le fil m de la bobine du relais F passe par les contacts m1 m2 d'un relais d'accélération G. Ce relais possède une bobine ED, EG qui, attirant l'armature, ouvre le contact et deux bobines de maintien parcourues par chacun des courants des deux groupes de moteurs de traction. Ce relais ne permet la progression du servo-moteur que lorsque le courant dans les deux groupes de moteurs de traction est tombé en dessous d'un minimum réglable.

Une manœuvre de progression d'un cran du servo-moteur est réalisée suivant divers stades.

1^{er} stade. — Le relais d'accélération G retombe, ferme le contact m1 m2. Si le fil m est alimenté, le relais F bascule et provoque le démarrage du servo-moteur comme expliqué à la fig. 14.

2^e stade. — L'autorupteur A se ferme assurant l'achèvement intégral du passage du cran comme expliqué à la fig. 13. En même temps la bobine ED, EG du relais G, parcourue par le courant d'alimentation du servo-moteur, coupe le courant au contact m1 m2. La bobine r-13 du relais F n'étant plus alimentée permet à la bobine d'arrachement EC, ED parcourue par le courant du servo-moteur d'ouvrir le contact EB, EE (voir fig. 15).

3^e stade. — Dès que l'arbre à cames a terminé le passage du cran, l'autorupteur A s'ouvre et comme le contact EB, EE du relais F est ouvert, il coupe le courant d'alimentation du servo-moteur.

Deux cas se présentent :

1^{er} CAS : le courant dans les moteurs de traction dépasse la valeur pour laquelle le relais G est réglé; l'armature du relais G reste au collage, le contact m1 m2 est coupé. Le servo-moteur n'étant plus alimenté freine son mouvement (voir fig. 12) et s'arrête.

Livret hlt

12. XIII.

Page 22.

2^e CAS : le courant dans les moteurs de traction descend en dessous de la valeur pour laquelle le relais G est réglé; l'armature du relais G retombe, ferme le contact m1 m2. Nous nous retrouvons dans la situation du 1^{er} stade; le servo-moteur continue sa progression pour commander un nouveau passage de cran.

33 Cylindre d'asservissement.

L'arbre à cames entraîne dans son mouvement un tambour d'asservissement qui agit sur le circuit de commande.

Ce tambour d'asservissement comporte un cylindre garni de touches de cuivre et une série de doigts de contact en acier.

Le nombre de positions du cylindre d'asservissement correspond au nombre de positions de l'arbre à cames, soit :

20 : commande des contacteurs de résistance et de couplage;

1 : commande de l'inverseur.

34 Inverseur de marche.

L'inverseur de marche se compose de 2 flasques (1) entretoisées par 2 supports isolés (2) (fig. 18). Chacun de ces supports porte 4 doigts (3) à haute tension du type à rotule et plusieurs doigts basse tension (4). Ces doigts de contact s'appuient sur un tambour (5) en matière isolante portant des touches de contacts en cuivre.

L'arbre 7 de ce tambour tourne dans des paliers logés dans les flasques.

La pression des doigts principaux sur les touches de contact est réalisée par un ressort (8).

Le mécanisme d'entraînement du tambour, monté en bout d'arbre, est actionné par le servo-moteur du JH.

Le tambour peut prendre 4 positions : sens II — sens I — sens II — sens I.

Ce tambour est entraîné de $1/8$ de tour, toujours dans le même sens par l'arbre à cames lorsque celui-ci se déplace de la position 1 à -1 .

L'inversion du sens de marche est ainsi obtenue en imposant à l'arbre à cames, par un asservissement convenable, le mouvement 1, -1 , 1, -1 , 1. L'entraînement du tambour d'inversion est réalisé comme indiqué à la fig. 19.

Dans son mouvement 1, -1 , l'arbre à cames entraîne un levier (1) portant à son extrémité un manchon (2). Ce manchon agit par l'intermédiaire d'une bielle (3) sur le cliquet (4) qui pousse de $1/8$ de tour la roue à rochets (5) calée sur l'arbre du tambour d'inversion.

Lorsque l'arbre à cames revient à la position 1, levier, bielle et cliquet reprennent leur position initiale sous l'action du ressort (6), l'inverseur restant dans la position acquise.

Le renouvellement du mouvement 1, -1 de l'arbre à cames provoquera à nouveau la rotation de $1/8$ de tour du tambour d'inversion qui, à ce moment, a accompli une inversion complète.

L'arbre à cames revenant sur la position 1, levier, bielle et cliquet reprennent leurs positions initiales, et le mécanisme de commande de l'inverseur se trouve en bonne position pour une nouvelle inversion.

Le mouvement du cliquet (4) est, comme celui de l'arbre à cames, d'abord accéléré, puis retardé. Pour que le tambour inverseur suive exactement ce mouvement sans prendre d'avance, il suffit de le freiner suivant un couple au moins égal au couple d'inertie. Ce couple est obtenu par un frein à bandes (9), réglable par ressort (fig. 18).

35 Elimination des moteurs de traction.

Chaque groupe de 2 moteurs est pourvu d'un sectionneur d'élimination à 4 couteaux réunis à leurs parties supérieures par un barreau en matière isolante.

Ces couteaux s'engagent dans des gâches fixes vers le haut ou vers le bas suivant le cas.

En outre, un verrou permet de maintenir les couteaux en position intermédiaire.

36 Relais de protection et d'asservissement.

On distingue :

a) Les relais de protection suivants :

- le relais à maxima des moteurs 1 et 2 : RM I;
- le relais à maxima des moteurs 3 et 4 : RM II;
- le relais de potentiel.

b) Les relais d'asservissement intervenant dans le circuit de contrôle basse tension :

- le relais d'alimentation du servo-moteur : F;
- le relais d'inversion » : E;
- le relais de verrouillage » : V;
- le relais flux » : RF;
- le relais de régression » : B;
- le relais d'accélération : G.

37 Relais à maxima RM I et RM II.

Ce relais se compose (fig. 20) d'une bobine de déclenchement (1) parcourue par le courant HT.

Cette bobine est montée sur un noyau (2) qui porte l'armature (3) mobile autour d'un axe (4).

La position de cette armature peut être réglée par le ressort (5) dont la tension est ajustée au moyen de la vis (6).

Cette armature agit sur un système de déclic par l'intermédiaire de galets (7) sur le loquet (8). Ce loquet actionne un levier (9) qui est relié par une barre en matière isolante (10) à l'armature (11) du mécanisme de réarmement.

Celui-ci se compose essentiellement d'une bobine (12) et de son armature (11) mobile autour de l'axe (13). Cette armature est munie d'une plaque isolante sur laquelle sont fixés deux doigts de contact mobiles (15) vis-à-vis de deux doigts de contact fixes (19). Le raccordement de la bobine HT se fait par les cosses (22).

Lors du passage, dans la bobine HT de déclenchement (1), d'un courant dépassant la valeur de réglage du relais, l'armature (3) est attirée et agit sur le système de déclic par l'intermédiaire des galets (7) sur le loquet (8).

Celui-ci libère le levier (9) de la butée et déclenche par gravité. Le levier relié à la barre isolée (10) entraîne l'armature (11) du mécanisme de réarmement et provoque l'ouverture des contacts (19) de contrôle portés par ce mécanisme. Ceux-ci restent ouverts jusqu'à ce que le levier (9) soit ramené à sa position initiale, ce que l'on obtient par l'excitation momentanée de la bobine de réarmement (12). Le point de déclenchement de ces relais est réglé par le ressort (5) de l'armature.

En cas de déclenchement par relais à maximum, le conducteur peut le réarmer à partir de sa cabine de conduite; le relais à maxima est à nouveau fermé et permet de tractionner si, bien entendu, la cause du déclenchement a disparu.

Il est intéressant de connaître lequel des relais à maxima a provoqué le déclenchement. Ceci constitue en effet, un guide précieux dans la recherche des causes de déclenchement. Dans ce but, un indicateur optique (20) a été placé sur le relais : il consiste en un simple volet, levé lorsque le relais est enclenché, qui s'abaisse lors du déclenchement et sur lequel le réarmement n'a aucune action.

38 Relais de potentiel RTN.

Ce relais (fig. 21) comporte un support en fonte A, portant un noyau N sur lequel est enroulée une bobine B alimentée en série avec une résistance de limitation, par la ligne de contact.

Le support A porte une armature E mobile autour d'un axe O. Un dispositif de réglage à ressort R relie le support A au talon de l'armature E. Des contacts CC' montés sur un axe I sont suspendus au support par des biellettes b; un ressort de rappel r maintient l'écartement entre le support A et l'axe I. Pour une certaine valeur de courant d'alimentation de la bobine B, donc de la tension de ligne, l'armature E est attirée et colle au noyau N. Dans son déplacement, l'extrémité de E a chassé vers la gauche l'axe I, support des contacts mobiles en comprimant le ressort r, ce qui provoque la fermeture des contacts CC'.

Lors d'une chute importante ou de disparition de la tension de ligne, l'armature E revient en position initiale et les contacts CC' s'ouvrent provoquant le déclenchement du rupteur de ligne.

39 Relais type JHC.

A ce type de relais appartiennent :

- le relais d'alimentation du servo-moteur : F;
- le relais d'inversion » : E;
- le relais de verrouillage » : V;
- le relais de régression » : B;
- le relais d'accélération : G.

En principe, ce relais (fig. 22) est un inverseur monopolaire constitué par un balancier (1) sollicité soit à droite, soit à gauche par un ressort (2) et un circuit magnétique excité par un jeu de bobines (3).

L'action du ressort et du jeu de bobines permet de manœuvrer l'inverseur en fonction de quantité de paramètres traduits chacun par l'excitation d'une bobine.

Le relais fonctionne sans aucun graissage, grâce au jeu ménagé sur l'axe du balancier; vu la faible amplitude du mouvement ce jeu est choisi de manière à ce que le fléau roule sur son axe sans frotter.

40 Relais flux.

Ce relais (fig. 23) est monté sur le servo-moteur et protégé par un capot étanche. Il se compose d'un levier (1) pivotant autour de l'axe (2).

Ce levier porte à son extrémité le contact mobile (3), alimenté par une connexion souple (4). Normalement les contacts du relais sont ouverts sous l'action du ressort (5).

Un noyau plongeur (6) coulisse dans un trou borgne percé dans le pôle du servo-moteur. Il est attelé au levier par l'intermédiaire d'une chape (7).

Lorsque le flux du pôle du servo-moteur atteint une valeur suffisante pour assurer en toute sécurité le freinage du servo-moteur, le noyau plongeur (6) est attiré et le relais ferme ses contacts.

L'arc aux contacts est soufflé par l'action d'un aimant permanent (8).

41 Control-switch.

Le control-switch a pour but :

- d'empêcher que le courant ne puisse être appliqué aux moteurs de traction alors que les freins sont serrés;
- d'interrompre automatiquement le courant de traction en cas de freinage si le conducteur a oublié de le faire avant de freiner.

Il comporte un relais pneumatique branché sur l'un des cylindres de frein.

Le contact de ce relais fait déclencher le rupteur de ligne et engendre la régression du servo-moteur de l'arbre à cames JH : le système de démarrage est ainsi ramené en position 1 et le rupteur est ouvert dès qu'une pression de l'ordre de 1 Kg/cm² apparaît dans les cylindres de frein.

42 Mécanisme de la commande des portes.

Le schéma pneumatique de la commande d'une porte comprend (fig. 24) :

a) Un moteur différentiel (1) dont la tige de piston commande l'ouverture et la fermeture de la porte par l'intermédiaire de tringles et leviers. L'air comprimé de la canalisation d'air primaire toujours sous pression pénètre dans le corps du cylindre entre les 2 pistons.

En l'absence d'air secondaire, l'effort sur le piston de grand diamètre est plus important que celui exercé sur le piston de faible diamètre; l'ensemble constitué par les 2 pistons et les pièces qui leur sont solidaires se déplace vers la droite et occupe la position dessinée sur la figure.

Ce déplacement correspond à la fermeture de la porte.

Lorsque la canalisation d'air secondaire est mise sous pression, l'effort sur le piston de grand diamètre est alors équilibré par l'effort de l'air secondaire et, sous l'effet de l'effort exercé par l'air primaire sur le piston de petit diamètre, l'ensemble constitué par les deux pistons se déplace vers la gauche. Ce déplacement correspond à l'ouverture de la porte.

La porte va donc s'ouvrir ou se fermer suivant que la canalisation d'air secondaire est mise sous pression ou à l'échappement, la canalisation d'air primaire étant constamment sous pression.

Il est à noter que lors de la fermeture, l'air secondaire s'échappe du cylindre en 2 phases :

- d'abord par un orifice de grand diamètre (pendant les 2/3 de la course environ) ce qui donne un mouvement rapide à la fermeture;

— ensuite par un orifice de petit diamètre (pendant $\frac{1}{3}$ de la course environ), ce qui achève la fermeture à une allure assez lente permettant à un voyageur coincé de se dégager.

b) Un distributeur (2) équipé de 2 électrovalves (3).

Cet appareil a pour but de mettre soit sous pression, soit à l'atmosphère la canalisation d'air secondaire.

L'ensemble formé par les 2 pistons et son tiroir est mobile. Le déplacement du tiroir vers le haut (sur la figure) met la lumière de la canalisation secondaire en communication avec la lumière d'échappement par l'évidement intérieur du tiroir; ceci provoque la vidange à l'atmosphère de la canalisation d'air secondaire.

Le déplacement du tiroir vers le bas (sur la figure) découvre la lumière de la canalisation d'air secondaire qui est ainsi mise sous pression par l'air comprimé, qui remplit la partie centrale du corps du cylindre. Le déplacement vers la gauche ou vers la droite de la partie mobile est assurée par l'excitation de l'une ou l'autre des électrovalves (3). L'air comprimé arrive en permanence dans le corps de chaque électrovalve.

Quand les 2 électrovalves ne sont pas excitées (cas de la figure) l'air comprimé remplit non seulement la partie centrale du corps du distributeur, mais aussi les parties arrières des deux pistons.

Toutes les pressions sur l'ensemble mobile s'annulent et celui-ci reste immobile là où il se trouve.

L'excitation d'une des électrovalves ferme l'arrivée d'air comprimé dans le corps de cette électrovalve et met à l'atmosphère la partie arrière du piston correspondant. Les efforts sur l'ensemble mobile ne s'équilibrent plus et celui-ci se déplace du côté de l'électrovalve excitée, la pression d'air s'exerce à nouveau des 2 côtés du piston mais l'ensemble mobile reste immobile et le restera jusqu'à ce que l'autre électrovalve ait été excitée.

c) Une valve de fermeture (4).

Cette valve est en fait un robinet à 3 voies muni d'un contact électrique.

Dans la position dessinée sur la figure, qui est la position normale, cette valve établit une liaison pneumatique entre le distributeur et le cylindre de porte; d'autre part, aucun contact électrique n'est alors établi.

La rotation de cette valve met sous tension le fil de commande des électrovalves de fermeture de tout le train et établit une arrivée directe d'air secondaire sur les cylindres de la porte, d'où l'on a commandé la valve de fermeture. La manœuvre de la valve de fermeture provoque donc la fermeture de toutes les portes du train sauf de celle où l'on se trouve. En refaisant en sens inverse la manœuvre de la valve de fermeture, on rétablit la communication entre le moteur de la porte et le distributeur mis à l'échappement par suite de la première manœuvre et la porte se ferme.

43 Dispositif d'homme-mort.

Le dispositif d'homme-mort a pour but de provoquer l'arrêt de l'automotrice en cas de suppression du contrôle du conducteur.

Il interrompt automatiquement l'alimentation des moteurs de traction par déclenchement du rupteur de ligne et provoque la mise à l'échappement de la conduite générale du frein automatique, quelques secondes après ce déclenchement.

Le dispositif d'homme-mort comprend (fig. 25) :

- une valve d'urgence;
- un réservoir de temporisation;
- une valve-pilote insérée dans le manipulateur et sur laquelle agit la manette d'inversion et la manette des vitesses;
- un contact électrique commandé par la manette des vitesses du manipulateur;
- une pédale commandant une seconde valve-pilote;
- un limiteur de temps avec sifflet.

Lorsque la manette d'inversion est placée sur position de marche Avant ou Arrière, la valve-pilote qu'elle commande laisse entrer l'air du réservoir de temporisation dans la tuyauterie T qui, par la pédale, le limiteur de temps et le sifflet, est mise à l'échappement.

Pour empêcher la canalisation T de se vider, il faut :

- soit appuyer sur la manette des vitesses du manipulateur, ce qui bloque la valve-pilote du manipulateur précédemment libérée par la manette d'inversion;
- soit sur la pédale qui bloque la seconde valve-pilote.

Le fonctionnement est le suivant :

Lorsqu'on lâche la manette des vitesses du manipulateur, on provoque l'ouverture du contact commandé par

Livret hlt

12. XIII.

Page 30.

cette manette et par là l'ouverture des rupteurs de ligne et du circuit de traction.

En même temps (et pour autant qu'on n'appuie pas sur la pédale) le réservoir de temporisation se vide à l'atmosphère par l'orifice calibré du limiteur de temps et le sifflet fonctionne.

Après un certain temps la pression du côté réservoir dans la valve d'urgence devient telle que le piston de la valve d'urgence est refoulé par la pression de la conduite générale des freins en comprimant le ressort. Dès lors la conduite générale du frein automatique se vide par l'orifice O, et les freins sont appliqués.

Lors du remplissage de la conduite des freins, l'échappement vers l'atmosphère étant obturé (en mettant la manette d'inversion à zéro ou en appuyant sur la manette des vitesses si la manette d'inversion se trouve sur une position de marche ou en appuyant sur la pédale), l'air soulève le piston de la valve d'urgence durant quelques instants et continuera à s'échapper par l'orifice O; l'équilibre s'établissant par l'orifice calibré C, le ressort refoulera finalement le piston sur son siège.

A noter que normalement le conducteur appuie sur la manette des vitesses et non sur la pédale. Ce n'est qu'en cas où il doit libérer sa main qu'il est autorisé à appuyer sur la pédale; dans ce cas, il empêche le freinage mais ne peut éviter la coupure du courant de traction.

44 Batterie d'accumulateurs.

La batterie d'accumulateurs comporte 60 éléments « cadmium nickel » groupés en série, d'une capacité de 120 ampères-heures.

Elle est raccordée en tampon aux bornes d'une génératrice de 4 kW — 30 V — 50 A entraînée par le groupe moteur-compresseur.

E. PROTECTION DU PERSONNEL.

45 Dispositif de sécurité.

L'appareillage haute tension monté sur l'automotrice doit être rendu inaccessible. A cette fin, il est logé dans des coffres et armoires fermés à clés. Exception est faite pour l'appareillage qui n'est mis sous tension que lorsque l'automotrice roule (résistances de démarrage et de shuntage par exemple) puisqu'alors il est impossible d'y accéder quand il est sous tension. L'échelle d'accès à la toiture ne peut être mise en place que moyennant déverrouillage préalable.

La clé d'accès aux coffres et armoire haute tension ainsi qu'à l'échelle fait partie d'un dispositif de sécurité conçu de telle façon que lorsque le conducteur a cette clé en main, il a l'assurance que les pantographes sont abaissés et qu'il n'y a donc plus de haute tension sur l'automotrice.

Ce dispositif de sécurité comprend :

- un robinet à 3 voies intercalé dans la conduite pneumatique d'alimentation des pantographes;
- un dispositif de mise à la terre de l'équipement électrique HT.

a) Robinet à 3 voies.

Ce robinet à 3 voies (fig. 26) permet :

- dans une première position de mettre en communication avec la conduite d'alimentation les 2 cylindres des pantographes, toute communication avec l'atmosphère étant coupée (fig. 26a);
- dans une seconde position de mettre en communication avec l'atmosphère les 2 cylindres de pantographes, toute communication avec la conduite d'alimentation étant coupée (fig. 26b).

Livret hlt

12. XIII.

Page 32.

Ce robinet comporte (fig. 26c) :

- une première serrure dans laquelle on introduit la clé A de la boîte à interrupteurs verrouillés.

Cette clé peut occuper les positions 1 et 2.

Elle ne peut être engagée et enlevée qu'en position 1.

Dans la position 2 un ressort la rappelle automatiquement en 1 si on ne la retient pas;

- une deuxième serrure dans laquelle s'engage une manette B.

La manette B peut occuper 2 positions :

L : qui correspond aux pantographes levés (fig. 26a).

A : qui correspond aux pantographes abaissés (fig. 26b).

Dans cette position, la manette B peut être enlevée.

La manœuvre s'effectue comme suit (fig. 27) :

- introduire la clé A en position 1;
- déplacer la clé A de la position 1 à la position 2 et l'y maintenir;
- déplacer la manette B de la position L à la position A;
- dans la position A enlever la manette B;
- lâcher la clé A qui revient automatiquement de la position 2 à la position 1;
- dans la position 1, enlever la clé A.

Une fois ces manœuvres effectuées, les pantographes sont abaissés vu que :

- l'interrupteur verrouillé « pantographe » a dû être remis en position « ouvert » pour permettre d'enlever la clé A de la boîte d'interrupteurs verrouillés dont on s'est servi sur le robinet à 3 voies; on a donc coupé le circuit d'alimentation des pantographes ce qui, normalement, provoque leur abaissement;

- les cylindres des pantographes ont été mis à l'atmosphère ce qui assure l'abaissement des pantographes même si, électriquement, pour une cause anormale, les circuits des pantographes n'avaient pas été coupés.

Lorsqu'on désire relever les pantographes, il faut remettre la manette B en position L.

b) Dispositif de mise à la terre.

Ce dispositif comporte 3 serrures (fig. 28) :

- dans la première, on introduit la clé A de la boîte à interrupteurs verrouillés que l'on vient de retirer du robinet à 3 voies.

Cette clé peut occuper 3 positions : 1, 2 et 3;

- dans la seconde, on introduit la manette B qu'on a retirée du robinet à 3 voies.

Cette manette peut occuper les 2 positions O et T; elle ne peut être engagée et enlevée qu'en position O; en position T, elle est verrouillée.

La manœuvre de O à T de cette manette commande la mise à la terre de l'équipement électrique HT par l'intermédiaire d'un sectionneur (schémas J-54-O-001, J-55-R-001 et J-56-O-001);

- dans une troisième, est emprisonnée une clé C qui peut occuper 2 positions : 4 et 5.

En position 4, la clé est bloquée.

En position 5, elle peut être retirée et engagée.

C'est cette clé C qui donne accès aux coffres et armoire HT ainsi qu'à l'échelle d'accès à la toiture.

La manœuvre de mise à la terre s'effectue comme suit (fig. 29) :

- introduire la clé A en position 1 et la manette B en position O;
- déplacer la clé A en position 2. Dans cette position, elle est verrouillée et elle permet la manœuvre de la manette B;

Livret hlt

12. XIII.

Page 34.

- déplacer la manette B de la position O à la position T; cela étant, la clé A ne peut plus revenir de 2 à 1;
- la clé A étant en 2 et la manette B en T, la clé C peut être déplacée de la position 4 à la position 5;
- déplacer la clé C de la position 4 à la position 5.
Ceci a pour conséquence de bloquer la manette B en position T et par contre de libérer la clé A;
- retirer la clé C;
- éventuellement, retirer la clé A. Ceci n'est justifié que si l'on désire faire un essai à blanc.

La manœuvre du dispositif de mise à la terre après celle du robinet à 3 voies donne l'assurance que :

- les pantographes sont abaissés;
- l'équipement électrique HT est mis à la terre.

Il n'y a donc plus aucun danger d'accéder aux appareils HT.

La manœuvre de remise en position normale s'effectue comme suit (fig. 30) :

- engager simultanément la clé C en position 5 et la clé A en position 2 (si cette clé a été éventuellement retirée);
- déplacer la clé A de 2 à 3 et l'y maintenir afin de pouvoir déplacer la clé C de 5 à 4;
- déplacer la clé C de 5 à 4. Après cette manœuvre, la clé A reviendra automatiquement de 3 en 2. Les clés A et C seront alors verrouillées.
- ramener la clé B de T en O et l'enlever dans cette position. La clé C est bloquée en position 4 et la clé A peut être ramenée de 2 à 1.

Remarque.

La manœuvre de remise en position normale s'effectue donc dans l'ordre inverse de la manœuvre en position terre sauf que la clé A a dû être momentanément déplacée en position 3.

c) Conclusions.

Si le dispositif de sécurité a fonctionné normalement :

- Lorsqu'on a en main la clé d'accès aux coffres et armoire HT ainsi qu'à l'échelle d'accès à la toiture, on a l'assurance non seulement que les pantographes sont abaissés et que l'équipement HT est mis à la terre mais encore que les pantographes ne peuvent être relevés et l'équipement HT ne peut être coupé de la terre vu que les manettes de commande du sectionneur de mise à la terre et de manœuvre du robinet à 3 voies sont bloquées;
- La clé d'accès à la HT ne pouvant être retirée des serrures des coffres HT, armoire HT et échelle d'accès à la toiture que pour autant que ces coffres et armoire HT soient refermés et l'échelle remise en place, ceci donne l'assurance que toute la HT est bien inaccessible dès que l'équipement est remis sous HT.

Remarque.

Des plaquettes portant un numéro et une flèche sont fixées sur le dispositif de mise à la terre. Elles indiquent l'**ordre** et le **sens** des manœuvres à effectuer lorsque l'on veut retirer les clés d'accès à la HT.

Lorsqu'on veut remettre en position normale le dispositif de sécurité (pantographes levés) ces manœuvres se font en **ordre** et **sens** inverse sous réserve de la remarque faite à propos du dispositif de mise à la terre (position 3 de la clé A).

Remarques très importantes.

- **Les agents sont avisés que toute manœuvre ayant pour but de paralyser un des dispositifs de sécurité montés sur l'automotrice, dispositifs destinés à protéger non seulement les agents eux-mêmes mais encore les usagers des trains, constitue, en même temps qu'un danger mortel, une faute d'une extrême gravité pouvant entraîner la révocation des agents fautifs.**

- **Le dispositif de sécurité et les divers verrouillages quoique surveillés tout spécialement sont susceptibles de s'avaries (bris d'une pièce, défaut de graissage, etc.). Le conducteur ne doit donc pas y accorder une confiance aveugle mais dans tous les cas il doit se conformer **INTEGRALEMENT** aux prescriptions du fascicule 11.**

II^e Partie.

(Ne s'adresse qu'au personnel électricien).

FONCTIONNEMENT DE L'EQUIPEMENT ELECTRIQUE.

A. CIRCUITS DE PUISSANCE.

1 Phases de démarrage. — Progression.

Le tableau de l'enclenchement des plans J-54-O-001, J-55-R-001 et J-56-O-001 renseigne la position des contacteurs pour les différents crans de l'arbre à cames JH.

Les schémas J-001-1 à J-001-6 illustrent les différentes phases du démarrage.

Il y a au total 3 positions de marche économique :

- série-plein champ;
- série-parallèle plein champ;
- série-parallèle shunté.

Le fonctionnement de l'automotrice se résume ainsi :

a) MANIPULATEUR EN POSITION « MANŒUVRE ».

Le JH étant en position 1, le rupteur se ferme.

Les 4 moteurs de traction sont en série avec une résistance totale de 14,07 ohms.

Cette position n'est pas une position économique; on ne peut s'en servir qu'à l'occasion de manœuvres de courte durée (1 à 2 minutes).

b) MANIPULATEUR EN POSITION « SERIE ».

Le rupteur étant fermé, le JH passe progressivement de 1 à 8.

Livret hlt

12. XIII.

Page 38.

En position 8 du JH, les 4 moteurs de traction sont en série, toutes résistances de démarrage éliminées.

c) TRANSITION DE SERIE A SERIE-PARALLELE.

Le passage du couplage série sans résistances au couplage série-parallèle avec résistance s'effectue par la méthode du pont, en 2 étapes.

Cran T 1 : Les contacteurs S et tous les contacteurs de résistances K2 à K8 sont ouverts; ceci n'affecte en rien le couplage des moteurs (qui restent en série, toutes résistances éliminées) vu que les contacteurs O1 et O2, fermés en fin série, sont restés fermés.

Ce cran constitue un cran de préparation.

Cran T 2 : Les contacteurs P et G se ferment : les 4 moteurs en série sont shuntés par des résistances valant respectivement :

7,65 ohms (pour celles shuntant le groupe des moteurs 1 et 2) et

6,42 ohms (pour celles shuntant le groupe des moteurs 3 et 4).

A ce moment, la branche centrale (constituant le pont) est parcourue par 2 courants différents :

— d'une part, de O1 vers O2, par le courant des résistances, soit $\frac{3.000 \text{ V}}{14,07} = 213 \text{ A}$;

— d'autre part, de O2 vers O1, par le courant I des moteurs.

Les contacteurs O1 et O2 sont donc parcourus par un courant valant $(213 - I) \text{ A}$.

Lors du passage du JH au cran 9, les contacteurs O1 et O2 s'ouvrent et, de par le processus décrit plus haut, ils ne couperont qu'un courant de valeur $(213 - I) \text{ A}$.

d) MANIPULATEUR EN POSITION « SERIE-PARALLELE ».

Après avoir effectué la transition comme indiqué en c), le JH passe progressivement de 9 à 16.

En position 16 du JH, les 4 moteurs de traction sont couplés en série-parallèle, toutes résistances de démarrage éliminées.

**e) MANIPULATEUR EN POSITION « SERIE-PARALLELE ».
— INTERRUPTEUR « SHUNTAGE » FERME.**

Le JH passe progressivement de 16 à 20.

En position 20 du JH, les 4 moteurs de traction sont couplés en série-parallèle avec leurs inducteurs shuntés à 45 %, toutes résistances de démarrage éliminées.

Remarque.

Le shuntage n'est possible qu'en couplage série-parallèle; la fermeture de l'interrupteur de commande « Shuntage » n'a aucun effet sur le shuntage aussi longtemps qu'on n'a pas atteint le couplage fin série-parallèle.

2 Régression et coupure du courant de traction.

La régression du JH ne peut s'opérer qu'après déclenchement du rupteur, soit directement par le manipulateur, soit indirectement par l'un des contacts de protection. C'est donc toujours le rupteur qui effectue la coupure du courant de traction.

En marche normale, l'équipement JH ne régresse vers sa position initiale 1 que pour autant que le manipulateur ait été ramené à zéro, car ce n'est que dans cette position que le rupteur est déclenché.

L'ouverture de l'interrupteur « shuntage », le retour en position série ou manœuvre du manipulateur à partir de la position série-parallèle ou série n'a aucun effet sur la régression de l'équipement JH qui continue à rester dans la position qu'il occupait.

Livret hlt

12. XIII.

Page 40.

Lorsque le manipulateur est ramené à zéro, le rupteur déclenche et l'équipement JH régresse jusqu'à sa position initiale 1 à l'inverse du démarrage.

3 Inversion du sens de marche.

L'inverseur de marche permet de modifier le sens du courant dans les inducteurs des moteurs de traction.

En position I, qui correspond au sens de marche « Avant » pour la cabine de conduite de la voiture avec pantographes, l'inverseur réalise les connexions suivantes (schéma J-001-7) :

H 2 — E 2; E 1 — S D;

H 4 — E 4; E 3 — S B.

En position II, qui correspond au sens de marche « Avant » pour la cabine de conduite de la voiture sans pantographes, l'inverseur réalise les connexions suivantes :

H 2 — E 1; E 2 — S D;

H 4 — E 3; E 4 — S B.

4 Elimination des moteurs de traction.

Les sectionneurs d'élimination des moteurs de traction permettent d'assurer le fonctionnement de l'équipement avec un groupe de 2 moteurs de traction hors circuit (moteurs 1 et 2 ou moteurs 3 et 4). Il n'est pas possible d'éliminer un seul moteur.

En cas d'élimination d'un groupe de 2 moteurs, le couplage série-parallèle reste possible du point de vue asservissement. Toutefois, les couplages série et série-parallèle sont alors identiques du point de vue HT.

Les circuits réalisés en cas de manœuvre d'un sectionneur d'isolement sont représentés au schéma J-001-8.

B. CIRCUITS AUXILIAIRES A 3 000 V.

Les circuits auxiliaires à 3 000 V sont représentés aux plans J-54-O-001, J-55-R-001 et J-56-O-001.

5 Groupe moteur-générateur-compresseur.

Le groupe moteur-générateur-compresseur est suspendu au châssis de caisse par l'intermédiaire de Silentblocs.

Les caractéristiques du compresseur sont les suivantes :

Vitesse : 1 400 tr/min (accouplement direct avec le moteur).

Débit : 670 l/min (ramené à la pression de 1 kg/cm² et à la température de 20° C).

Pression de refoulement : 7,5 kg/cm².

Nombre de cylindres : 2.

Nombre d'étages : 2.

Refroidissement : par air.

Les caractéristiques de la génératrice sont les suivantes :

Excitation : shunt.

Vitesse : 1 400 tr/min (accouplement direct avec le moteur).

Puissance : 4 kW (80 V — 55 A).

Courant d'excitation (0,7 A à 80 V).

Le compresseur et la génératrice sont entraînés par un même moteur ayant les caractéristiques ci-après :

Excitation : série.

Puissance : 11 ch.

Tension : 3 000 V (une résistance de 90 ohms est connectée en permanence en série avec le moteur).

Livret hlt

12. XIII.

Page 42.

Le groupe moteur-générateur-compresseur est protégé par un fusible HT (f3) et alimenté par un contacteur électromagnétique (K3) sous le contrôle d'un régulateur de pression (compresseur) et d'un relais auxiliaire de débit (génératrice).

6 Chauffage.

Le chauffage est assuré par des radiateurs électriques disposés en majorité le long des longs-pans, quelques-uns seulement étant placés sous banquettes.

Le chauffage de chacune des voitures est commandé par l'enclenchement d'un contacteur électromagnétique (K1 et K2) protégé par un fusible (f1 et f2). L'enclenchement du contacteur se fait sous le contrôle d'un thermostat installé dans la voiture.

Les radiateurs d'une même voiture sont connectés en série-parallèle de façon à former 2 circuits indépendants par voiture chacun d'eux étant protégé par un fusible individuel (f5, f7 et f6, f8).

Cette disposition permet en cas d'avarie à l'un des circuits d'une voiture de maintenir l'autre en service et de bénéficier d'un demi-chauffage. Les radiateurs de la cabine de conduite et du fourgon sont connectés en série avec l'un des circuits de voiture. (Le radiateur de fourgon n'existe pas sur les automotrices type 1954).

7 Résistance de limitation.

Les circuits du groupe-moteur-générateur et du chauffage sont dérivés après une résistance de limitation de 1,54 ohms; son but est de limiter le courant en cas de court-circuit et de faciliter ainsi la coupure par les fusibles HT.

8 Voltmètres HT. — Relais de potentiel. — Parafoudre.

L'installation des circuits auxiliaires est complétée par :
— deux voltmètres HT (un par cabine de conduite) mesurant la tension de la ligne;

- un relais de potentiel RTN qui déclenche en cas de disparition ou de forte chute de tension en ligne;
- un parafoudre Pf destiné à écouler à la terre les surtensions d'origine atmosphérique.

L'ensemble des deux premiers circuits peut être éliminé par le sectionneur SA.

C. CIRCUITS DE COMMANDE.

Les circuits de commande à BT sont figurés aux plans

J-54-O	}	251, 252 et 253.
J-55-R		
J-56-O		

9 Description générale.

L'installation de charge de la batterie comprend une génératrice GA couplée en parallèle sur la batterie par l'intermédiaire d'un régulateur de tension.

Ce régulateur comporte :

- un régulateur de tension RT qui règle la tension de la génératrice en faisant varier une résistance en série avec son excitation;
- un régulateur auxiliaire de débit RA qui intervient pour diminuer la tension de la dynamo lorsque le courant débité par celle-ci dépasse une certaine valeur;
- un conjoncteur-disjoncteur CD qui effectue la mise en parallèle de la génératrice et de la batterie lorsque la tension de la génératrice est suffisante;
- un relais de changement de régime RAE qui s'enclenche dès qu'on met l'éclairage fluorescent en service et modifie le réglage du régulateur de tension RT (dans le sens d'une diminution de la tension de la génératrice).

Livret hlt

12. XIII.

Page 44.

Les différents circuits de commande sont connectés entre les bornes de la batterie (fil CB et 13) et protégés par des fusibles.

Le fil négatif batterie 13 n'est pas mis à la masse. Des interrupteurs placés sur le pupitre de commande du poste de conduite permettent le contrôle des divers circuits d'asservissement. Ces interrupteurs sont réunis dans une boîte qui comprend :

- 8 interrupteurs verrouillés assurant les fonctions suivantes :
 - levée des pantographes (pantos);
 - mise en service du groupe moteur-compresseur, soit via le régulateur de pression (compres.), soit directement (compres. sec.);
 - mise en service du chauffage (chauff.);
 - commande des circuits de contrôle (contrôle);
 - réarmement des relais à maxima après un déclenchement (réarm.);
 - shuntage des inducteurs des moteurs de traction (shunt);
- 10 interrupteurs non verrouillés assurant les fonctions suivantes :
 - ouverture des portes de gauche (p. gauche);
 - élimination des phares (élim. phares);
 - éclairage des appareils de bord (appareils);
 - allumage de la lampe-écran du poste de conduite (écran);
 - mise en service du dégivreur (dégivreur);
 - mise en service de l'antibuée (antibuée);
 - commande des sablières (sablières);
 - branchement des phares sur le circuit de l'éclairage fluorescent ou sur le positif direct (commut. phares);
 - ouverture des portes de droite (p. droite);
 - mise en service de l'éclairage fluorescent par le conducteur au passage des tunnels (écl. tunnel).

La commande des interrupteurs verrouillés ne peut se faire qu'après avoir déverrouillé la boîte à l'aide d'une clé spéciale. Cette clé ne peut s'enlever que si tous les interrupteurs verrouillés sont remis en position repos.

10 Commande des pantographes.

Par l'intermédiaire du fusible 1, le positif C B de la batterie est amené aux bornes C D de l'interrupteur de commande des pantographes.

La fermeture de cet interrupteur alimente le fil 30 N et donne d'autre part une alimentation positive à la borne C F.

A partir du fil 30 N, chaque électrovalve E V P de pantographe est alimentée par l'intermédiaire du fusible 15, de l'interrupteur d'élimination I. 5, de l'interlock 33-30 B (34-30 D) du sectionneur d'élimination des pantographes.

Les pantographes se lèvent pour autant que la pression d'air dans la conduite d'alimentation atteigne 3,5 Kg/cm² au moins.

L'alimentation du fil 30 N entraîne l'alimentation du fil de train 30 (commande des pantographes) pour autant que les 2 interrupteurs I. 12 de l'automotrice d'où l'on conduit soient fermés.

L'ouverture de l'un quelconque des interrupteurs I. 12 de l'automotrice d'où l'on conduit, en coupant l'alimentation du fil de train 30, entraîne donc l'abaissement des pantographes de toutes les automotrices accouplées.

11 Commande du groupe moteur-générateur-compresseur.

Le fonctionnement du groupe moteur-générateur-compresseur est assujéti à l'une des 2 causes suivantes :

- la pression dans les réservoirs principaux est insuffisante, auquel cas le régulateur de pression R P commande l'enclenchement du groupe;

Livret hlt

12. XIII.

Page 46.

— la génératrice débite un courant supérieur à une valeur donnée, auquel cas le relais R G maintient le groupe en service, même si la pression d'air des réservoirs principaux est atteinte, et ce, en vue de charger la batterie.

A noter que, dans ce second cas, le groupe ne peut être que **maintenu** en service; il ne peut s'enclencher de lui-même.

La commande du groupe s'effectue comme suit :

a) **COMMANDE NORMALE.**

L'interrupteur de commande « compresseur » étant fermé, la borne positive CF (alimentée positivement après la fermeture de l'interrupteur de commande « pantographes ») alimente positivement le fil de train 32. Par 32, le fusible de protection 12, l'interrupteur d'élimination I. 8 supposé fermé et le contact 18 C-32 C du régulateur de pression RP, on alimente la bobine d'enclenchement 32 C-13 du relais RG, ainsi que l'électrovalve inverse branchée en parallèle sur cette bobine.

Le régulateur RP est réglé pour fermer son contact pour une pression de 6,5 Kg/cm² et l'ouvrir pour une pression de 8 Kg/cm² dans les réservoirs principaux. Une fois enclenché le contact 18 C-CM du relais RG, la bobine CM-13 du contacteur électromagnétique HT K3 est alors excitée, et la fermeture de ce contacteur met en service le groupe moteur-générateur-compresseur.

Lorsqu'elle n'est pas excitée, l'électrovalve inverse met à l'atmosphère le cylindre haute pression du compresseur; comme elle est excitée en même temps que la bobine 32 C-13 du relais RG, elle va donc supprimer la mise à l'atmosphère du compresseur et permettre la mise sous pression des réservoirs principaux.

Une fois le groupe en service, la génératrice débite un courant variable suivant l'état de charge de la batterie et les courants absorbés par les circuits d'éclairage et

d'asservissement. Si le courant débité par la génératrice dépasse 20 à 22 A, la bobine D2-A2 est capable, seule, de **maintenir** le relais RG enclenché; par contre, elle n'est pas capable à elle seule d'enclencher le relais RG dans les limites du courant qui la parcourt.

Ainsi, lorsque la pression atteint 8 kg/cm² dans les réservoirs principaux, le contact 32 C-18 C du régulateur de pression s'ouvre, coupant l'alimentation :

- de la bobine d'enclenchement 32 C-13 du relais RG;
- de l'électrovalve inverse.

Si le courant débité par la génératrice dépasse 20 à 22 A, la bobine A2-D2 maintient fermé le contact 18C-CM du relais RG et le groupe continue à tourner, le compresseur tournant à vide, vu que l'électrovalve inverse n'est plus excitée.

b) COMMANDE PAR « COMPRESSEUR SECOURS ».

Au cas où le régulateur RP ne s'enclenche pas (par suite d'avarie) une commande de secours est prévue. En fermant l'interrupteur de commande « compresseur secours », on alimente positivement le fil de train 18 à partir de la borne positive 32.

La bobine d'enclenchement 32 C-13 du relais RG et l'électrovalve inverse sont alors alimentées **directement** au travers du fusible de protection 17, sans passer par le régulateur de pression.

Le régulateur de pression n'intervenant pas, la mise en ou hors service du groupe doit se faire manuellement en fermant ou en ouvrant l'interrupteur de commande « compresseur secours ».

c) COMMANDE PAR « ELIMINATION RELAIS RG ».

La commande de secours précédente fait intervenir le relais RG.

Livret hlt

12. XIII.

Page 48.

Au cas où celui-ci refuse de s'enclencher (par suite d'avarie), la fermeture de l'interrupteur I. 9 conjointement avec celle de l'interrupteur de commande « compresseur secours » permet une alimentation directe de la bobine « CM-13 » du contacteur HT par : fil 18 — fusible 16 — interrupteur I. 9. Comme l'électrovalve inverse n'est pas excitée, elle met le compresseur à l'atmosphère; il faut donc, lors de la présente commande, fermer préalablement le robinet d'isolement placé en amont de l'électrovalve inverse.

12 Commande du chauffage.

La fermeture de l'interrupteur de commande « chauffage » alimente positivement le fil de train 20.

Par l'intermédiaire du fusible 13 de l'interrupteur d'élimination I. 4 et du contact 23-22 et 21-20 B du thermostat installé dans la voiture, on alimente ainsi les contacteurs haute tension K1 et K2.

Les résistances Rsth placées à côté du bilame du thermostat ont pour but d'augmenter la sensibilité de celui-ci.

13 Commande des portières.

La commande d'ouverture et de fermeture automatique des portières s'effectue comme suit :

Le positif général CB est amené, par l'intermédiaire du fusible 4 et de l'interrupteur d'élimination I. 3, à la borne CP du tambour d'inversion; la mise sur position AV ou AR de la manette d'inversion permet l'alimentation positive de la borne et du fil de train 43.

a) OUVERTURE.

A partir de la borne 43, les interrupteurs de commande à rappel « ouverture gauche » et « ouverture droite » permettent l'alimentation :

- de la borne 40 et du fil de train correspondant pour l'ouverture des portières de droite;
- de la borne 41 et du fil de train correspondant pour l'ouverture des portières de gauche.

L'alimentation de la borne 40 et de son fil de train correspondant 40 ou 41 suivant la voiture va permettre, dans chacune des voitures du train, l'excitation des électrovalves d'ouverture des distributeurs de toutes les portières de droite par l'intermédiaire des fusibles 40 ou 41 suivant la voiture (les portières des fourgons exclues).

La borne 41 et son fil de train correspondant réalise la même fonction pour les portières de gauche.

b) FERMETURE.

Lorsque le chef-garde, à l'aide d'une clé spéciale commande l'une quelconque des valves de fermeture placées au-dessus de chaque portière, il ferme l'interrupteur de fermeture qui est incorporé dans la valve.

De ce fait, par le fil positif 43, le fusible 45 et l'interrupteur de fermeture, il alimente positivement le fil 44 A de la voiture, d'où la commande est effectuée et, par le fusible 44, le fil de train 44 de fermeture des portières; dans chaque voiture le fil 44 A est alimenté par le fusible 44.

Les fils 44 A de toutes les voitures étant alimentés, le relais de fermeture RFP se ferme, ce qui provoque, à partir de la borne positive CP et du fusible de protection 43 et des contacts du relais RFP, l'alimentation des fils 43 B sur lesquels sont raccordés les électrovalves de fermeture de tous les distributeurs.

Toutes les portières d'un train se ferment, sauf celles d'où l'on a effectué la commande, et ce, pour des raisons purement pneumatiques (voir art. 42 c), 1^{re} partie). En refaisant en sens inverse la manœuvre de la valve de fermeture, on ouvre l'interrupteur de fermeture correspondant et on ferme la porte restée ouverte.

Le rôle du relais RFP est de couper le courant des électrovalves de fermeture en lieu et place de l'interrupteur de fermeture dont la puissance de coupure est insuffisante.

Livret hlt

12. XIII.

Page 50.

c) COMMANDE DES PORTIERES DE FOURGON.

La commande des portières du fourgon est spéciale.

Comme nous l'avons vu plus haut, ces portes ne sont pas ouvertes automatiquement lors de la manœuvre par le conducteur des interrupteurs d'ouverture des portes gauche ou droite.

Par contre, la manœuvre de l'un quelconque des interrupteurs de fermeture de portes commande également la fermeture de la porte du fourgon.

En outre, chaque portière de fourgon peut être ouverte et fermée individuellement

- soit par un bouton-poussoir installé dans le fourgon (pour l'ouverture seulement);
- soit par un commutateur commandé par la clé carrée et placé à l'extérieur de l'automotrice.

L'alimentation des électrovalves de fermeture et d'ouverture de la portière du fourgon se fait par le bouton-poussoir et commutateur indiqués plus haut; l'alimentation de ceux-ci étant prise directement à la borne CP après passage dans le fusible 9. La commande des portières du fourgon n'est donc pas assujettie au tambour de la manette d'inversion.

d) SIGNALISATION DE LA FERMETURE.

Chaque portière est munie d'un interrupteur de fin de course (contacts fermés lorsque la portière est fermée).

Les interrupteurs de fin de course de toutes les portières d'une même voiture sont connectés en série. La fermeture de toutes les portes d'une même voiture entraîne l'alimentation de la bobine 43 K-13 ou 43 Y-13 du relais de signalisation par le fil 43, le fusible 45 et les contacts de fin de course.

Il a été signalé plus haut que la portière, d'où la commande de fermeture était effectuée, ne se fermait pas; le circuit d'alimentation du relais de signalisation de la

voiture en question est donc interrompu. Pour pallier cet inconvénient, l'équipement de chaque portière est complété par un bouton-poussoir dont la manœuvre court-circuite l'interrupteur de fin de course.

Les contacts de tous les relais de signalisation étant fermés, une lampe verte installée sur le pupitre de conduite s'allume, dans la cabine de conduite occupée, par : 43 - fusible 42, contact 42 E-42 D de la manette d'inversion en position de marche, contact 42 D-42 A du coupleur de l'une des extrémités, contact 42 A-42 B du relais de signalisation, fil 42 B-42 A, contact 42 N-42B du relais de signalisation de l'autre voiture, contact 42 B-42 D du coupleur de l'autre extrémité, contact 42 D-13 de la manette d'inversion de la cabine arrière en position zéro.

Les contacts des coupleurs d'extrémité d'automotrice ne peuvent être fermés que si le couvercle est abaissé. Dans le cas d'accouplement de plusieurs automotrices, seuls les couvercles d'extrémité du train peuvent être abaissés, donc seuls les contacts des coupleurs d'extrémité se ferment. Dans ce cas, l'alimentation de la lampe de signalisation de fermeture des portières se continue par le fil 42 dans chaque automotrice comme indiqué plus haut.

14 Commande du signal d'alarme.

La manœuvre de l'une quelconque des poignées des signaux d'alarme excite l'électrovalve EVIA par CB, fusible 7, résistance WA et contacts des poignées du signal d'alarme.

Cette électrovalve met la conduite générale du frein automatique en communication avec l'atmosphère et provoque le freinage.

En même temps, la lampe de signalisation LA, connectée en parallèle sur l'électrovalve EVIA, s'allume sur le pupitre de conduite.

Livret hlt

12. XIII.

Page 52.

15 Commande des sablières.

Par le positif direct CB, fusible 8, interrupteur d'élimination 12, on alimente le fil CS sur lequel sont branchés les interrupteurs de commande des sablières; l'enclenchement de l'un de ces interrupteurs alimente suivant la cabine de conduite les fils 50 ou 51 sur lesquels sont raccordés les sablières avant ou arrière.

16 Eclairage.

L'installation d'éclairage comprend :

- un coffret spécial CS dont la manœuvre permet l'alimentation des bornes U et H, et des fils H et P sous la protection du fusible 6.

Le fil H n'est alimenté que temporairement; il sert au préchauffage des tubes fluorescents.

Le fil P est alimenté en permanence : il provoque et entretient l'allumage des tubes fluorescents.

- les phares L P qui, au moyen d'un commutateur, sont alimentés :

- soit par le positif direct C B, le fusible 5 et le fil F;

- soit par le fil P, alimenté positivement dès que l'éclairage fluorescent est en service.

Un interrupteur permet d'éliminer les phares quelle que soit la position du commutateur.

En série, avec la lampe de chaque phare, est connectée une lampe de signalisation contrôlant l'allumage des phares.

- les lampes d'éclairage des marchepieds L M alimentées à partir de la borne U (positive lorsque l'éclairage fluorescent est en service), le fusible 61, le fil M et un contact de fin de course ferme lorsque la porte est ouverte.

- diverses lampes à incandescence alimentées à partir du positif direct C B, le fusible 5 et le fil F.

Ces lampes sont :

- la lampe écran d'éclairage de la cabine de conduite;
- la lampe d'éclairage du compartiment d'appareillage à HT;
- les lampes d'éclairage des appareils de bord.

17 Lampes de vigilance.

Les lampes de vigilance s'allument à l'extérieur de la cabine de conduite occupée, par : CB, contact CP-43 de la manette d'inversion en position AV ou AR, fusible 42. Comme le dispositif d'homme-mort n'est en service que lorsque la manette d'inversion se trouve sur une position de marche, l'allumage de la lampe de vigilance indique au chef-garde que le dispositif d'homme-mort est effectivement en service.

18 Chronotachymètre Téléc.

Un groupe transmetteur GT monté en bout de l'un des essieux est alimenté par l'intermédiaire de bagues par le contact CB-CT du tambour de la manette d'inversion en position de marche, le fusible 11, le disjoncteur DT et un régulateur de courant RC (résistance en fer dans une ampoule remplie d'hydrogène).

Le groupe transmetteur G T convertit le courant continu en courant alternatif triphasé qui alimente alors les 2 petits moteurs d'entraînement des appareils Téléc TI et TE installés dans chacune des cabines de conduite.

L'armature d'un électro-aimant ET vient frapper le poussoir de vigilance de l'appareil Téléc enregistreur TE lorsque le conducteur agit sur l'interrupteur de commande « Téléc ».

L'alimentation de la brosse Téléc par les crocodiles de la voie se fait via une touche de contact du tambour de la manette d'inversion en position de marche : c'est donc uniquement sur l'automotrice d'où l'on conduit que l'indication des signaux avertisseurs à l'arrêt est enregistrée.

19 Frein autovariable.

Un contacteur centrifuge CC placé en bout d'essieu ferme ses contacts à partir d'une certaine vitesse.

La fermeture de ce contact permet l'alimentation des deux électrovalves du frein autovariable EVFA par CB, fusible V 1 et contact du contacteur centrifuge.

Une lampe LFA est placée en parallèle sur l'électrovalve de l'autovariable et permet de contrôler son fonctionnement.

20 Divers.

Les circuits de commande comportent encore :

— un dégivreur Dg, installé dans chaque cabine de conduite, et alimenté à partir du positif CB, le contact SB-CT du tambour de la manette d'inversion en position AV ou AR, le fusible 3 et l'interrupteur de commande « dégivreur ».

Ce dégivreur, installé dans le manipulateur, évite le givrage des doigts de contacts de celui-ci.

— un antibuée Ab, installé dans chaque cabine de conduite, et alimenté de la même façon que les dégivreurs, mais par l'interrupteur de commande « antibuée ». Cet interrupteur est doublé d'un second interrupteur combiné avec un robinet branché sur la conduite pneumatique d'alimentation de l'antibuée. De ce fait, on admet l'air comprimé dans l'antibuée en même temps que l'on alimente l'élément résistant.

— une prise de courant dans chaque cabine de conduite alimentée par CB, fusible 5 et le fil F.

— quatre prises de courant sous châssis, alimentées par CB, fusible 5 et fil F.

— une prise de courant dans le compartiment d'appareillage HT, alimentée par CB, fusible 5 et le fil F.

— un dispositif d'essai de fusibles avec lampe de signalisation Lf.

- deux prises de courant :
 - l'une pour percolateur;
 - l'autre pour frigo;installées dans le snack-bar et alimentées à partir du positif direct CB via un fusible de protection installé dans la cuisine.
- deux téléphones, un dans chaque cabine de conduite pour les communications entre cabines de conduite.

D. CIRCUITS DE CONTROLE.

Le schéma des circuits de contrôle est figuré aux plans J-54-O-252, J-55-R-252 et J-56-O-252.

21 Fermeture du rupteur.

Les 4 contacteurs du rupteur ne peuvent enclencher qu'au cran 1 du JH et pour autant que, d'une part, le fil 2 B, et d'autre part, le fil 4 B ou 5 B (suivant le sens de marche adopté) soient simultanément alimentés.

L'excitation simultanée des fils 2 B d'une part, 4 B ou 5 B d'autre part, se fait sur toutes les positions de marche du manipulateur : Manœuvre, Série, Série-parallèle, la manette d'inversion étant elle aussi sur une position de marche AV ou AR. L'alimentation positive du manipulateur se fait par CB, fusible de protection 1, interrupteur d'élimination I 1, contact CD-CF de l'interrupteur de commande des pantographes supposé fermé, contact CF-CG de l'interrupteur de commande « réarmement » (supposé ouvert), contact CG-CX de l'interrupteur de commande du circuit de contrôle (supposé fermé), contact CH-CI du dispositif d'homme-mort.

Le manipulateur étant placé sur une position de marche quelconque (manœuvre série ou série-parallèle) :

- la borne et le fil de train 2 B sont alimentés positivement à partir de la borne CI;

Livret hlt

12. XIII.

Page 56.

— la borne et le fil de train 8 B sont alimentés négativement à partir de la borne 13 B.

La mise en position de marche de la manette d'inversion alimente positivement par l'intermédiaire du fusible de protection L 9 et de la touche de contact du tambour commandé par la manette d'inversion :

— la borne et le fil de train 4 B si la manette d'inversion se trouve en position AV;

— la borne et le fil de train 5 B si la manette d'inversion se trouve en position AR.

a) Le courant venant du fil de train 5 B, par exemple, alimente les 2 électrovalves des 2 contacteurs IP 1 et IP 3 du rupteur, par le contact 5 B-5 du sectionneur d'asservissement supposé fermé, la touche de contact 5-4 D de l'inverseur de marche supposé en position II, le fusible de protection L 4, le **contact 4 X-4 E du tambour d'asservissement du JH en position 1**, le contact 4 E-4 F du relais de potentiel RTN et les contacts 4 F-4 G et 4 G-4 H des relais à maxima RM I et RM II.

b) Le courant venant du fil de train 2 B alimente les 2 électrovalves des 2 contacteurs IP 2 et IP 4 du rupteur par le fusible de protection L 2, le contact 2 A-2 du sectionneur d'asservissement supposé fermé, le contact 2-21 B du relais de régression B, le contact 21 B-21 C du relais de potentiel RTN, les contacts 21 C-21 D et 21 D-21 E des relais à maxima RM I et RM II et le contact 21 E-21 G de l'interlock du contacteur IP 1 qui vient de se fermer [voir a)].

Le retour commun des 4 contacteurs se fait par le fil 8, le contact 8-8 A du control-switch, le contact 8 A-8 B du sectionneur d'asservissement supposé fermé, et le fil de train 8 B.

Une fois les 4 contacteurs du rupteur fermés, le démarrage peut commencer. L'alimentation des contacteurs IP 1 et IP 3 assujettie à la touche de contact 4 X-4 E du tambour d'asservissement du JH en position 1 se maintient alors par l'interlock 4 X-4 E du contacteur IP 2 (supposé fermé) qui court-circuite cette touche de contact.

Il est à remarquer que sur toutes les positions du JH autre que 1, l'alimentation de chaque couple de contacteur se fait par l'intermédiaire d'un interlock de l'un des contacteurs de l'autre couple, ce qui donne l'assurance que tout déclenchement d'un couple de contacteurs assure le déclenchement de l'autre couple : d'où la simultanéité d'ouverture des 4 contacteurs.

22 Déclenchement du rupteur.

Le rupteur déclenche :

- a) En cas d'ouverture des interrupteurs « pantographes » ou « contrôle »;
En cas de retour à zéro du manipulateur;
En cas de fonctionnement du dispositif d'homme-mort.

Dans tous ces cas, le déclenchement s'obtient par suite de la coupure de l'alimentation des bornes 2 B et 9 du manipulateur et par là des fils de train 2 B d'une part, 4 B ou 5 B d'autre part.

- b) En cas de fonctionnement des relais à maximum RM I et RM II et du relais de potentiel RTN par suite d'une interruption due à l'ouverture des contacts de ces relais, dans les fils d'alimentation 2 et 4 des contacteurs du rupteur.
- c) En cas de fonctionnement du control-switch par suite d'une interruption due à l'ouverture de ce contact, dans le fil de retour commun 8 des contacteurs du rupteur.

d) En cas de régression du JH par suite de l'alimentation du relais B qui en ouvrant son contact 2-21 B coupe le fil 2 d'alimentation du couple IP 2 et IP 4 des contacteurs du rupteur. L'ouverture de ces 2 contacteurs entraîne l'ouverture des 2 autres par suite de l'ouverture du contact 4 X-4 E, de l'interlock du contacteur IP 2, interlock inséré dans le fil 4 d'alimentation des 2 contacteurs IP 1 et IP 3.

23 Démarrage.

Préalablement, lors de la mise sous tension de l'automotrice, le relais de potentiel RTN s'est enclenché. Par le positif direct CB, le fusible de protection 3, le contact CA-C du sectionneur d'asservissement supposé fermé, le contact C-CM du relais de potentiel, la bobine CM-13 du contacteur KSM d'enclenchement du servo-moteur a été alimentée ce qui provoque l'enclenchement du dit contacteur.

Avant le démarrage proprement dit, le conducteur ferme l'interrupteur « contrôle » et appuie sur la manette du manipulateur, ce qui alimente positivement la borne d'entrée CI du manipulateur.

Il met en outre la manette d'inversion sur une position de marche AV ou AR ce qui établit les connexions entre les bornes 9-4 B ou 9-5 B suivant le sens de marche choisi.

24 Démarrage en manœuvre.

Le manipulateur étant placé en position « manœuvre » :

- la borne positive CI alimente positivement les bornes 2 B et 9 du manipulateur;
- la borne négative 13 B alimente négativement la borne 8 B.

Ceci engendre la fermeture du rupteur comme indiqué à l'article 21, ce qui correspond à la position « manœuvre », le contacteur S étant normalement fermé au cran 1 du JH.

25 Démarrage en série-plein champ.

Une fois les 4 contacteurs du rupteur fermés, les interlocks M 0-P et P-M 1 des contacteurs IP 3 et IP 4 se sont fermés. La mise en position « série » du manipulateur alimente les mêmes fils qu'en « manœuvre » et en outre la borne et le fil de train 1 B.

Par le fusible de protection L 1, le contact 1 A-1 du sectionneur d'asservissement supposé fermé, la touche de contact 1-M 0 du JH sur les positions 1 à 7 et les 2 interlocks M 0-P et P-M 1 du rupteur dont question ci-dessus, on alimente positivement le fil de progression M 1 du JH.

Le JH progresse du cran 1 au cran 8 sous le contrôle du contact M 1-M 2 du relais d'accélération G.

En position 8 du JH, la touche 1-M 0 du JH est interrompue et par là l'alimentation du fil de progression M 1; l'équipement JH s'arrête ainsi au cran 8; on a atteint la position série-plein champ.

26 Asservissement du relais d'accélération G.

Le contact M 1-M 2 du relais d'accélération G est normalement fermé par son ressort.

Ce relais comporte :

- 2 bobines HT (en réalité 2 câbles) MB-MD et GD-GC parcourues chacune par le circuit d'un groupe de moteur de traction;
- 1 bobine BT parcourue par le courant du servo-moteur JH dès que l'autorupteur correspondant s'est fermé.

Seule cette bobine est capable d'ouvrir le contact de ce relais.

Une fois ouvert, le contact est **maintenu ouvert** par le courant dans la bobine HT si sa valeur dépasse celle fixée par le réglage du relais.

27 Démarrage en série-parallèle-plein champ.

La mise en position « série-parallèle » du manipulateur alimente les mêmes fils qu'en série et en outre la borne et le fil de train 3 B.

Par le fusible de protection L 3, le contact 3 A-3 du sectionneur d'asservissement (supposé fermé), on alimente positivement la borne 3 du tambour d'asservissement du JH.

L'équipement ayant atteint la position fin série (cran 8) par suite de l'alimentation du fil 1 (voir art. 25), la borne 3 alimente le fil de progression M 1 par la touche de contact 3-M 0 du tambour d'asservissement du JH en position 8 et T 1 et par les interlocks M 0-P et P-M 1 des contacteurs IP 3 et IP 4 du rupteur.

L'équipement JH progresse d'abord de 8 à T 1, ensuite de T 1 à T 2 sous le contrôle du relais d'accélération.

Au cran T 2, la borne 1 alimente positivement M 2 par la touche de contact du tambour de contact 1-M 2 du tambour d'asservissement du JH en position T 2 et de là commande le passage au cran 9 sans intervention du relais d'accélération.

Une fois en position 9, l'équipement JH continue à progresser jusqu'à la position fin série-parallèle-plein champ (cran 16) sous le contrôle du relais d'accélération par la borne 1, la touche de contact 1-M 0 du tambour d'asservissement du JH sur les positions T 2 à 15, les interlocks M 0-P et P-M 1 des contacteurs IP 3 et IP 4 et le fil de progression M 1. En position 16 du JH, la touche 1-M 0 du JH est interrompue et par là l'alimentation du fil de progression M 1; l'équipement JH s'arrête ainsi au cran 16 : on a atteint la position série-parallèle-plein champ.

Remarque.

Comme on le voit, le fil série-parallèle 3 ne sert qu'au passage de la transition. Une fois celle-ci effectuée, c'est le fil série 1, qui contrôle la progression jusqu'à fin série-parallèle.

Si le conducteur après avoir mis le manipulateur en série-parallèle le remet brusquement en série durant la progression, l'équipement ne peut rester sur un cran intermédiaire, il continue jusque fin série-parallèle.

28 Shuntage.

Le shuntage des moteurs de traction, qui n'est possible qu'en couplage série-parallèle, se fait par l'intermédiaire d'un interrupteur de la boîte de commande et non par le manipulateur.

Par la borne positive CX de l'interrupteur de « contrôle » et le contact CX-OB de l'interrupteur de shuntage, on alimente positivement le fil de train OB.

Par le fusible de protection LO, le contact OA-O du sectionneur d'asservissement supposé fermé, le fil de train OB alimente la borne 0 du tambour d'asservissement du JH.

Sur la position fin série-parallèle (cran 16), une touche de contact court-circuite les bornes 0 et M 0; M 0 alimente alors le fil de progression M 1 par les interlocks M 0-P et P-M 1 des contacteurs IP 3 et IP 4.

Le JH progresse de 16 à 17 sous le contrôle du relais d'accélération.

A partir du cran 17, c'est la borne 1 qui, par la touche de contact 1-M 0 du tambour d'asservissement du JH sur les positions 17-18-19 de celui-ci, alimente M 0 et de là le fil de progression M 1.

L'équipement progresse jusqu'au cran 20 sous le contrôle du relais d'accélération.

Livret hlt

12. XIII.

Page 62

En position 20 du JH, la touche 1-M 0 du JH est interrompue et par là l'alimentation du fil de progression M 1 : l'équipement JH s'arrête ainsi au cran 20; on a atteint la position série-parallèle shunté, toute résistance de démarrage éliminée.

Remarque.

Comme on le voit, le fil shuntage 0 ne sert qu'au passage du cran 16 à 17. Une fois ce passage effectué, c'est le fil série 1 qui contrôle la progression jusqu'à fin série-parallèle shunté, toute résistance éliminée.

Une fois le passage des crans 16 et 17 effectué, l'ouverture de l'interrupteur de commande « shuntage » n'a aucun effet sur celui-ci; pour déshunter, il faut absolument ramener le manipulateur à zéro et recommencer un nouveau démarrage après avoir ouvert l'interrupteur « shuntage ».

29 Régression.

La régression n'est possible qu'après déclenchement préalable du rupteur.

Le positif direct CB alimente en permanence la borne C du tambour d'asservissement du JH par le fusible f3 et le contact C-CA du sectionneur d'asservissement supposé fermé.

La régression du JH est alors commandée par la borne C, la touche de contact C-N 1 du tambour d'asservissement du JH sur les positions 2 à 20, les interlocks N 1-N 2 et N 2-N 5 des contacteurs IP 3 et IP 4 du rupteur, interlocks fermés lorsque le rupteur est ouvert et de là le fil de régression N 5. La régression s'effectue jusqu'en position normale 1 du JH où la touche de contact C-N 1 du JH est interrompue et où par conséquent l'alimentation du fil N 1 de régression est coupée.

Le JH s'arrête en position 1.

Juin 1955.

30 Inversion.

La manœuvre d'inversion n'est possible que si le rupteur est ouvert.

Les interrupteurs « pantographes » et « contrôle » étant fermés, le conducteur ayant appuyé sur la manette du manipulateur et l'ayant mise en position de marche, la borne 9 du tambour d'inversion est alimentée positivement.

Supposons le tambour d'inversion en position II et la manette d'inversion en position AV : le fil 4 B est alimenté.

Par le contact 4 B-4 du sectionneur d'asservissement supposé fermé, la touche de contact 4-5 D du tambour d'asservissement de l'inverseur en position II, le fusible de protection L 5, la touche de contact 5 X-N 3 du tambour d'asservissement du JH en position 1 et les interlocks N 3-N 4 et N 4-N 5 des contacteurs IP 1 et IP 2 du rupteur, interlocks fermés lorsque le rupteur est ouvert, on alimente le fil de régression N 5.

Le JH régresse de la position 1 à la position —1; le contact 5 X-N 3 est alors interrompu et la régression s'arrête. En position —1 du JH, la borne positive C alimente le fil de progression M 1 par la touche de contact C-M 1 du tambour d'asservissement du JH.

Le JH progresse de —1 à 1 où l'alimentation de M 1 est coupée par suite de l'interruption du contact C-M 1. Lors de la régression du JH de 1 à —1, l'arbre à cames a entraîné le tambour d'asservissement de l'inverseur de $\frac{1}{8}$ de tour (de 1 à 2). En position 1 du JH et pour la position intermédiaire 2 du tambour d'asservissement de l'inverseur, la borne positive alimente le fil de régression N 3 par les touches de contact C-5 D du tambour d'asservissement de l'inverseur et 5 X-N 3 du tambour d'asservissement du JH. L'équipement régresse une seconde fois de 1 à —1.

Livret hlt

12. XIII.

Page 64.

Arrivé en —1, l'équipement JH progresse à nouveau de —1 à 1 comme indiqué plus haut. Lors de la seconde régression 1, —1, le tambour d'asservissement de l'inverseur a été à nouveau entraîné de $\frac{1}{8}$ de tour (de 2 à 3).

Le tambour d'asservissement de l'inverseur a donc fait au total $\frac{1}{4}$ de tour et est passé de la position 1 (c'est-à-dire sens II) à la position 3 (c'est-à-dire sens I) : l'inversion est terminée et le fil 4 alimente alors 4 D par la touche de contact du tambour d'asservissement de l'inverseur. Le fil 4 commande alors l'enclenchement du rupteur (voir art. 21) et, de là, la progression normale de l'équipement JH.

E. PROTECTION ET SIGNALISATION DES CIRCUITS DE CONTROLE.

31 Dépassement des positions de l'équipement JH.

Si par suite d'une avarie quelconque, l'arbre à cames passe au-delà de ses positions extrêmes, —1 à 20, la touche de contact C-13 établie au-delà des positions extrêmes —1 et 20 du tambour d'asservissement du JH va mettre en court-circuit un positif direct C avec un négatif direct 13 : il en résulte la fusion du fusible de protection f 3 (borne CA-CB). De ce fait, la bobine CM-13 du contacteur KSM d'enclenchement du servo-moteur n'est plus excitée, l'alimentation du servo-moteur est coupée et ce dernier, donc l'arbre à cames, s'arrête.

Des butées élastiques sont en outre ménagées au-delà des positions extrêmes —1 et 20 pour arrêter éventuellement l'arbre à cames dans sa course d'inertie.

L'arbre à cames doit être mis à la main en position normale 1.

32 Signalisation des positions de l'équipement JH.**a) CAS D'UNE SEULE AUTOMOTRICE.**

Sur toutes les positions de l'équipement JH, autres que la position de repos 1, la lampe repérée « JH » installée sur le pupitre de conduite s'allume par : le fil de liaison 30 N (pantographe) excité dès que l'on a fermé l'interrupteur de commande des pantographes, le fusible de protection f 15, le contact 30 P-6 A du bouton-poussoir de test BPS JH en position normale, la touche de contact 6 A-6 B du tambour d'asservissement du JH sur toutes les positions autres que 1, le fil de train 6 B et le fusible de protection f 50.

b) CAS DE PLUSIEURS AUTOMOTRICES ACCOUPLEES.

La lampe repérée « JH » du poste de conduite occupé s'allume dès que l'un quelconque des équipements JH n'est pas revenu à sa position 1; cette alimentation se fait par : le fil de train 30 (pantographes), les interrupteurs I 12 de l'automotrice dont l'équipement JH n'est pas revenu en 1, le fusible f 15 et le contact du bouton poussoir BPS JH de cette même automotrice, la touche de contact 6 A-6 B de l'équipement JH sur la position intermédiaire autre que 1 et le fil de train 6 B; l'alimentation du fil de train 6 B allume les lampes « JH » de tous les postes de conduite et notamment celle du poste de conduite occupé.

L'allumage de la lampe « JH » du poste de conduite occupé signifie, dans le cas d'accouplement de plusieurs automotrices, que l'équipement JH d'une ou de plusieurs automotrices est en position autre que 1.

Afin de détecter la ou les automotrices dont l'équipement JH n'est pas revenu en position 1, on ouvre l'interrupteur de commande des pantographes, ce qui coupe l'alimentation des fils 30 et 30 N et par là provoque l'extinction de toutes les lampes « JH ».

Dans toutes les cabines de conduite des voitures mixtes, on enfonce alors le bouton-poussoir BPS JH, ce qui alimente positivement la borne 6 A par le positif direct CB, le fusible de protection f 5, la borne F et le contact F-6 A du bouton-poussoir BPS JH (supposé enfoncé).

Si l'équipement JH de l'automotrice où l'on enfonce le bouton-poussoir BPS JH n'est pas revenu en 1, la touche 6 A-6 B du tambour d'asservissement du JH permet l'alimentation du fil 6 B et les lampes JH s'allument.

Au cas où l'équipement JH est revenu en 1, la touche 6 A-6 B est coupée; il n'y a pas alimentation du fil de train 6 B et les lampes JH restent éteintes.

33 Danger de l'arrêt en position intermédiaire de l'équipement JH.

Lorsque l'équipement JH ne revient pas en position 1 et reste donc en position intermédiaire, alors que l'automotrice roule en dérive, cela présente un certain risque.

a) CAS DE LA CIRCULATION DANS LE MEME SENS.

Supposons que tous les moteurs de traction du train d'automotrices accouplées fonctionnent normalement.

Il existe (fig. 31) un champ magnétique H dans les inducteurs, provoqué par la circulation du courant I dans le moteur.

Au moment où les moteurs cessent d'être alimentés et où l'on roule en dérive, le moteur, tournant toujours dans le même sens, va devenir une génératrice série dont le champ rémanent vaut HR; une faible tension va apparaître à ses bornes qui tend à faire circuler un courant dans le sens contraire à I.

Si l'équipement JH est revenu à sa position de repos 1, le circuit des moteurs de traction est ouvert et il ne se passe rien de plus.

Si l'équipement **JH** n'est pas revenu à la position 1 et s'est arrêté sur une position intermédiaire, il peut arriver que cette position intermédiaire corresponde à un cran tel que le circuit des moteurs est fermé sur les résistances de démarrage.

Dans ce cas, la tension existant aux bornes des moteurs tournant en génératrice va faire circuler un courant qui va créer dans les inducteurs un champ qui s'oppose au champ rémanent **HR**. La génératrice va donc se démagnétiser et ne sera plus le siège d'aucune tension : il n'y aura plus de courant de circulation.

Il y a donc aucun danger.

b) CAS DE LA CIRCULATION EN SENS CONTRAIRE.

Supposons que lors de la circulation dans un sens donné d'un train d'automotrices accouplées, l'une des automotrices ne tractionne plus.

Les moteurs de cette automotrice possèdent un champ rémanent **HR** du sens indiqué à la fig. 32.

Lors de la circulation du train dans le sens contraire, les moteurs de cette automotrice vont tourner en génératrice et de par le champ rémanent **HR**, il va naître une tension tendant à faire circuler un courant dans le même sens que **I**.

Si l'équipement **JH** est revenu à sa position de repos 1, le circuit des moteurs de traction est ouvert, et il ne se passe rien de plus.

Si l'équipement **JH** n'est pas revenu à sa position de repos 1, il peut arriver que cette position intermédiaire corresponde à un cran tel que le circuit des moteurs est fermé sur les résistances de démarrage.

Dans ce cas, la tension existant aux bornes des moteurs tournant en génératrice va faire circuler un courant qui va créer dans les inducteurs un champ qui renforce le champ rémanent **HR**.

Livret hlt

12. XIII.

Page 68.

La génératrice série va s'exciter et créer dans les moteurs et les résistances de démarrage un courant de circulation de plus en plus grand : on va griller les résistances de démarrage et les moteurs.

c) FUSION DU FUSIBLE L 9.

Afin de pallier ce risque, une signalisation de la position de l'équipement JH, dont question plus haut, a été installée.

En outre, si l'équipement JH de l'automotrice d'où l'on conduit ou d'une des automotrices accouplées est resté en position intermédiaire alors que l'inverseur de marche est dans la position contraire à celle du train, le fusible L 9 fond dans la cabine de conduite d'où l'on conduit (voir fig. 33).

La fusion du fusible L 9 coupe l'alimentation des fils de train 4 B ou 5 B et provoque par là l'ouverture de tous les rupteurs. Le train ne peut démarrer.

34 Relais à maxima.

Si l'un des relais à maxima de groupe de moteurs de traction (RM I et RM II) fonctionne, ses contacts insérés dans les 2 fils d'alimentation du rupteur (21 C-21 B et 4 E-4 F pour RM I, 21 E-21 D et 4 H-4 G pour RM II) s'ouvrent, coupent ainsi l'alimentation des électrovalves du rupteur lequel s'ouvre, interrompant le circuit le traction.

L'équipement JH régresse alors en position 1 par suite de l'alimentation du fil de régression par : borne positive C, touche de contact C-N 1 du tambour d'asservissement du JH sur les positions 2 à 20, interlocks N 1-N 2 et N 2-N 5 du rupteur, fermés lorsque le rupteur est ouvert.

Une fois les relais à maxima déclenchés et le circuit de traction interrompu, le réenclenchement de ces relais se fait en fermant un instant l'interrupteur à rappel « réarmement ».

La borne CF étant alimentée positivement dès la fermeture de l'interrupteur « pantographes », en fermant un instant l'interrupteur « réarmement » on coupe le contact CF-CG qui alimente les circuits de contrôle en même temps qu'on établit le contact CF-7 B qui va alimenter le fil de train 7 B. Sur chaque automotrice on alimente alors les bobines de réarmement des relais à maxima RM I et RM II par : fil de train 7 B — fusible L 7 — contact 7 A-7 du sectionneur d'asservissement (supposé fermé).

Les relais à maxima une fois réenclenchés, on peut tractionner à nouveau.

35 Relais de potentiel.

Si la tension vient à baisser fortement à la ligne ou si elle disparaît, le relais de potentiel RTN ouvre ses contacts 21 B-21 C et 4 F-4 E insérés dans les 2 fils d'alimentation du rupteur; les électrovalves du rupteur étant désexcitées celui-ci s'ouvre interrompant le circuit de traction. L'équipement JH régresse alors en position 1; en effet :

- d'une part, le fil de régression est alimenté par : borne positive C, touche de contact C-N 1 du tambour d'asservissement du JH sur les positions 2 à 20, interlocks N 1-N 2 et N 2-N 5 du rupteur, fermés lorsque le rupteur est ouvert;
- d'autre part, le contacteur d'enclenchement du servomoteur KSM après s'être ouvert lors du déclenchement du relais de potentiel RTN (par suite de l'ouverture du contact C-CM de ce relais inséré dans le circuit d'alimentation de la bobine du contacteur KSM) se referme immédiatement après par : N 5 (qui vient d'être alimenté positivement comme indiqué plus haut), contact N 5-CY du relais de potentiel RTN fermé lorsque ce relais est ouvert, contact CY-CM de l'interrupteur I-11 (fermé en position normale de cet interrupteur).

La remise sous tension de l'automotrice réenclenche automatiquement le relais de potentiel RTN permettant ainsi le réenclenchement du rupteur et la progression de

Livret hlt

12. XIII.

Page 70.

l'équipement JH. En cas d'avarie au relais de potentiel RTN (ou lors d'un essai à blanc de l'équipement), il est possible de court-circuiter les contacts 21 C-21 B, 4 F-4 E, C-CM en manœuvrant l'interrupteur I-11 (normalement plombé).

36 Control-switch.

Lorsque le conducteur applique les freins, de l'air est admis dans les cylindres de frein; la pression augmentant dans ces cylindres va provoquer l'ouverture des contacts 8 A-8 du control-switch, ce qui coupe le négatif des électrovalves du rupteur et provoque son déclenchement. En même temps, l'équipement JH régresse vers sa position 1 par : borne positive C, touche de contact C-N 1 du tambour d'asservissement du JH sur les positions 2 à 20, interlocks N 1-N 2 et N 2-N 5 du rupteur (fermés lorsque le rupteur est ouvert).

Le desserrage des freins assure la fermeture automatique du contact 8-8 A du control-switch permettant ainsi le réenclenchement du rupteur et la progression de l'équipement JH.

37 Dispositif d'homme-mort.

Si le conducteur cesse d'appuyer sur la manette des vitesses du manipulateur, le contact CH-CI de cette manette s'ouvre. L'alimentation de la borne générale CI du manipulateur étant ainsi coupée, tous les fils normalement alimentés par le manipulateur, notamment les fils d'enclenchement du rupteur, ne le sont plus et le rupteur déclenche; en même temps, le JH régresse en position 1 par : borne positive C, touche de contact C-N 1 du tambour d'asservissement du JH sur les positions 2 à 20, interlocks N 1-N 2 et N 2-N 5 du rupteur fermés lorsque le rupteur est ouvert.

Lorsque le conducteur abaisse à nouveau la manette des vitesses, ce qui ne peut se faire qu'en position zéro du manipulateur, le contact CH-CI se referme permettant ainsi le réenclenchement du rupteur et la progression du JH.

III^e Partie.

CONDUITE DES AUTOMOTRICES.

Le fascicule 11 du livret des instructions concernant le service des machinistes et chauffeurs, des conducteurs d'autorails et de trains électriques donne les instructions générales relatives à la conduite des trains électriques.

Les instructions qui suivent ne font que préciser les points du fascicule 11 particuliers aux automotrices types 1954, 1955 et 1956 (120 km/h). Afin de faciliter l'usage du présent document, ses rubriques ont été numérotées comme les chapitres du fascicule 11.

I. OPERATIONS AVANT LE DEPART.

1. Disposition de l'appareillage.

a) CABINES DE CONDUITE.

Les appareils de commande sont disposés dans les deux cabines de conduite d'une manière identique.

Toutefois, certains appareils n'existent que dans une seule cabine.

Sur le pupitre sont installés les appareils suivants :

- les appareils de mesure : un voltmètre B.T., un voltmètre H.T., un ampèremètre H.T. et un ampèremètre B.T. (ce dernier n'existe pas sur les voitures munies de pantographes) ;
- des lampes de signalisation dont la fonction est indiquée par une plaquette placée au dessus de la lampe, à savoir : frein autovariable — test JH — signal d'alarme — portes ;
- un boîtier comprenant les interrupteurs de commande (verrouillés ou non). Les interrupteurs de commande verrouillés réalisent les fonctions suivantes : levée des pantographes, alimentation générale du circuit d'asservissement, commande du groupe moteur-compresseur-génératrice, réarmement des relais à maxima, commande du chauffage, commande du shuntage.

Livret hlt

12. XIII.

Page 72.

Les interrupteurs de commande non verrouillés réalisent les fonctions suivantes : commande de l'éclairage (tunnel, phares, cabine, appareils de mesure), de l'antibuée, du dégivreur, de l'ouverture des portes de gauche et de droite;

— un bouton de commande pour l'essuie-glace.

A gauche du pupitre se trouve le manipulateur comprenant le tambour d'inversion commandé par une manette amovible et le tambour principal commandé par la manette principale (non amovible).

Au-dessus du pupitre et sur le montant gauche, se trouvent les manomètres indiquant : les pressions de la conduite d'alimentation, de la conduite générale du frein automatique de secours, de la conduite des servitudes, du cylindre de frein de la voiture et du réservoir de contrôle (dans la voiture avec pantographes seulement).

A droite du pupitre sont installés le robinet du frein direct, le robinet du frein automatique de secours et le robinet de commande électropneumatique de l'antibuée.

Dans la cabine de conduite de la voiture avec pantographes se trouve la pompe à main (levée des pantographes).

Au-dessus du pupitre et à droite sont placés :

- pour la voiture sans pantographes : l'appareil indicateur et enregistreur de vitesse;
- pour la voiture avec pantographes : l'appareil indicateur de vitesse;
- le bouton-poussoir « pointage Téléc » (vigilance);
- le boîtier de commande de l'installation téléphonique.

Sur la paroi longitudinale dans le haut de la cabine de conduite, sont installés :

- **Automotrices types 1954 et 1956 : voiture sans pantographes :**
 - le tableau de la génératrice;
 - les résistances additionnelles du circuit d'asservissement;
 - le relais de fermeture des portes;
 - le relais de signalisation des portes.

- **Automotrices type 1955 : voiture sans pantographes.**
 - le relais de signalisation des portes;
 - le relais de fermeture des portes;
 - le régulateur de pression du compresseur.
- **Automotrices types 1954, 1955 et 1956 : voitures avec pantographes.**
 - le relais de signalisation des portes;
 - le relais de fermeture des portes;
 - le réservoir nourrice des pantographes.

Au pied du conducteur et devant le pupitre se trouve le poussoir de commande de la trompe.

Derrière le conducteur sont placés :

- **Automotrices types 1954, 1955 et 1956 : voiture avec pantographes.**
 - une électrovalve de pantographe;
 - le robinet à 3 voies du dispositif de sécurité;
 - les robinets d'isolement des pantographes;
 - l'armoire avec tableaux des fusibles et des interrupteurs;
 - le bouton-poussoir du test du JH;
 - l'armoire avec sectionneur général d'asservissement;
 - un emplacement pour les disques « rouges »;
 - un radiateur vertical;
 - une allonge pour manœuvre de l'anémostat.
- **Automotrices types 1954 et 1956 : voiture sans pantographes.**
 - la résistance et la lampe régulatrice du système d'entraînement de l'appareil Téloc;
 - l'armoire avec tableaux des fusibles et des interrupteurs;
 - un emplacement pour les disques « rouges »;
 - un radiateur vertical;
 - une allonge pour manœuvre de l'anémostat.

- **Automotrices types 1955 : voiture sans pantographes.**

La paroi arrière de la cabine de conduite étant amovible, aucun appareillage n'y est installé.

Livret hlt

12. XIII.

Page 74.

Sont installés dans une armoire située face à la cabine de conduite, de l'autre côté du couloir de circulation :

- les tableaux des fusibles et des interrupteurs;
- le tableau de génératrice;
- les résistances additionnelles du circuit d'asservissement;
- la résistance et le régulateur de tension de système d'entraînement de l'appareil Télloc.

b) CABINE D'APPAREILLAGE.

La disposition des appareils est identique sur les automotrices types 1954, 1955 et 1956.

Y sont installés :

- le sectionneur de mise à la terre, avec la boîte de commande du dispositif de sécurité, placée sur la paroi longitudinale côté couloir;
- la résistance de limitation des circuits auxiliaires H.T.;
- le sectionneur des pantographes et des circuits auxiliaires H.T.;
- le parafoudre;
- les sectionneurs éliminateurs des moteurs de traction;
- le relais d'accélération;
- les relais à maxima de groupe;
- le relais de tension nulle et sa résistance additionnelle;
- le contacteur du servo-moteur du JH;
- les 4 relais de commande du JH (E-F-V-B);
- le panneau avec shunts d'ampèremètre et barrette de mise à la terre;
- le tableaux des fusibles H.T. (2 fusibles généraux de chauffage 20 A, 4 fusibles divisionnaires de chauffage 7 A, 1 fusible de protection du groupe compresseur 7 A);
- les 3 contacteurs électromagnétiques (deux pour le chauffage, un pour le groupe compresseur);
- la résistance additionnelle du voltmètre H.T.;
- les résistances du servo-moteur JH.

Sur l'intérieur de la porte de la cabine d'appareillage, un râtelier est prévu pour recevoir les fusibles H.T. de réserve.

c) FOURGON.

Sur la cloison entre fourgon et cuisine sont placés : le régulateur de tension et le coffret spécial d'allumage.

En-dessous de ceux-ci, sur les automotrices types 1954 et 1956, se trouve l'armoire à outillage.

Sur les automotrices type 1955, par contre, l'armoire à outillage est placée sous l'armoire à appareillage électrique, face à la cabine de conduite.

L'électrovalve du signal d'alarme est également placée dans le fourgon.

d) APPAREILLAGE SOUS CHASSIS.

La disposition de l'appareillage sous châssis est représentée aux figures nos 34 et 35.

2. Clés et manettes à utiliser pour la conduite.

La conduite de l'automotrice ne peut se faire que moyennant utilisation de :

- les clés et manettes du dispositif de sécurité;
- la clé de verrouillage de la boîte d'interrupteurs verrouillés;
- la manette d'inversion du sens de marche;

Remarque. — La mise en position de marche de la manette d'inversion permet en outre l'allumage des lampes de vigilance et la mise en service de l'indicateur et enregistreur de vitesse.

II. OPERATIONS PENDANT LA MARCHE.

— Remarque d'une automotrice.

En vue d'éviter toute avarie à l'appareillage électrique lors de la remorque d'une automotrice par un autre véhicule, le conducteur procédera comme suit :

Livret hlt

12. XIII.

Page 76.

- ouvrir le sectionneur d'asservissement;
- après avoir appliqué les mesures pour se prémunir contre les dangers de la haute tension (fascicule 11, chapitre VIII, littéra A) et avoir immobilisé le train conformément au règlement du frein, le conducteur accède à la cabine d'appareillage haute tension et met les sectionneurs d'élimination des moteurs de traction dans la position repérée N; cette position correspond à la mise en position horizontale des 2 sectionneurs d'élimination; ceux-ci sont à maintenir dans cette position par le verrou prévu à cet effet.

III. CIRCULATION DES AUTOMOTRICES.

Il y a lieu de s'en référer aux instructions générales du fascicule 11.

IV. OPERATIONS APRES L'ARRIVEE.

Il y a lieu de s'en référer aux instructions générales du fascicule 11.

V. ACCOUPLEMENT ET DECOUPLEMENT.

Il y a lieu de s'en référer aux instructions générales du fascicule 11.

VI. CHAUFFAGE ET PRECHAUFFAGE.

Il y a lieu de s'en référer aux instructions générales du fascicule 11.

VII. MESURES DE PROTECTION CONTRE LE GEL.

Il y a lieu de s'en référer aux instructions générales du fascicule 11.

VIII. INCIDENTS ET AVARIES.

A. Généralités.

Il y a lieu de s'en référer aux instructions générales du fascicule 11.

On notera que la porte de la cabine d'appareillage verrouillée par la clé d'accès à la H.T. est munie en outre d'une chaîne de sûreté.

Lors de l'ouverture de la porte de la cabine H.T., outre les précautions stipulées au fascicule 11, il faut détacher la chaîne de sûreté et ce en entrebâillant légèrement la porte.

Lors de la fermeture de la porte, il faut d'abord accrocher la chaîne, de sûreté, ensuite fermer la porte à l'aide de la clé d'accès à la H.T.; cette dernière manœuvre n'est possible que si la chaîne de sûreté a été préalablement placée.

B. Liaisons téléphoniques.

Il y a lieu de s'en référer aux instructions générales du fascicule 11.

C. Avaries aux circuits à haute tension.

Il y a lieu de s'en référer aux instructions générales du fascicule 11.

D. Défaut d'accélération. — Perte de vitesse.

Remise en position normale de l'équipement JH.

L'équipement JH porte, côté arbre à cames, un plateau fixe représenté à la figure 36. Une aiguille solidaire de l'arbre à cames se déplace en même temps que celui-ci : la position de cette aiguille indique la position de l'équipement JH.

Lorsque l'aiguille est en regard du chiffre 1, imprimé dans le plateau, l'équipement JH est en position normale; pour toutes les autres positions de l'aiguille, l'équipement JH est en position intermédiaire.

Pour remettre en position normale un équipement JH resté en position intermédiaire, le conducteur procède comme suit :

Livret hlt

12. XIII.

Page 78.

- ouvrir l'interrupteur de commande « pantographes », fermer les robinets d'isolement des pantographes et constater leur abaissement effectif;
- immobiliser le train conformément au règlement du frein;
- ouvrir le sectionneur d'asservissement;
- prendre dans l'armoire à outillage la manivelle de commande à main du JH et la placer en bout d'arbre de l'équipement JH (côté servo-moteur);
- tourner la manivelle dans le sens de la flèche fixée sur le coffre, jusqu'à butée (position —1);
- faire alors **un** tour complet de manivelle dans le sens contraire de la flèche (position 1);
- refaire **un** tour complet dans le sens de la flèche **sans aller à butée** (position —1);
- refermer le sectionneur d'asservissement de l'automotrice; le JH revient alors automatiquement dans sa position 1.

N. B. — Un tour de manivelle correspond à un cran de l'arbre à cames.

E. Manque de haute tension en ligne.

Il y a lieu de s'en référer aux instructions générales du fascicule 11.

F. Déclenchements.

— Élimination d'un groupe de moteurs de traction.

L'éliminateur des moteurs de traction est formé de 2 sectionneurs quadripolaires (à 4 couteaux) pouvant occuper les positions indiquées à la figure 37, suivant le groupe de moteurs éliminés.

Pour éliminer un groupe de moteurs de traction, le conducteur, après avoir appliqué les mesures pour se prémunir contre les dangers de la haute tension et avoir immobilisé le train conformément au règlement de frein, accède

à la cabine d'appareillage haute tension et manœuvre les sectionneurs d'élimination, comme indiqué à la figure 37, suivant le groupe de moteurs qu'il veut mettre hors service.

Les indications, figurant sur l'appareil même, permettent l'exécution de la manœuvre sans erreur possible.

G. Avaries dues à la foudre.

Il y a lieu de s'en référer aux instructions générales du fascicule 11.

H. Défaut ou excès de pression.

Il y a lieu de s'en référer aux instructions générales du fascicule 11.

I. Irrégularités dans les circuits à basse tension.

1. REPERAGE DES INTERRUPTEURS ET FUSIBLES BASSE TENSION.

Les figures 38 et 39 représentent la disposition des fusibles et des interrupteurs sur les tableaux d'asservissement des voitures avec et sans pantographes.

2. MESURES A APPLIQUER EN CAS D'IRREGULARITES DANS LES CIRCUITS B.T.

1^{er} cas — Manque de basse tension.

a) le voltmètre indique une tension égale ou inférieure à 60 volts (mais non nulle).

Les fusibles à vérifier sont :

- le fusible d'excitation de la génératrice (fE) ;
- le fusible principal de la dynamo (fD).

b) le voltmètre indique zéro.

Les fusibles à vérifier sont :

- les 2 fusibles principaux de la batterie fB et fG ;
- le fusible général des circuits d'asservissement fl.

2^e cas — Irrégularités dans le fonctionnement d'un circuit à basse tension, le voltmètre B.T. indiquant une tension normale.

La figure 40 donne schématiquement la disposition des fusibles basse tension, avec leurs numéros de repérage.

Si un circuit quelconque ne répond plus à sa commande, il faut vérifier tous les fusibles connectés en série que l'on rencontre, à partir de la borne CB, lors de l'alimentation de ce circuit.

Exemple : si les portes ne s'ouvrent pas, il faut vérifier les fusibles 4, 40 et 41.

La figure 40 permet sans erreur possible de déterminer les fusibles à vérifier.

Plus particulièrement :

- si le ou les **pantographes** ne se lèvent pas, vérifier le fusible f1 et les fusibles f15.;
- si le **compresseur** refuse de fonctionner :
 - en commande normale : vérifier le fusible f 12;
 - en commande de secours : vérifier le fusible f 17;
 - en commande de secours avec fermeture de l'interrupteur « élimination relais » : vérifier le fusible f 16;
- s'il n'y a pas de **traction** : vérifier les fusibles f 2, f 3, L 2, L 4 et L 9;
- si l'équipement refuse de passer en **série** : vérifier le fusible L 1;
- si l'équipement refuse de passer en **série-parallèle** : vérifier le fusible L 3;
- si l'**inversion** ne se fait pas : vérifier les fusibles f 2, f 3, L 9 et L 5;
- si l'appareil « Télloc » refuse de fonctionner : vérifier le fusible 11 et réarmer éventuellement le disjoncteur basse tension DT.

3. FUSION DU FUSIBLE f 3.

La fusion du fusible f 3 se produit, dans la plupart des cas, lorsque l'équipement JH dépasse ses positions extrêmes.

Pour remplacer ce fusible, le conducteur doit procéder comme suit :

- ouvrir le sectionneur d'asservissement;
- remplacer le fusible f 3;
- fermer le sectionneur d'asservissement;
- faire un essai de traction.

a) Si l'automotrice tractionne :

Le conducteur poursuit normalement sa route.

b) Si l'automotrice ne tractionne pas : c'est que le fusible f 3 est à nouveau fondu.

Avant de le remplacer une seconde fois, il faut remettre en position normale l'équipement JH de l'automotrice où le fusible f 3 a fondu et cela comme indiqué ci-devant au littéra D.

4. FUSION DU FUSIBLE L 9.

Le fusible L 9 ne peut fondre que dans la cabine de conduite de l'automotrice d'où l'on conduit le train.

Pour remplacer ce fusible, le conducteur procède comme suit :

- ramener le manipulateur à zéro;
- remplacer le fusible L 9;
- faire un essai de traction.

a) Si l'automotrice tractionne : le conducteur démarre normalement.**b) Si l'automotrice ne tractionne pas : c'est que le fusible L 9 est à nouveau fondu.**

Livret hlt

12. XIII.

Page 82.

Il faut alors vérifier si les équipements JH de toutes les automotrices composant le train sont en position normale avant de remplacer à nouveau le fusible L 9 (voir chap. IV du fascicule 11).

Remarque.

A moins d'avarie aux circuits de la lampe JH ou à la lampe elle-même, la lampe JH doit être allumée dans ce dernier cas, ce qui constitue une précieuse indication pour le conducteur.

J. Fuites d'air.

Il y a lieu de s'en référer aux instructions générales du fascicule 11.

K. Manque de ventilation aux moteurs de traction.

Ne concerne pas les automotrices.

L. Rupture d'attelage.

Il y a lieu de s'en référer aux instructions générales du fascicule 11.

M. Restrictions à la circulation des automotrices.

Il y a lieu de s'en référer aux instructions générales du fascicule 11.

N. Avaries aux pantographes.

Il y a lieu de s'en référer aux instructions générales du fascicule 11.

O. Avaries aux lignes caténares. -- Ordres d'abaissement des pantographes.

Il y a lieu de s'en référer aux instructions générales du fascicule 11.

IX. PROTECTIONS CONTRE LES DANGERS D'INCENDIE.

Il y a lieu de s'en référer aux instructions générales du fascicule 11.

X. DIAGRAMMES — ROULEMENTS.

Il y a lieu de s'en référer aux instructions générales du fascicule 11.

