

*Documentation technique  
relative aux engins  
de traction électrique.*

*Automotrices doubles,  
série 00(3)  
types 62-63-65*

description

*Fonctionnement de  
l'équipement électrique*

*Brochure 240/006*

*Texte.*

REIMPRESSION 1988

(avec incorporation des modifications  
prévues à l'avis 28M/69)

TABLEAU DES SUPPLEMENTS EN VIGUEUR A LA DOCUMENTATION TECHNIQUE  
RELATIVE AUX ENGINES DE TRACTION ELECTRIQUE EDITIONE PAR L'AVIS

8 M DU 16-04-1962

AUTOMOTRICES DOUBLES - SERIE 00(3) Types 62-63-65

BROCHURE 240/0 Texte

N° du supplément	N° et année de l'avis	Objet de la modification	Remarques
1	28M/69	Freins pag.7 - art.22	

## Table des matières.

---

### I<sup>re</sup> 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. Frein à disque .....
- 9. Ossatures de caisse .....
- 10. Revêtement extérieur .....
- 11. Toitures .....
- 12. Compartiment fourgon .....
- 13. Compartiment chef-garde .....
- 14. Portes extérieures .....
- 15. Baies .....
- 16. Ventilation .....
- 17. Marchepieds .....
- 18. Choc et traction .....
- 19. Intercirculation .....
- 20. Ventilation des moteurs de  
traction .....
- 21. Installation à air comprimé ...
- 22. Frein .....

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

# Livret hlt

## 12. XV.

Table des matières.

Page 2.

### C. EQUIPEMENT ELECTRIQUE.

	Pages
23. Description des circuits de puissance à 3000 volts .....	7
24. Description des circuits auxiliaires à 3000 volts .....	9
25. Description des circuits basse tension .....	10

### D. DESCRIPTION DE L'APPAREILLAGE.

26. Pantographes .....	11
27. Interrupteur général ou rupteur de ligne .....	12
28. Moteurs de traction .....	13
29. Résistances de démarrage ...	14
30. Manipulateur .....	15
31. Contacteurs H.T. ....	16
32. Mécanisme moteur de l'arbre à cames .....	17
33. Commande du servo-moteur de l'arbre à cames .....	18
34. Cylindre d'asservissement ...	20
35. Inverseur de marche .....	21
36. Elimination des moteurs de traction .....	22
37. Relais de protection et d'asservissement .....	22
38. Relais à maxima Q 1-2 et Q 3-4 .....	23
39. Relais différentiels QD — QDC <sub>1</sub> et QDC <sub>2</sub> .....	23
40. Relais de potentiel RTN .....	24
41. Relais type JHC .....	24
42. Relais flux .....	25
43. Relais de substitution Q 72 .....	25
44. Contacteur du servo-moteur KSM .....	26
45. Relais temporisés .....	26
46. Relais auxiliaires de signalisation .....	26

	Pages
47. Control-switch .....	27
48. Mécanisme de la commande des portes et marchepieds ....	27
49. Dispositif d'homme-mort ...	30
50. Batterie d'accumulateurs ...	31
<b>E. PROTECTION DU PERSONNEL.</b>	
51. Dispositif de sécurité .....	31
<b>II<sup>e</sup> PARTIE. — FONCTIONNEMENT DE L'EQUIPEMENT ELECTRIQUE.</b>	
<b>A. CIRCUITS DE PUISSANCE.</b>	
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>B. CIRCUITS AUXILIAIRES A 3000 VOLTS.</b>	
5. Groupe moteur-générateur-compresseur .....	41
6. Chauffage .....	42
7. Résistance de limitation .....	42
8. Voltmètres H.T. — Relais de potentiel — Parafoudre .....	43
<b>C. CIRCUITS DE COMMANDE.</b>	
9. Description générale .....	43
10. Commande des pantographes	45
11. Commande du groupe moteur-générateur-compresseur .....	46
12. Commande et protection du chauffage .....	48

# Livret hlt

## 12. XV.

Table des matières.

Page 4.

	Pages
13. Commande des portières .....	50
14. Commande du signal d'alarme .....	53
15. Frein électropneumatique ....	53
16. Éclairage .....	54
17. Lampes de vigilance .....	55
18. Appareils enregistreur et indicateur de vitesse .....	55
19. Divers .....	56
<b>D. CIRCUITS DE CONTROLE.</b>	
20. Fermeture du rupteur .....	57
21. Déclenchement du rupteur ....	59
22. Démarrage .....	59
23. Démarrage en manœuvre .....	60
24. Démarrage en série-plein champ .....	60
25. Asservissement du relais d'accélération G. ....	61
26. Démarrage en série-parallèle-plein champ .....	61
27. Shuntage .....	62
28. Régression .....	64
29. Inversion .....	64
<b>E. PROTECTION ET SIGNALISATION DES CIRCUITS DE CONTROLE.</b>	
30. Dépassement des positions de l'équipement JH .....	65
31. Signalisation des positions de l'équipement JH .....	66
32. Danger de l'arrêt en position intermédiaire de l'équipement JH .....	67
33. Relais à maxima .....	69
34. Relais différentiel .....	71
35. Relais de potentiel .....	72
36. Control-switch .....	73
37. Dispositif d'homme-mort ....	74

## Automotrice double type 1962.

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.

---

### I<sup>re</sup> Partie.

#### DESCRIPTION DES AUTOMOTRICES.

##### A. GENERALITES.

##### 1 .Caractéristiques principales.

Longueur totale de la rame (entre bouts aérodynamiques) : 46,975 m.

Distance entre pivots et de bogies : 16,400 m.

Empattement total (distance d'axe en axe des essieux extérieurs) :

— voiture mixte-fourgon : 19,070 m;

— voiture 2<sup>e</sup> classe : 19,070 m.

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 : 95 t.

Poids total en ordre de marche : 118 t.

Vitesse maximum : 130 km/h.

# Livret hlt

12. XV.

Page 2.

Nombre de places :

1<sup>re</sup> classe

Assis : 28

Debout : 16

Total : 44

2<sup>e</sup> classe

Assis : 152

Debout : 90

Total : 242

Total général

Assis : 180

Debout : 106

Total : 286.

## 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 1000 ch.

L'appareillage est disposé en partie dans une cabine H.T. 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 et porteurs.

Mars 1962.



**Centre de roues.**

A voile plein.

Matière AM 50.

**Essieu.**

Matière C 40 mV.

Engrenage calé directement sur l'essieu-moteur.

**4 Boîtes d'essieux.**

Boîtes d'essieu à un roulement à rotule à rouleaux.

Boîtes Henricot avec roulement SKF, 22924 CK/C3 et manchon AHX 2324.

Guidage de boîte du type à guidage cylindrique.

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

**5 Châssis de bogie.**

Châssis en caisson en tôles d'acier A 37 SC soudées (fig. 1).

**6 Suspension de caisse.**

Les lisoirs sont constitués par des cuvettes contenant de l'huile dans lesquelles plongent les pieds de caisse. Ceux-ci sont munis de rotules en bronze.

La suspension est réalisée par ressorts en hélice (flexibilité 3,1 mm/t voiture), sommier et traverse danseuse; le rappel transversal est obtenu par des anneaux de suspension montés sur rotule.

**7 Pivotage.**

Le pivot de bogie fixé à 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 Frein à disque.**

Les bogies sont équipés du frein à disque (fig. 1bis).

# Livret hlt

12. XV.

Page 4.

Chaque bogie comprend :

- deux cylindres de frein, un pour chaque essieu, les cylindres de frein sont reliés à la caisse par une canalisation souple;
- 4 demi-disques de frein calés sur les centres de roues moteur à raison de 2 demi-disques par roue;
- 2 disques de frein calés sur l'essieu porteur entre les roues;
- les patins de frein frottant sur les disques.

## 9 Ossatures de caisse.

Construction soudée en acier A 37 avec profilés laminés et pliés pour les châssis et profilés pliés pour les longspans.

## 10 Revêtement extérieur.

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

## 11 Toitures.

Les toitures sont entièrement en acier. Ossature soudée et tôles de revêtement fixées par points ou par cordons interrompus.

## 12 Compartiment fourgon.

Le compartiment fourgon peut servir au transport des voyageurs. A cet effet, des poignées de maintien y sont prévues et les appareils sont enfermés dans ses armoires.

## 13 Compartiment chef-garde.

Un compartiment chef-garde est prévu dans le PW.

## 14 Portes extérieures.

Les portes extérieures sont à commande électropneumatique.

**15 Baies.**

Les châssis de baies de compartiment comportent un vitrage double fixe, deux petits vitrages simples fixes et deux petits châssis coulissants à vitrage simple munis de volets de ventilation (extractors).

**16 Ventilation.**

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

**17 Marchepieds.**

Fixes aux entrées de plates-formes; ils sont éclairés à l'ouverture des portes.

Relevable à l'entrée du fourgon.

**18 Choc et traction.**

Les automotrices sont équipées comme suit :

Attelage automatique Henricot aux extrémités de l'automotrice; butoirs et tendeur entre voitures d'une même automotrice.

**19 Intercirculation.**

L'intercirculation 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.

**20 Ventilation des moteurs de traction.**

Des prises d'air pour la ventilation des moteurs sont prévues aux plafonds des plates-formes des automotrices.

Les filtres du circuit d'air des moteurs d'extrémités de l'automotrice sont placés entre toiture et plafond, d'un côté au-dessus du compartiment fourgon et de l'autre au-dessus de la cabine d'appareillage et du couloir de celle-ci. Ils sont accessibles de l'intérieur des véhicules. Ceux des moteurs côté entre voitures sont installés entre toiture et plafond et au-dessus des plates-formes. Ils sont accessibles de l'intérieur.

### 21 Installation à air comprimé.

L'installation d'air comprimé est représentée au dessin 62/G.00.01.01.

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

Le compresseur comprime l'air à la pression de 8 kg/cm<sup>2</sup> 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 fournit l'air comprimé nécessaire à l'enclenchement du rupteur et à la levée des pantographes.

De plus, cette conduite alimente :

- les conduites du frein direct et automatique commandées par le robinet de mécanicien du frein direct et le robinet de secours du frein automatique;
- la conduite des servitudes qui fournira l'air comprimé nécessaire à la commande des portes, essuie-glaces et trompes;
- les réservoirs auxiliaires de frein.

Dans chaque cabine de conduite se trouvent les manomètres indiquant :

- la pression dans la conduite d'alimentation;
- la pression dans la conduite du frein automatique de secours;
- la pression des cylindres de frein de la voiture correspondante;
- la pression de la conduite du frein direct;
- la pression de la conduite des servitudes.

Dans la cabine de la voiture portant les pantographes se trouve en outre un manomètre indiquant la pression de la conduite de contrôle ainsi que la pression du réservoir nourrice.

De plus, dans cette cabine se trouve le réservoir nourrice qui permet de lever les pantographes si la pression dans les réservoirs principaux est insuffisante à la prise du service.

Le moto-compresseur de remplissage du réservoir nourrice est installé dans la cabine d'appareillage.

## 22 Frein.

L'automotrice est équipée d'un frein direct électropneumatique commandé par un robinet de mécanicien Oerlikon type F.V.EL5.

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 4d/RBE.

\* "La pression maximum dans les cylindres de frein est de 3,4 kg/cm<sup>2</sup>. Toutefois, sur les automotrices équipées de blocs de frein "Necto" (228 203 à 228 270) la pression maximum est portée à 4,7 kg/cm<sup>2</sup>."

Le courant est capté sur la ligne caténaire au moyen de 2 prises de courant à pantographes P (schéma 62/A.00.01.01).

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.

# Livret hlt

12. XV.

Page 8.

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.

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 ampères-mètres HT (A1 et A2), les relais à maxima (Q 1-2 et Q 3-4) et le relais différentiel QD.

## **24 Description des circuits auxiliaires à 3000 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 (schéma 62/A. 00.01.01) :

- a) un groupe moteur-générateur-compresseur MC, commandé par le contacteur électromagnétique K6 et protégé par le fusible f6;
- b) les circuits de chauffage de chacune des voitures de l'automotrice commandés par les contacteurs électromagnétiques K1 à K4, et protégés par les fusibles f1 à f4.

Le circuit de chauffage des cabines de conduite est commandé par le contacteur électromagnétique K5 et protégé par le fusible f5.

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 SC.

### 25 Description des circuits basse tension.

Les sectionneurs des pantographes Sp, de mise à la terre St et d'isolement de certains circuits auxiliaires SC, 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.

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 à l'intervention d'interrupteurs de commande.

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 et différentiels de traction après déclenchement, le shuntage et le frein électropneumatique;

- b) Les circuits commandés au moyen de 9 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 et l'antibuée, le pointage Télloc, l'éclairage tunnel et le chauffage des cabines de conduite.

#### D. DESCRIPTION DE L'APPAREILLAGE.

##### 26 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 abaisseur A. L'action de celui-ci est annulée et les ressorts R lèvent 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.

### 27 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 Q 1-2 et Q 3-4 des moteurs de traction;
- du relais différentiel QD;
- du relais de potentiel RTN;
- du control-switch;
- du dispositif d'homme-mort;

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 déclenchement du contacteur du servomoteur de commande du JH (KSM).

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.

## 28 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 1500 V sont :

Régime unihoraire.

Puissance : 250 ch.

Courant : 132 A.

Vitesse à plein champ : 1300 tours/minute.

Vitesse de l'automotrice avec roues mi-usées : 63,6 km/h.

Shuntage des inducteurs principaux : 20 %.

# Livret hlt

12. XV.

Page 14.

## Régime continu.

Puissance : 208 ch.

Courant : 111 A.

Vitesse à plein champ : 1 400 tours/minute.

Vitesse de l'automotrice avec roues mi-usées : 68,5 km/h.

Shuntage des inducteurs principaux : 20 %.

Le schéma 62/F. 02.02.11 représente les caractéristiques d'un moteur de traction dans le cas où les roues de l'automotrice sont usées (diamètre : 0,930 m).

Le schéma 62/F. 02.01.11 représente les caractéristiques de démarrage et de shuntage.

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.

## 29 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 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.

### 30 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 : série-parallèle.

Les positions série-by-pass et série-parallèle-by-pass, actuellement inutilisées, réalisent les mêmes effets que les positions série et série-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. 49).

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 Série-parallèle que pour autant que l'on ait préalablement appuyé sur cette manette.

# Livret hlt

12. XV.

Page 16.

Si on lâche cette manette sur l'une des positions Manœuvre, Série ou Série-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<sup>er</sup> cran Série-parallèle a été atteint, si on la ramène sur Série, l'équipement progresse jusqu'au dernier cran Série-parallèle;
- lorsque la manette de vitesses se trouve sur série-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.

## 31 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).

Mars 1962.

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.

### **32 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.

### 33 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.

#### 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  $n_2$ ,  $n_3$ , 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  $EL$ ,  $EK$ ,  $EO$ ,  $EP$ ,  $EI$ ,  $EK$ ,  $EM$ ,  $EO$  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.

# Livret hlt

12. XV.

Page 20.

1<sup>er</sup> 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<sup>e</sup> stade. — L'auto-rupteur 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<sup>e</sup> stade. -- Dès que l'arbre à cames a terminé le passage du cran, l'auto-rupteur 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<sup>er</sup> 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.

2<sup>e</sup> 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<sup>er</sup> stade; le servo-moteur continue sa progression pour commander un nouveau passage de cran.

## 34 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 (21) de positions du cylindre d'asservissement correspond au nombre (21) de positions de l'arbre à cames, soit :

20 : commande des contacteurs de résistance, de couplage et de shuntage;

1 : commande de l'inverseur.

### 35 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 contact 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.

# Livret hlt

## 12. XV.

Page 22.

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).

### 36 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.

### 37 Relais de protection et d'asservissement.

On distingue :

#### a) Les relais de protection suivants :

- le relais à maxima des moteurs 1 et 2 : Q 1-2;
- le relais à maxima des moteurs 3 et 4 : Q 3-4;
- les relais différentiels du circuit de traction (QD) et des circuits de chauffage (QDC<sub>1</sub> et QDC<sub>2</sub>);
- le relais de potentiel RTN.

#### 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 d'accélération : G;
- les relais auxiliaires de signalisation des relais à maxima (RS<sub>1</sub>-RS<sub>2</sub>) et du relais différentiel (RS<sub>3</sub>);
- les relais temporisés (Rch — RT<sub>1</sub> et RT<sub>2</sub>);
- le relais de substitution (Q 72).

**38 Relais à maxima Q 1-2 et Q 3-4.**

En principe, ce relais (fig. 20) se compose d'une armature (1) et de deux noyaux. L'un des noyaux porte une bobine basse tension, dite bobine de maintien (2); l'autre porte une bobine haute tension (3) (qui peut n'être qu'une spire de câble). Lorsque cette dernière bobine est parcourue par un courant supérieur à l'intensité de réglage, le flux parcourant l'armature (1) crée un champ magnétique suffisant pour attirer la palette (4) pivotant autour du point B. Cette palette pousse alors la tige (5) qui, à son tour, commande le levier (6) qui pivote autour du point A.

Le levier (6) porte 2 contacts à l'une de ses extrémités. Un de ces contacts coupe l'alimentation de la bobine du relais Q 72, ce qui provoque le déclenchement du rupteur de ligne; l'autre permet d'alimenter la bobine de l'un des relais auxiliaires de signalisation (RS<sub>1</sub> ou RS<sub>2</sub>) au travers des redresseurs (RD<sub>1</sub> ou RD<sub>2</sub>). En enclenchant, le relais auxiliaire de signalisation réalise d'une part son auto-maintien et, d'autre part, alimente une lampe de signalisation (LS<sub>1</sub> ou LS<sub>2</sub>).

Un ressort (7) ramène le levier (6) dans sa position normale dès que cesse l'alimentation de la bobine de maintien.

Un capot transparent protège les contacts.

**39 Relais différentiels QD — QDC<sub>1</sub> et QDC<sub>2</sub>.**

Ces relais sont destinés à préserver les circuits haute tension (QD : circuit de traction, QDC<sub>1</sub> et QDC<sub>2</sub> : circuits de chauffage) contre tout déséquilibre (fig. 21).

Chacun des deux noyaux porte un enroulement du circuit à protéger, chacun d'eux étant inséré aux extrémités de son circuit respectif.

Normalement ces enroulements (bobine ou câble) se trouvant dans un même circuit sont parcourus par le même courant et le flux résultant est nul.

Par contre, si les deux bobines appartenant au même circuit sont parcourues par des courants différents (par exemple en cas de mise à la terre accidentelle de ce circuit) il existe un flux magnétique et il y a attraction de la palette (4).

En cas de déclenchement par relais à maxima ou par relais différentiel du circuit de traction (QD), le conducteur peut le réarmer à partir de la cabine de conduite, ce qui permet de tractionner si, bien entendu, la cause du déclenchement a disparu.

Il est intéressant de connaître lequel des relais ( $RM_1$ - $RM_2$  ou QD) a provoqué le déclenchement. Dans ce but, des lampes de signalisation sont placées dans les cabines de conduite et s'allument dès que leur relais correspondant déclenche, ces lampes restent allumées après réarmement du relais. Cette disposition constitue un guide précieux dans la recherche des causes de déclenchement. Les relais différentiels de chauffage ne sont pas signalés.

### 40 Relais de potentiel RTN.

Ce relais (fig. 22) 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.

### 41 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 d'accélération : G.

En principe, ce relais (fig. 23) 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.

### 42 Relais flux.

Ce relais (fig. 24) 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).

### 43 Relais de substitution Q 72.

Sur une plaque en matière isolante (1), fig. 24bis, est fixée l'armature fixe (2) dont le noyau (3) porte la bobine (4). L'armature mobile (5) entraîne par l'intermédiaire du guide (6) les lamelles portant les contacts mobiles (7). Ces lamelles sont fixées sur des entretoises (8) isolées de la masse du relais par les supports isolants (10). L'armature mobile est ramenée en position repos par les ressorts (9); la tension de ceux-ci est réglable. Une butée (14) limite le déplacement de l'armature mobile. Les contacts fixes (11) sont placés sur des supports isolants (12). Des connexions relient les contacts fixes et mobiles aux bornes (13) de la plaque isolante. Le relais est enfermé dans un capot en matière transparente. Les 4 séries de contacts de ce relais sont à volonté réparties en contacts NO ou NF.

### 44 Contacteur du servo-moteur KSM (fig. 24ter).

Ce contacteur comporte un contact principal (1—1') et éventuellement deux interlocks (2—2') NO ou NF. Il est muni d'une boîte de soufflage (3) et d'une bobine de soufflage (4) en série avec le contact principal.

L'armature mobile (5) pivote autour du point O, et la pression du contact mobile (1) sur le contact fixe (1') est donnée par la tension du ressort (6). Le ressort (7) ramène l'armature mobile en position de repos.

Les interlocks (2—2') sont commandés par la pièce isolante (8) solidaire de l'armature mobile; la pression de contact des interlocks est assurée par les ressorts (9).

Le raccordement du contact principal s'effectue entre les bornes A et A' et le raccordement des interlocks entre les bornes B et B'. La tige filetée (10) sert à la fixation du contacteur.

### 45 Relais temporisés.

Les relais RT<sub>1</sub> et RT<sub>2</sub> de protection du chauffage et le relais Reh de chatouillage des relais à maxima et différentiel de traction sont du même type.

Ces relais (fig. 25) comportent un support A portant un noyau N sur lequel est enroulée la bobine d'enclenchement.

Le support A porte une armature E mobile autour du point O. Un dispositif de réglage relie le support A au talon de l'armature. Lorsque l'armature est attirée, elle actionne l'axe I, support des contacts mobiles des interlocks i, provoquant leur fermeture ou leur ouverture (NO ou NF). Lors de la disparition de la tension aux bornes de la bobine, l'armature revient en position initiale, avec un certain retard dû à la temporisation du relais. Cette temporisation est obtenue en plaçant un certain nombre de rondelles en cuivre sur le noyau du relais (secondaire en court-circuit).

### 46 Relais auxiliaires de signalisation (fig. 26).

La bobine (1) est montée sur une armature fixe (2). Une armature mobile (3) pivotant autour du point (4)



actionne une série d'inverseurs montés (6) sur un socle en matière moulée (5) et comportant également les bornes de raccordement (7).

Le relais est réglable en agissant sur la pression du ressort (8).

Suivant sa fonction, ce relais peut comporter un, deux ou trois contacts inverseurs normalement fermés ou normalement ouverts.

Un capot transparent et amovible protège le relais contre les poussières.

#### 47 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/cm<sup>2</sup> apparaît dans les cylindres de frein.

#### 48 Mécanisme de la commande des portes et marchepieds.

Le schéma pneumatique de la commande d'une porte comprend :

##### a) Un moteur différentiel.

Celui-ci est différent suivant qu'il s'agit d'une porte simple ou d'une porte double :

##### 1° PORTE SIMPLE (fig. 27).

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.

# Livret hlt

## 12. XV.

Page 28.

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 dans le sens de « 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 dans le sens de « l'ouverture de la porte ».

### 2° PORTE DOUBLE (fig. 27bis).

La tige de piston porte une crémaillère qui actionne un engrenage solidaire des leviers de commande des portes.

L'air comprimé de la canalisation d'air primaire met constamment sous pression le piston de petit diamètre.

Lorsque l'air comprimé de la canalisation d'air secondaire agit sur le piston de grand diamètre, l'équipage se déplace dans le sens « ouverture ». En l'absence d'air secondaire sur le piston de grand diamètre, l'équipage se déplace dans le sens « fermeture ».

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 deux 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 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) Une valve d'arrêt (rope 5, fig. 27 et 27bis), dont le rôle est d'empêcher l'alimentation en air secondaire du moteur différentiel avant déverrouillage mécanique de la porte, de façon que l'effort à exercer sur le levier de déverrouillage soit moindre.

La manœuvre de déverrouillage actionne mécaniquement une soupape de mise à l'atmosphère de la chambre inférieure du piston; dès lors, la pression d'air sur le piston déplace celui-ci et permet l'alimentation du moteur différentiel. Un ressort de rappel, incorporé dans la valve, ferme la soupape dès que l'équilibre de pression s'établit entre l'alimentation et le moteur différentiel.

### c) 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 assuré 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.

#### d) 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.

#### e) Marchepieds du fourgon.

Les marchepieds du fourgon sont actionnés par un piston dont le cylindre est mis directement sous pression par le distributeur de porte en position « ouverture ». Lors de la fermeture des portes, l'air s'échappe du cylindre via le distributeur et le piston est ramené en position initiale par un ressort.

### 49 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. 28) :

- 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 appuyer 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 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.

**N.B.** — Une troisième valve-pilote, commandée uniquement par la manette d'inversion, est également comprise dans ce dispositif; le rôle de cette valve-pilote est défini à l'article 18 de la 2<sup>e</sup> partie.

#### **50 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 — 80 V — 50 A entraînée par le groupe moteur-compresseur.

### **E. PROTECTION DU PERSONNEL.**

#### **51 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 shun-

# Livret hlt

12. XV.

Page 32.

tage 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 A 3 VOIES.

Ce robinet à 3 voies (fig. 29) 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. 29a);
- 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. 29b).

Ce robinet comporte (fig. 29c) :

- 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. 29a).

A : qui correspond aux pantographes abaissés (fig. 29b).

Dans cette position, la manette B peut être enlevée.

La manœuvre s'effectue comme suit (fig. 30) :

- 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 A LA TERRE.

Ce dispositif comporte 3 serrures (fig. 31) :

- 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;

## Livret hlt

12. XV.

Page 34.

— 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 (schéma 62/A. 00.01.01);

— 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. 32) :

— 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;

— 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. 33) :**

- 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.

# Livret hlt

12. XV.

Page 36.

## 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 inverses 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'avarier (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<sup>e</sup> 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 du plan 62/A. 00.01.01 renseigne la position des contacteurs pour les différents crans de l'arbre à cames JH.

Les schémas 62/B. 00.01.01 à 06 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 14,75 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.

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 résistance 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 :

8 ohms (pour celles shuntant le groupe des moteurs 1 et 2) et

6,75 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  $\frac{3.000 \text{ V}}{14,75} = 200 \text{ A};$

— 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 (200 — I) 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 (200 — I) 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 le relais de substitution Q 72. 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. XV.

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 62/B. 00.01.07) :

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 62/B. 00.01.08.

## B. CIRCUITS AUXILIAIRES A 3 000 V.

Les circuits auxiliaires à 3 000 V sont représentés au plan 62/A. 00.01.01.

### 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/cm<sup>2</sup> et à la température de 20° C).

Pression de refoulement : 7,5 kg/cm<sup>2</sup>.

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 kW.

Tension : 3 000 V (une résistance de 85 ohms est connectée en permanence en série avec le moteur).

# Livret hlt

12. XV.

Page 42.

Le groupe moteur-générateur-compresseur est protégé par un fusible HT (f6) et alimenté par un contacteur électromagnétique (K6) 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.

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 (f1, f2, f3, f4) et commandé par un contacteur (K1, K2, K3, K4).

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 cabines de conduite sont chauffées simultanément, les radiateurs étant connectés en série et alimentés par le contacteur K5; la protection du circuit est assurée par le fusible f5.

Chaque cabine de conduite comporte effectivement 2 radiateurs couplés en série : l'un (disposé dans la cabine) est un radiateur à chauffage direct; l'autre (disposé sous la caisse) est du type à chauffage indirect. De l'air prélevé dans la cabine de conduite est soufflé par un groupe moteur ventilateur BT vers ce radiateur, puis dispersé sous le plancher creux de la cabine de conduite.

## 7 Résistance de limitation.

Les circuits du groupe-moteur-générateur et du chauffage sont dérivés après une résistance de limitation de 1,54 ohm; 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 SC.

## C. CIRCUITS DE COMMANDE.

Les circuits de commande à BT sont figurés aux plans :

- 62/D. 00.01.01;
- 02;
- 03;
- 04.

## 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;

# Livret hlt

12. XV.

Page 41.

- 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).

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

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

- 9 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 train (chauff.);
  - commande des circuits de contrôle (contrôle);
  - réarmement des relais à maxima et différentiel après un déclenchement (réarm.);
  - shuntage des inducteurs des moteurs de traction (shunt);
  - mise en service du frein électropneumatique (frein);
- 9 interrupteurs non verrouillés assurant les fonctions suivantes :
  - ouverture des portes de gauche (p. gauche);
  - allumage des phares (phares);
  - éclairage des appareils de bord (appareils);
  - allumage de la lampe-écran de la cabine de conduite (écran);
  - mise en service du dégivreur et de l'antibuée (dégivreur-antibuée);
  - pointage Teloc;

- mise en service du chauffage des cabines de conduite;
- 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.

Dès que la boîte est déverrouillée, l'interrupteur « frein » du type à rappel automatique s'enclenche immédiatement.

## 10 Commande des pantographes.

Par l'intermédiaire du disjoncteur d1, 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 disjoncteur d15.

Les pantographes se lèvent pour autant que la pression d'air dans la conduite d'alimentation atteigne 3,5 kg/cm<sup>2</sup> au moins.

Les sectionneurs de pantographes Sp comportent des interlocks (34-13 et 33-13). L'ouverture d'un sectionneur a pour effet de fermer l'interlock, ce qui court-circuite la bobine de l'électrovalve de pantographe correspondante empêchant son alimentation.

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;
- 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 disjoncteur d17 et le contact 32 C-18 C du régulateur de pression RP, on alimente la bobine d'enclenchement 18 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/cm<sup>2</sup> et l'ouvrir pour une pression de 8 kg/cm<sup>2</sup> dans les réservoirs principaux. Une fois qu'est enclenché le contact 32 C-CM du relais RG, la bobine CM-13 du contacteur électromagnétique HT K6 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 18 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 A2-A1 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/cm<sup>2</sup> dans les réservoirs principaux, le contact 18 C-32 C du régulateur de pression s'ouvre, coupant l'alimentation :

- de la bobine d'enclenchement 18 C-13 du relais RG;
- de l'électrovalve inverse.

Si le courant débité par la génératrice dépasse 20 à 22 A, la bobine A2-A1 maintient fermé le contact 32 C-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 CF.

La bobine d'enclenchement 18 C-13 du relais RG et l'électrovalve inverse sont alors alimentées directement au travers du disjoncteur d17, 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. XV.

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 — disjoncteur d16 — 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 et protection du chauffage.

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

Par l'intermédiaire du disjoncteur d13, de l'interrupteur d'élimination I 4 et des contacts 20 C-27, 20 C-23 (voiture sans panto) ou 20 B-24, 20 B-26 (voiture avec pantos) des thermostats installés dans les voitures, on alimente ainsi les contacteurs haute tension K1, K2, K3 et K4.

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

Un des 2 thermostats de chaque voiture est réglé à 19°, l'autre à 21°. Lors du préchauffage, les 2 circuits de chaque voiture sont en service; dès que la température atteint 19° C, un seul circuit reste en service pour régler la température entre 20 et 22° C.

En plus des fusibles HT, les circuits de chauffage sont également protégés par des relais différentiels QDC1 et QDC2.

Lorsque le déséquilibre entre les courants circulant dans les 2 bobines d'un relais différentiel atteint la valeur de réglage du relais, celui-ci fait déclencher les contacteurs électromagnétiques correspondants K1-K2 pour QDC1 et K3-K4 pour QDC2.

Le raccordement est réalisé comme suit :

Dès la fermeture de l'interrupteur I 4, le positif CB alimente la bobine du relais temporisé (par exemple RT2), par le disjoncteur d03, fil 28 A, fil 28, contacts 28-28 C du relais QDC2; le retour au 13 s'effectuant par un contact du relais de tension nulle. L'enclenchement du relais RT2 met sous tension la bobine de sensibilisation du relais QDC2, toutefois celle-ci n'est pas capable seule d'enclencher le relais.

Dès que le relais différentiel s'enclenche par suite d'un déséquilibre de courant dans ses bobines haute tension, il coupe les contacts 28-28 C insérés dans l'alimentation du relais RT2; celui-ci déclenche après un certain temps (relais temporisé), ce qui a pour effet d'ouvrir le circuit d'alimentation des contacteurs K3-K4 (contacts 23 A-13) ceux-ci déclenchent.

La temporisation au déclenchement des contacteurs de chauffage est nécessaire en cas de fort déséquilibre entre les courants circulant dans les 2 bobines d'un relais différentiel, c'est-à-dire lorsqu'une masse se produit dans les premiers radiateurs côté 3 000 V.

En effet, dans ce cas, c'est le fusible HT qui doit couper le circuit défectueux et non le contacteur dont la puissance de coupure pourrait être dépassée.

Dès qu'un relais différentiel a fonctionné, il est maintenu enclenché par un dispositif mécanique. Pour permettre son réenclenchement, il faut libérer ce verrouillage après avoir bien entendu remis le circuit HT en ordre de marche.

Afin d'éviter que les relais différentiels et auxiliaires ne restent sous tension lorsque l'automotrice est hors service, un contact du RTN (29 D-13) est inséré dans le négatif de la bobine du relais auxiliaire, tandis qu'un contact (28 D-13) est inséré dans le négatif de la bobine du relais différentiel de chauffage.

Trente automotrices possèdent outre les éléments cités ci-dessus :

- un pulsateur homothétique placé sur la toiture;
- un thermostat de préchauffage installé dans un compartiment;

# Livret hlt

## 12. XV.

Page 50.

— un relais et une lampe régulatrice installés dans la cabine de conduite.

Le pulsateur homothétique reproduit les conditions de déperditions de chaleur des voitures sous l'action de l'ambiance extérieure. Il assure l'alimentation d'un relais dont le contact est inséré dans le fil de retour (13) des bobines des contacteurs K1 à K4.

Le thermostat de préchauffage réglé à 19° C est branché en parallèle sur le contact du relais. Au-delà de 19° C, le pulsateur et les thermostats de compartiments assurent conjointement le réglage de la température dans des limites plus étroites. En cas d'avarie, un interrupteur (normalement plombé) permet le court-circuitage du pulsateur.

### 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 disjoncteur d4 à la borne CP du tambour d'inversion; la mise sur position AV ou AR de la manette d'inversion permet l'alimentation positive des bornes 46, 47 et 48.

#### a) OUVERTURE.

A partir des bornes 47 et 48, les interrupteurs de commande à rappel « ouverture gauche » et « ouverture droite » permettent l'alimentation des fils de train 40 et 41.

La mise sous tension d'un des fils de train 40 ou 41 va permettre, dans chacune des voitures du train, l'excitation des électrovalves d'ouverture des distributeurs de toutes les portières situées d'un même côté par l'intermédiaire des disjoncteurs d40 ou d41.

#### 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 46, le disjoncteur d42, fil 43 et l'interrupteur de fermeture, il alimente positivement le fil 44 A de la voiture, d'où la commande est effectuée et, par le disjoncteur d44, le fil de train 44 de fermeture des portières; dans chaque voiture le fil 44 A est alimenté par le disjoncteur d44.

Les fils 44 A de toutes les voitures étant alimentés, les relais de fermeture RFP se ferment ce qui provoque, à partir de la borne positive CP par le disjoncteur d45 et les contacts du relais RFP, l'alimentation des fils 45 B sur lesquels sont raccordées les électrovalves de fermeture de tous les distributeurs. (Pour les portes de fourgon, voir paragraphe c) ci-dessous).

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. 48, d), 1<sup>re</sup> 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.

#### **c) COMMANDE DES PORTIÈRES DE FOURGON.**

La commande des portières de fourgon est spéciale.

L'ouverture peut s'effectuer soit comme avec les autres portes de l'automotrice, soit, d'une façon totalement indépendante, et ce, grâce à la présence d'un « commutateur » à 2 positions installé dans le fourgon et commandé par clé carrée.

— Placé sur la position « voyageurs » le commutateur réalise les connexions de façon que les électrovalves d'ouverture des portières de fourgon soient alimentées simultanément avec celles des autres portes de l'automotrice : fil de train 40, contacts 40 A-40 B du commutateur, contacts 40 B-40 C du commutateur d'ouverture (COF) en position repos.

— Placé sur la position « fourgon » l'alimentation des électrovalves d'ouverture des portières de fourgon se fait soit par des boutons-poussoirs installés dans le fourgon (BPOF), soit par le commutateur d'ouverture (COF) commandé par la clé carrée et placé à l'extérieur de l'automotrice. L'alimentation de ces organes de commande d'ouverture s'effectue :

— pour les BPOF par le fil 43 mis sous tension par le fil 46 au travers du disjoncteur d42;

— pour les COF par le fil 45 mis sous tension par le fil CP au travers du disjoncteur d45.

La fermeture est toujours réalisée simultanément avec les autres portières de l'automotrice, indépendamment de la position occupée par le commutateur. Le circuit d'alimentation des électrovalves de fermeture est le suivant : fil positif CP, disjoncteur d45, fil 45 A, contact 45 A-45 B du relais de fermeture RPF, contacts 45 B-45 C du commutateur d'ouverture (COF) en position repos.

A remarquer que la fermeture et l'ouverture par les commutateurs COF des portières de fourgon n'est pas assujettie au tambour d'inversion (alimentation directe en fil CP).

### 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 disjoncteur d42 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 : 46, disjoncteur d42, contact 42 E-42 D de la manette d'inversion en position de marche, contact 42 D-42 du coupleur de l'une des extrémités, contact 42-42 A du relais de signalisation, fil 42 A-42 B, contact 42 B-12 du relais de signalisation de l'autre voiture, contact 42-42 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, disjoncteur d7, 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.

#### **15 Frein électropneumatique.**

Chaque voiture de l'automotrice est équipée d'une électrovalve EVF à débit proportionnel à sa tension d'alimentation. Cette tension variable est obtenue au départ d'un potentiomètre commandé par le robinet du mécanicien.

# Livret hlt

12. XV.

Page 51.

Le positif CB alimente le fil 60 B au travers du disjoncteur d02 et de l'interrupteur « Frein ». Cet interrupteur est du type à rappel automatique en position « enclenché » c'est-à-dire qu'il s'enclenche de lui-même dès que l'on déverrouille la boîte Faiveley.

Le potentiomètre raccordé aux fils 60 B et 13 alimente à tension variable le fil de train 60 par l'interrupteur d'élimination 60 D-60 E.

Une cellule redresseuse est intercalée dans le circuit de façon à empêcher une alimentation intempestive par le fil de train 60 du talon du potentiomètre dans une cabine de conduite non en service. Le robinet du mécanicien est pourvu d'une position de « secours » qui actionne le freinage d'urgence.

Dans la position « serrage à fond », ce robinet ferme un interrupteur branché en parallèle sur les contacts des poignées du signal d'alarme (K-55).

Par cette manœuvre, toutes les EVIA sont alimentées simultanément et le freinage d'urgence s'établit en même temps sur chacune des voitures accouplées.

## 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 disjoncteur d6.

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 sont alimentés par le positif direct C B, le disjoncteur d5 et le fil F.

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 disjoncteur d61, le fil M et un contact de fin de course fermé lorsque la porte est ouverte;
- diverses lampes à incandescence alimentées à partir du positif direct C B, le disjoncteur d5 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-46 de la manette d'inversion en position AV ou AR, disjoncteur d42. 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 Appareils enregistreur et indicateur de vitesse.**

Sur la voiture sans pantographes, un transmetteur GT monté en bout de l'un des essieux est alimenté par l'intermédiaire de bagues par le contact CB-CR du tambour de la manette d'inversion en position de marche, le disjoncteur d8 et un régulateur de courant RC (résistance en fer dans une ampoule remplie d'hydrogène).

Le transmetteur G T convertit le courant continu en courant alternatif triphasé qui alimente alors le petit moteur d'entraînement de l'appareil enregistreur (TE) installé dans la cabine de conduite (Teloc).

## Livret hlt

12. XV.

Page 56.

L'armature d'un électro-aimant ET vient frapper le poussoir de vigilance de l'appareil Télloc enregistreur TE lorsque le conducteur agit sur l'interrupteur de commande « Télloc ». Ce circuit est protégé par le disjoncteur d3.

L'alimentation de la brosse Télloc 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.

De plus, le raccordement pneumatique du sifflet est branché, via la 3<sup>e</sup> valve-pilote commandée par la manette d'inversion, à la conduite du dispositif d'homme-mort.

Si le conducteur ne réarme pas endéans les 3 ou 4 secondes après le fonctionnement du Télloc, le réservoir de temporisation se vide par le sifflet et l'application des freins se produit par le dispositif d'homme-mort.

Sur la voiture avec pantographes, un petit alternateur GT2 monté en bout de l'un des essieux alimente l'appareil indicateur (TI) installé dans la cabine de conduite (Deuta).

### 19 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 CB-CR du tambour de la manette d'inversion en position AV ou AR, le disjoncteur d01, l'interrupteur de commande « antibuée-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, est alimenté de la même façon que les dégivreurs. L'interrupteur « antibuée-dégivreur » 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, disjoncteur d5 et le fil F;

- quatre prises de courant sous châssis, alimentées par CB, disjoncteur d5 et fil F;
- une prise de courant dans le compartiment d'appareillage HT, alimentée par CB, disjoncteur d5 et le fil F;
- 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 au plan 62/D. 00.01.02.

#### 20 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, disjoncteur d1, 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;
- 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 disjoncteur d19 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;

# Livret hlt

## 12. XV.

Page 58.

— 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 RL 1 et RL 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 disjoncteur dl4, le contact 4 X-4 E du tambour d'asservissement du JH en position 1, le contact 4 E-4 F du relais de substitution Q 72 supposé enclenché.

b) Le courant venant du fil de train 2 B alimente les 2 électrovalves des 2 contacteurs RL 2 et RL 4 du rupteur par le disjoncteur dl2, le contact 2 A-2 du sectionneur d'asservissement supposé fermé, le contact 2-21 du control-switch, le contact 21-21 A du relais de potentiel RTN et le contact 21 A-21 B du relais de substitution Q 72, supposé enclenché.

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

La fermeture des 4 contacteurs est donc subordonnée à l'enclenchement préalable du relais de substitution Q 72. La bobine de ce relais Q 72 est alimentée positivement par le fil de train 2 par l'intermédiaire du contact 2-21 du control-switch, du contact 21-21 A du relais de potentiel RTN, du contact 21 A-21 G du contacteur du servomoteur KSM, des contacts 21 G-21 D et 21 D-21 E des relais à maxima Q 1-2 et Q 3-4 et du contact 21 E-21 F du relais différentiel QD.

Une fois les 4 contacteurs du rupteur fermés, le démarrage peut commencer. L'alimentation des contacteurs RL 1 et RL 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 RL 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 contacteurs 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.

## **21 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 maxima Q 1-2 et Q 3-4, du relais de potentiel RTN, du relais différentiel QD, du contacteur du servo-moteur KSM, et du control-switch par suite d'une interruption due à l'ouverture des contacts de ces appareils, dans le fil d'alimentation du relais de substitution Q 72.

Ce relais de substitution, en déclenchant, coupe les fils d'alimentation 2 et 4 des contacteurs du rupteur. Le contacteur RL 1, en s'ouvrant, ferme son interlock 2-25 qui met sous tension le fil de train 25.

La mise sous tension du fil 25 allume une lampe de signalisation LR dans chaque cabine de conduite et renseigne ainsi le conducteur du déclenchement du rupteur de ligne sur une des automotrices accouplées.

## **22 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 disjoncteur d2, le contact EA-C du sectionneur d'asservissement supposé fermé, le con-

# Livret hlt

## 12. XV.

Page 60.

tact C-CN du relais de potentiel, la bobine CN-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 A-4 B ou 9 A-5 B suivant le sens de marche choisi.

### 23 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 20, ce qui correspond à la position « manœuvre », le contacteur S étant normalement fermé au cran 1 du JH.

### 24 Démarrage en série-plein champ.

Une fois les 4 contacteurs du rupteur fermés, les interlocks M 0-P et P-M 1 des contacteurs RL 3 et RL 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 disjoncteur dl1, 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.

## **25 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) MD-MB et 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'auto-rupteur 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.

## **26 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 disjoncteur dl3, 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. 24), 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 RL 3 et RL 4 du rupteur.

# Livret hlt

12. XV.

Page 62.

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 RL 3 et RL 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.

## 27 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.

Mars 1962.

Par le disjoncteur dlo, 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 RL 3 et RL 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.

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. Toutefois, la touche de contact 0-M 0 est prolongée sur le cran 17, ce qui permet le passage au cran 18 du JH par le fil de shuntage O, si le contact 1-M 0 est interrompu intempestivement. 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, 17 et 18 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 ».

# Livret hlt

12. XV.

Page 64.

## 28 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 disjoncteur d2 et le contact EA-C 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 RL 3 et RL 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.

## 29 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 A du tambour d'inversion est alimentée positivement par le disjoncteur dl9.

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 disjoncteur dl5, la touche de contact 5 X-N 3 du tambour d'asservissement du JH en position 1 et l'interlock N 3-N 5 du contacteur RL 2 du rupteur, interlock fermé 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.

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 (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. 20) et, de là, la progression normale de l'équipement JH.

## E. PROTECTION ET SIGNALISATION DES CIRCUITS DE CONTROLE.

### 30 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

# Livret hlt

## 12. XV.

Page 66.

négalif direct 13 : il en résulte le déclenchement du disjoncteur d2. 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.

Par suite de la présence des butées élastiques, il pourrait arriver, que dépassant ses positions extrêmes, le JH soit rejeté sur un cran de marche (par exemple 2); il est donc indiqué que dans ce cas, les rupteurs de ligne déclenchent. C'est pour cette raison que dans le circuit d'alimentation du relais de substitution Q 72, on a inséré un contact (21 A-21 B) du contacteur du servo-moteur (KSM), contact ouvert quand le KSM est ouvert.

### 31 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 contact 30 N-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 disjoncteur d50.

#### b) CAS DE PLUSIEURS AUTOMOTRICES ACCOUPLEES.

La lampe repérée « JH » de la cabine de conduite occupée 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, 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 toutes les cabines de conduite et notamment celle de la cabine de conduite occupée.

L'allumage de la lampe « JH » de la cabine de conduite occupée 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 disjoncteur d5, 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.

### **32      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.

## Livret hlt

12. XV.

Page 68.

Il existe (fig. 34) 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  $JII$  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  $JII$  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 n'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. 35.

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.

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) DECLENCHEMENT DU DISJONCTEUR DI9.**

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 disjoncteur DI9 déclenche dans la cabine de conduite d'où l'on conduit (voir fig. 36).

Le déclenchement du disjoncteur DI9 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.

### **33 Relais à maxima.**

Si l'un des relais à maxima de groupe de moteurs de traction (Q 1-2 et Q 3-4) fonctionne, il provoque :

- 1<sup>o</sup> La coupure du circuit d'alimentation du relais de substitution Q 72 par l'ouverture du contact 21 G-21 D ou 21 D-21 E. En déclenchant, le relais Q 72 ouvre

# Livret hlt

## 12. XV.

Page 70.

ses contacts 21 A-21 B et 4 E-4 F ce qui désexcite les électrovalves du rupteur, lequel s'ouvre, interrompant le circuit de traction.

- 2° L'alimentation de sa bobine de maintien par le fil positif C lors de la fermeture de son contact (12-12 A ou 12-12 B). Le relais à maxima, qui a fonctionné, reste donc déclenché.
- 3° L'alimentation par le même fil positif C de la bobine d'un relais auxiliaire de signalisation  $RS_1$  (ou  $RS_2$ ). Le relais auxiliaire s'enclenche et s'automaintient enclenché (par la fermeture du contact 15 A-11 D ou 15 A-11 E). En s'enclenchant, ce relais auxiliaire assure l'alimentation d'une lampe de signalisation ( $LS_1$  ou  $LS_2$ ), installée dans la cabine de conduite de la voiture avec pantographes et ce uniquement sur l'automotrice où le relais à maxima a fonctionné.
- 4° En déclenchant, le rupteur de ligne ferme son interlock 2-25, ce qui met sous tension positive le fil de train 25 assurant ainsi l'alimentation des lampes de signalisation du déclenchement du rupteur (LR) dans chacune des cabines de conduite des automotrices accouplées.

Dès que le rupteur a déclenché, l'équipement JH régresse 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 CG-7 B qui va alimenter le fil de train 7 B. Sur chaque automotrice on alimente alors la bobine du relais de chatouillage (Rch) par : fil de train 7 B — disjoncteur d17 — contact 7 A-7 du sectionneur d'asservissement supposé fermé.

Mars 1962.

Excité, le relais Rch :

1° Ferme son contact 7-14 ce qui permet l'alimentation par le fil positif 7 des bobines de chatouillage des relais à maxima (et du relais différentiel) branchées en série (14-14 A, 14 A-14 B et 14 C-13).

2° Ouvre le contact C-12 ce qui a pour effet :

a) De couper l'alimentation des bobines de maintien des relais à maxima.

Ceux-ci se réenclenchent et ferment le circuit d'alimentation de la bobine du relais de substitution Q 72. Celui-ci, en fermant ses contacts, permet l'alimentation des électrovalves du rupteur. Une fois le rupteur réenclenché, on peut de nouveau tractionner.

b) De couper l'alimentation des bobines des relais de signalisation (RS 1 et RS 2) ce qui empêche l'enclenchement de ces relais pendant le chatouillage.

Toutefois, le relais de signalisation, préalablement enclenché par le fonctionnement du relais à maxima correspondant, reste maintenu enclenché par son propre contact fermé (15 A-11 D ou 15 A-11 E).

C'est-à-dire qu'après réarmement la lampe de signalisation correspondante reste allumée, permettant ultérieurement une localisation du défaut.

La lampe de signalisation (LS) restant allumée quand on ouvre I 13, après fonctionnement d'un relais à maxima et différentiel et essai négatif de réarmement, indique que le redresseur est court-circuité; la lampe s'éteint et le relais à maxima ou différentiel réenclenche lors d'un réarmement ultérieur.

### 34 Relais différentiel.

Le fonctionnement du relais différentiel QD provoque, d'une façon analogue à celle décrite à l'article 33, le déclenchement du rupteur et l'allumage d'une lampe de signalisation LS 3 via le relais de signalisation RS 3.

# Livret hlt

12. XV.

Page 72.

Le relais Rch porte un contact normalement fermé CN-12 D pour alimenter la bobine de sensibilisation 14 C-13. Ce contact est nécessaire pour empêcher l'accrochage du relais différentiel pendant le chatouillage.

Après fonctionnement, le relais QD reste enclenché parce que sa bobine de sensibilisation 14 C-13 reçoit une alimentation supplémentaire par le fil 12, son contact 12-12 C, le redresseur RD 4 et la résistance 12 E-14 C. Cette résistance se met donc en parallèle sur la résistance 12 D-14 C du circuit de sensibilisation. La bobine 14 C-13 A du relais QD a ainsi 3 fonctions : chatouillage, sensibilisation et maintien.

## Remarques.

1. Des petits redresseurs RD 1 à RD 4 sont insérés dans les circuits d'alimentation des bobines des relais; ils ont pour but d'empêcher des réflexions entre ces circuits.

2. Pour éteindre les lampes (LS 1, LS 2 et LS 3) il suffit d'ouvrir un instant l'interrupteur I 13, ce qui coupe l'alimentation des bobines des relais RS 1 et RS 2 qui déclenchent.

A remarquer que cet interrupteur laissé par inadvertance en position éliminée, n'interrompt pas le circuit d'alimentation des lampes lors du fonctionnement des relais à maxima et différentiel.

Cet interrupteur permet l'élimination du défaut présenté par un redresseur court-circuité.

## 35 Relais de potentiel.

Si la tension vient à baisser fortement à la ligne ou si elle disparaît, le relais de potentiel RTN ouvre son contact 21-21 A inséré dans le fil d'alimentation du relais de substitution; celui-ci déclenche et les électrovalves du

rupteur étant désexcités 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-CN 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 de l'interrupteur I 11 (fermé en position normale de cet interrupteur) et contact CY-CN du relais de potentiel RTN, fermé lorsque ce relais est ouvert.

La remise sous tension de l'automotrice réenclenche automatiquement le relais de potentiel RTN permettant ainsi le réenclenchement du rupteur et la progression de 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 le contact 21-21 A, C-CN en manœuvrant l'interrupteur I 11 (normalement plombé).

Le relais RTN comporte également un quatrième contact 29 D-13 inséré dans le circuit de protection de l'installation de chauffage (voir art. 12, 2<sup>e</sup> partie).

### **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 du contact 2-21 du control-switch, qui ouvre le circuit du relais de substitution et provoque le déclenchement du rupteur. En même temps, l'équipement JH régresse vers sa position 1 par : borne positive C, touche de contact C-N 1

## Livret hlt

12. XV.

Page 74.

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).

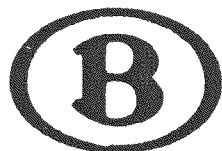
Le desserrage des freins assure la fermeture automatique du contact 2-21 du control-switch permettant ainsi le réenclenchement du rupteur et la progression de l'équipement JH.

### 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.





*Documentation technique  
relative aux engins  
de traction électrique.*

*Automotrices doubles,  
série 00(3)  
types 62-63-65*

*Fonctionnement de  
l'équipement électrique.*

*Brochure 240/006*

*Figures.*

REIMPRESSION 1988  
(avec incorporation des modifications  
prévues à l'avis 28M/69)

# Automotrices type 1962.

---

## LISTE DES FIGURES ET SCHEMAS.

Figures 1 à 36  
et 24bis, 24ter, 27bis.

Dessins 62/B. 00.01.01  
à  
62/B. 00.01.08

Courbes 62/F. 02.01.11  
62/F. 02.02.13

Schémas 62/A. 00.01.01  
62/D. 00.01.01  
02  
03  
04  
62/G. 00.01.01.

*TABLEAU DES SUPPLEMENTS EN VIGUEUR A LA DOCUMENTATION TECHNIQUE  
RELATIVE AUX ENGINS DE TRACTION ELECTRIQUE EDITEE PAR L'AVIS*

*8 M DU 16-04-1962*

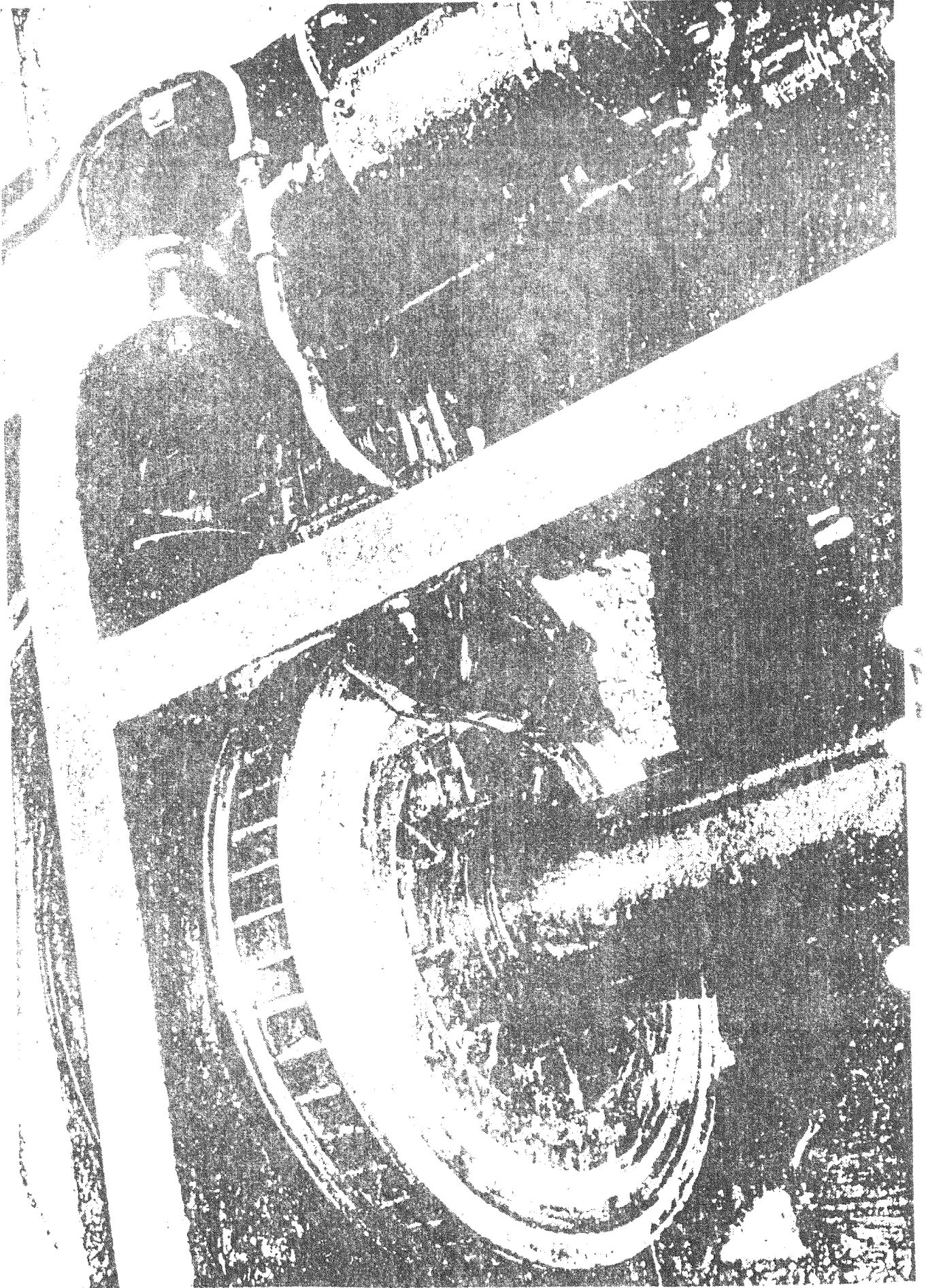
*AUTOMOTRICES DOUBLES - SERIE 00(3) Types 62-63-65*

*BROCHURE 240/006 Figures*

<i>N° du supplément</i>	<i>N° et année de l'avis</i>	<i>Objet de la modification</i>	<i>Remarques</i>
		<i>Fig.27,27bis,28,28bis et 29 adaptées</i>	<i>Modification sans avis</i>



Fig. 7



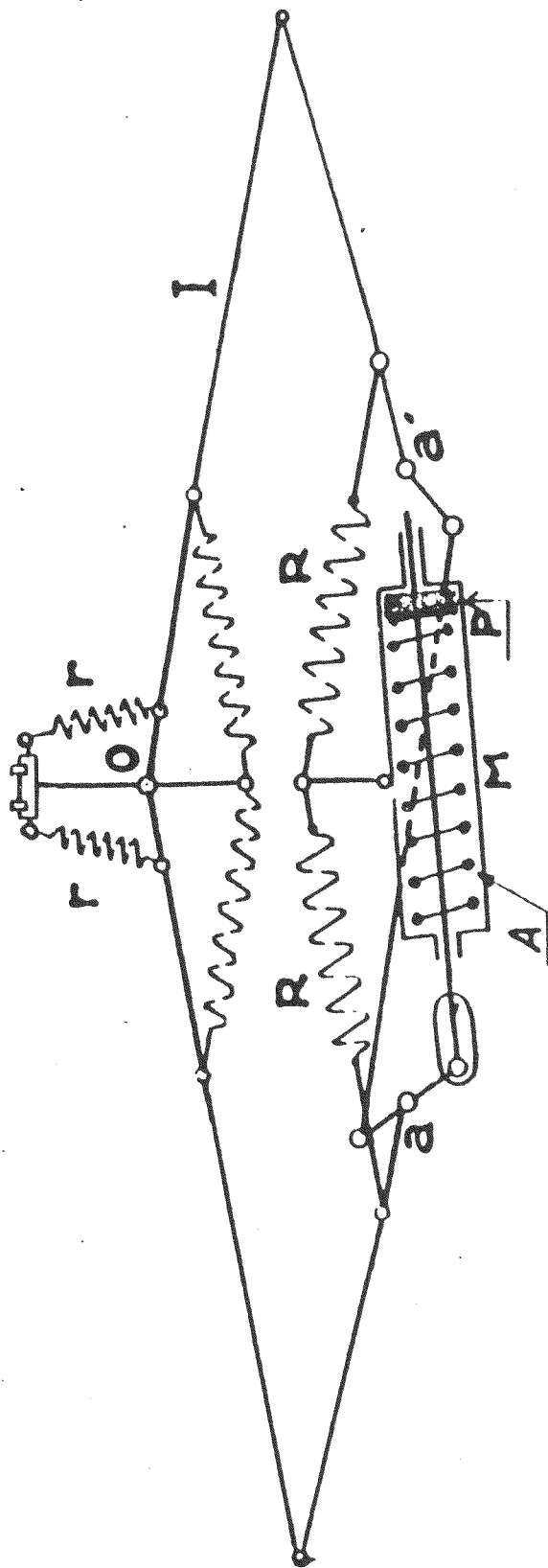


Fig. 2

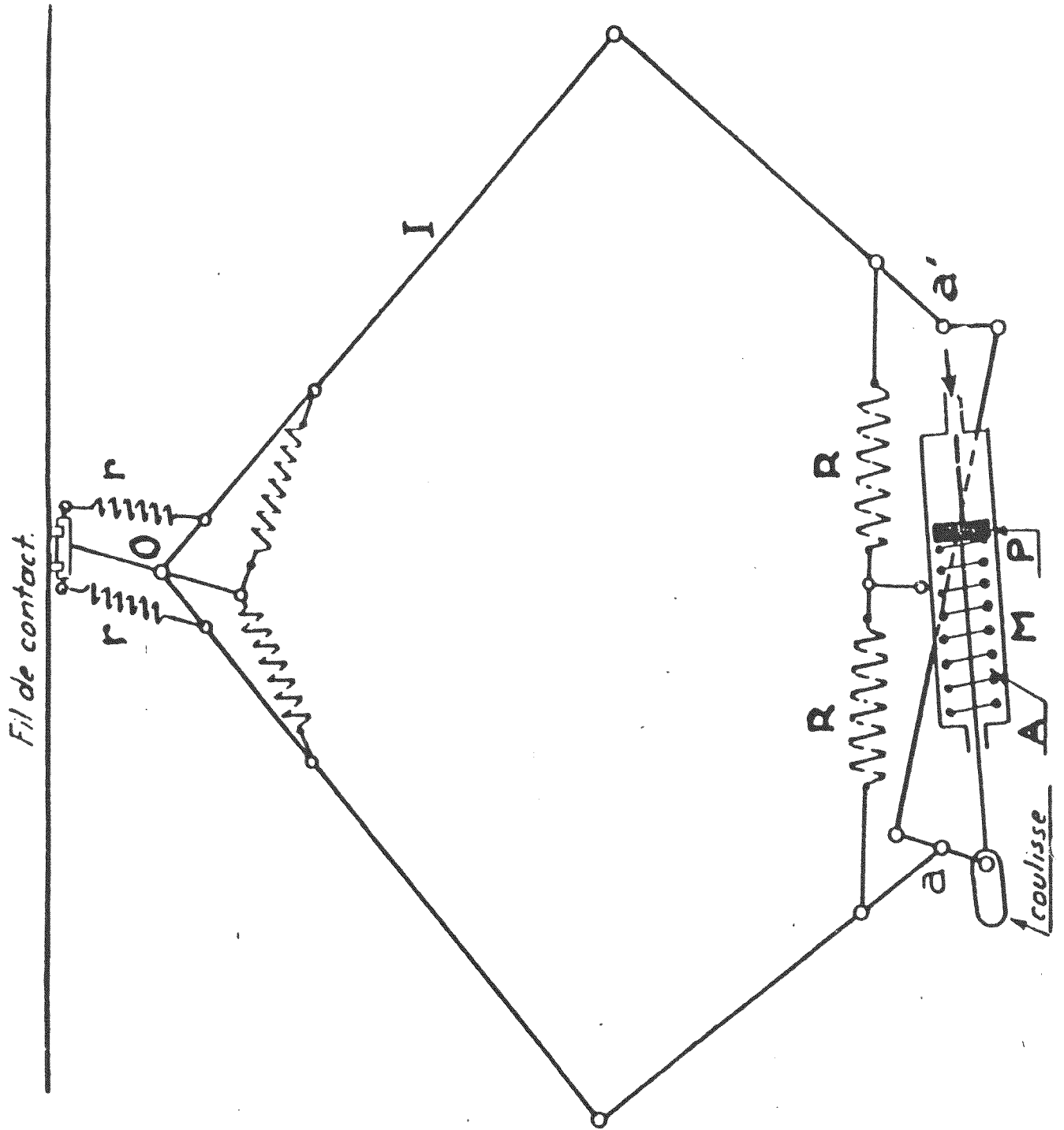


Fig. 3

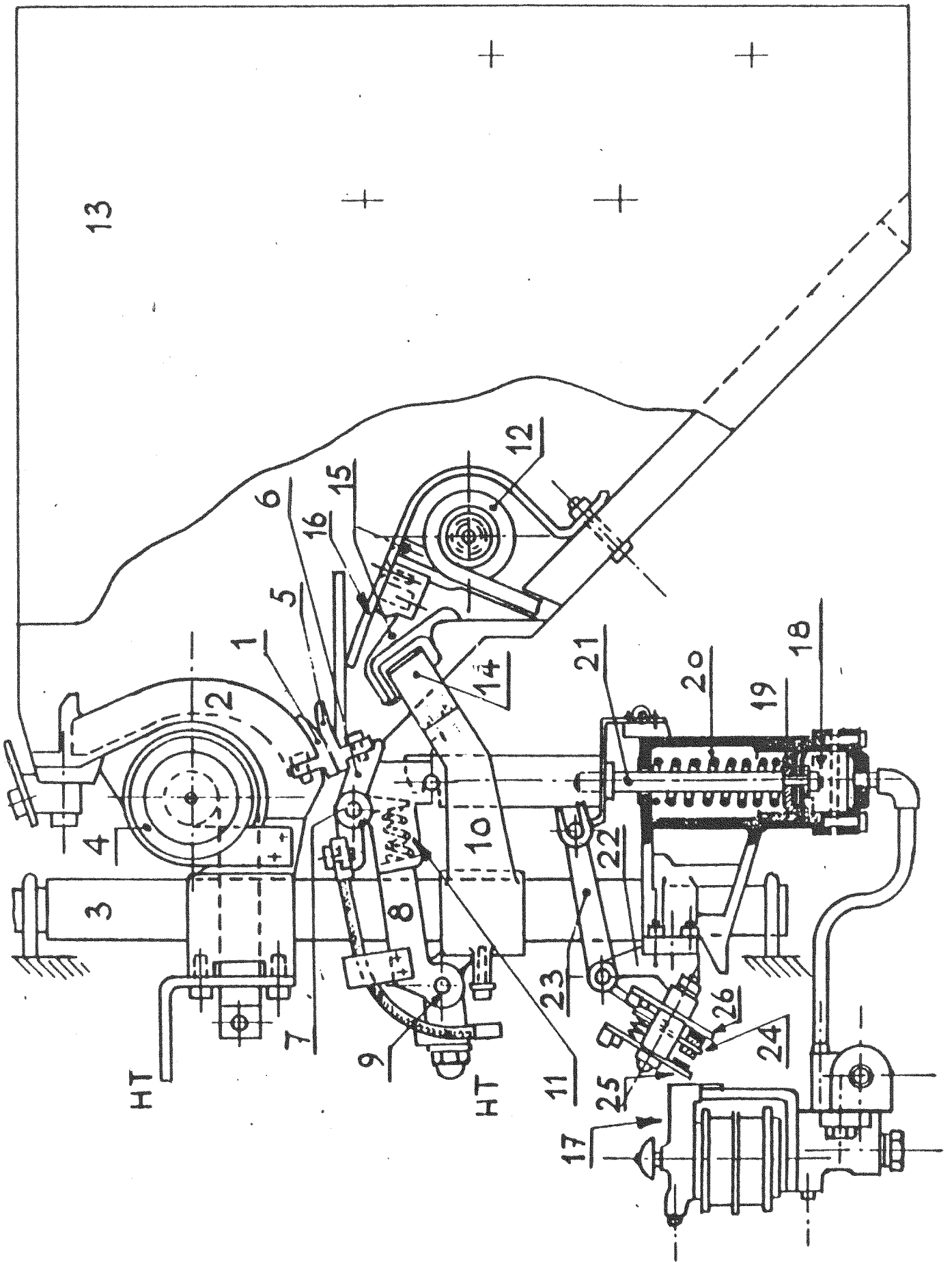
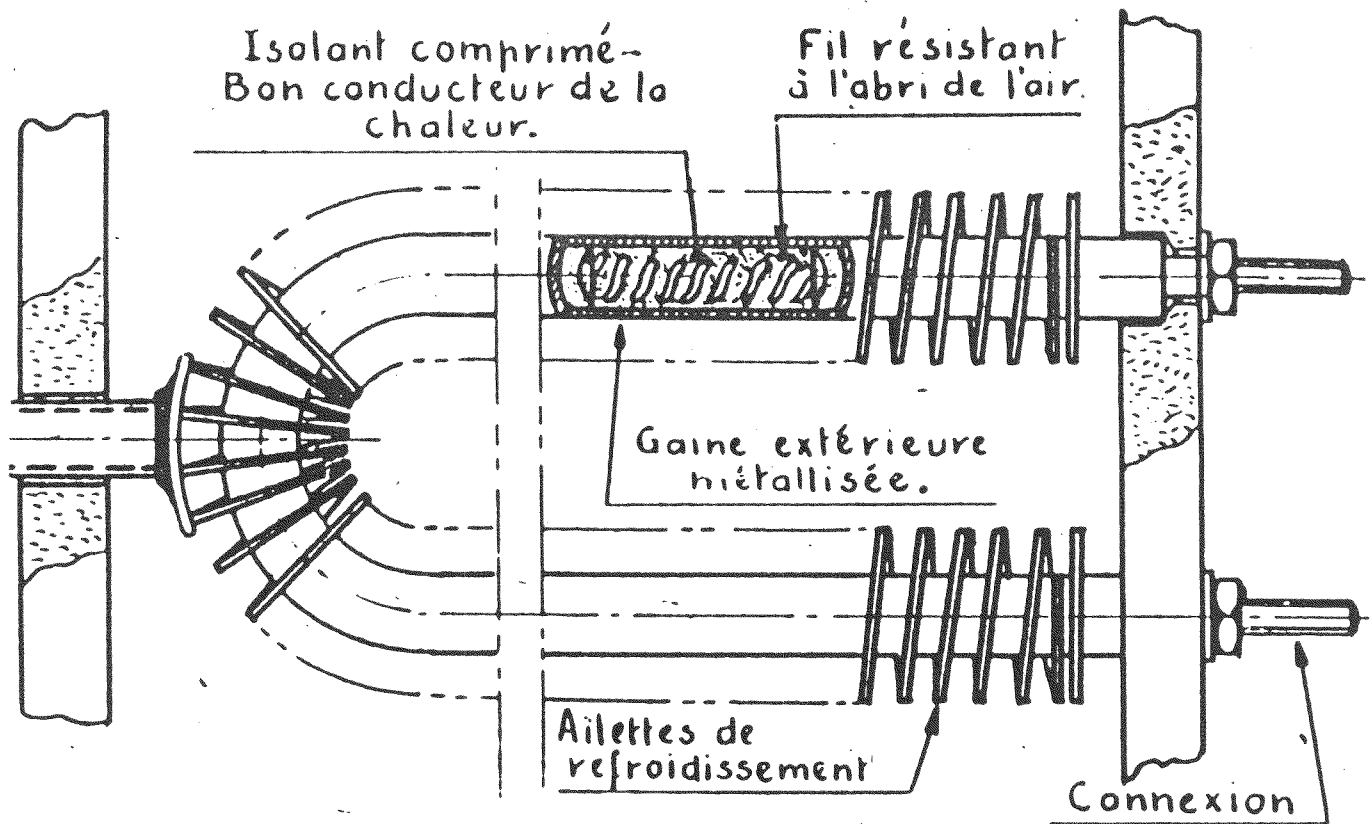
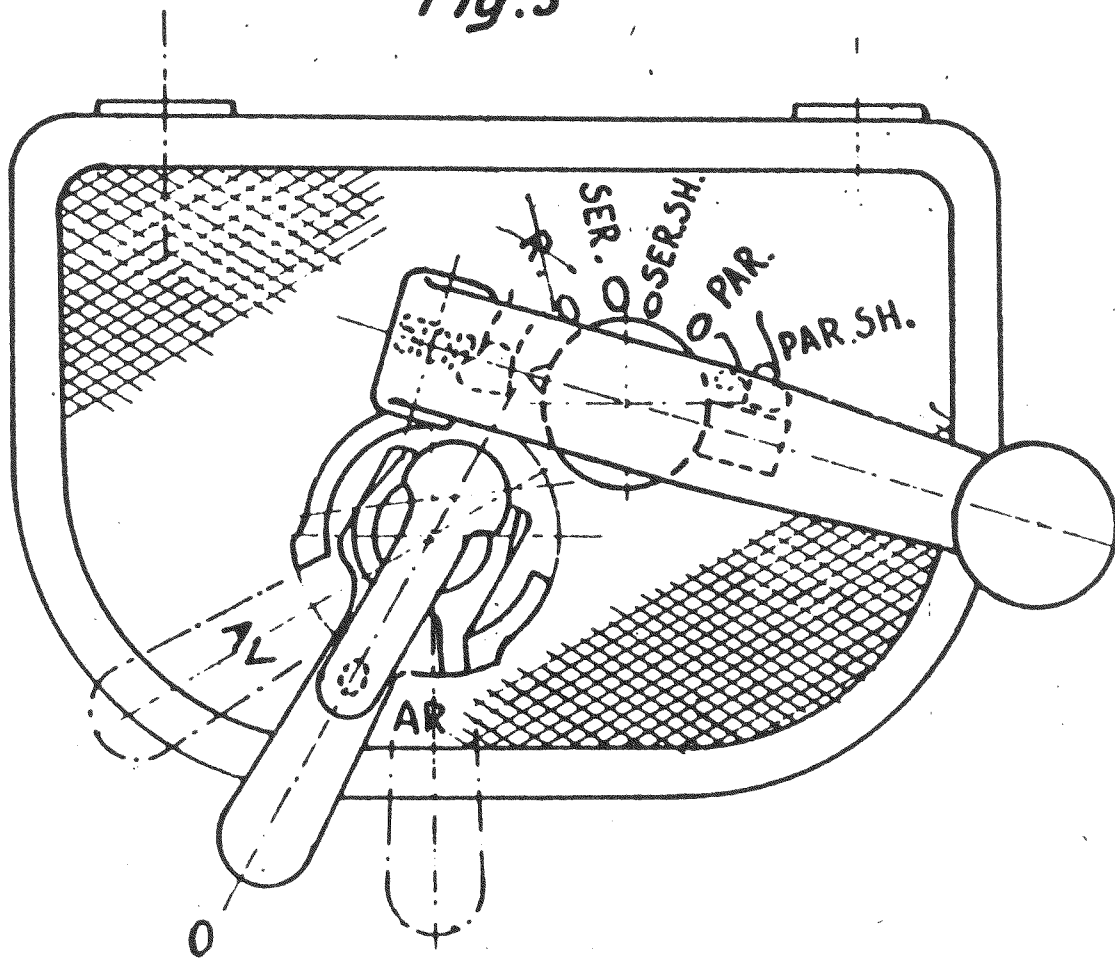


Fig. 4





*Fig. 5*



*Fig. 6*

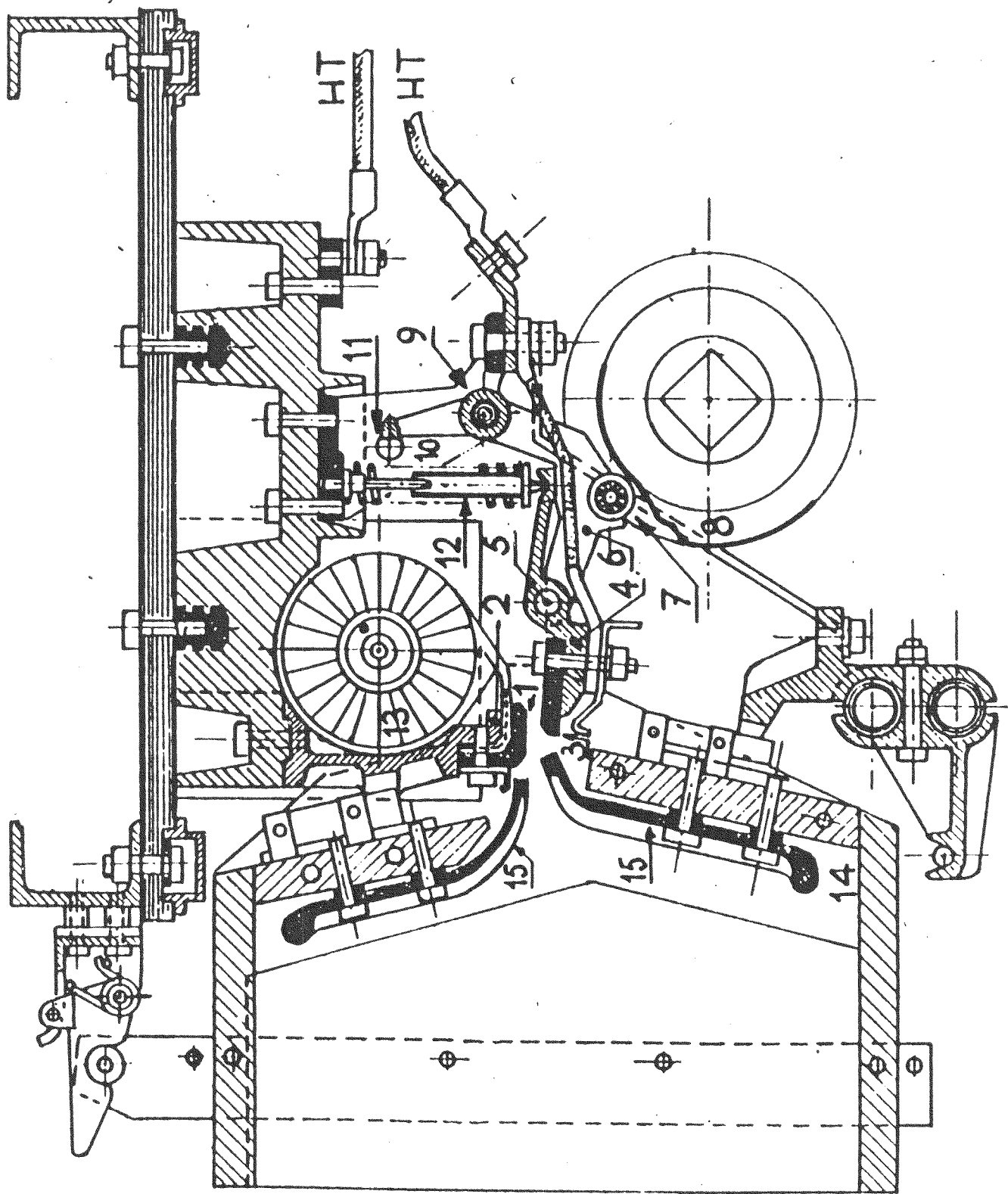
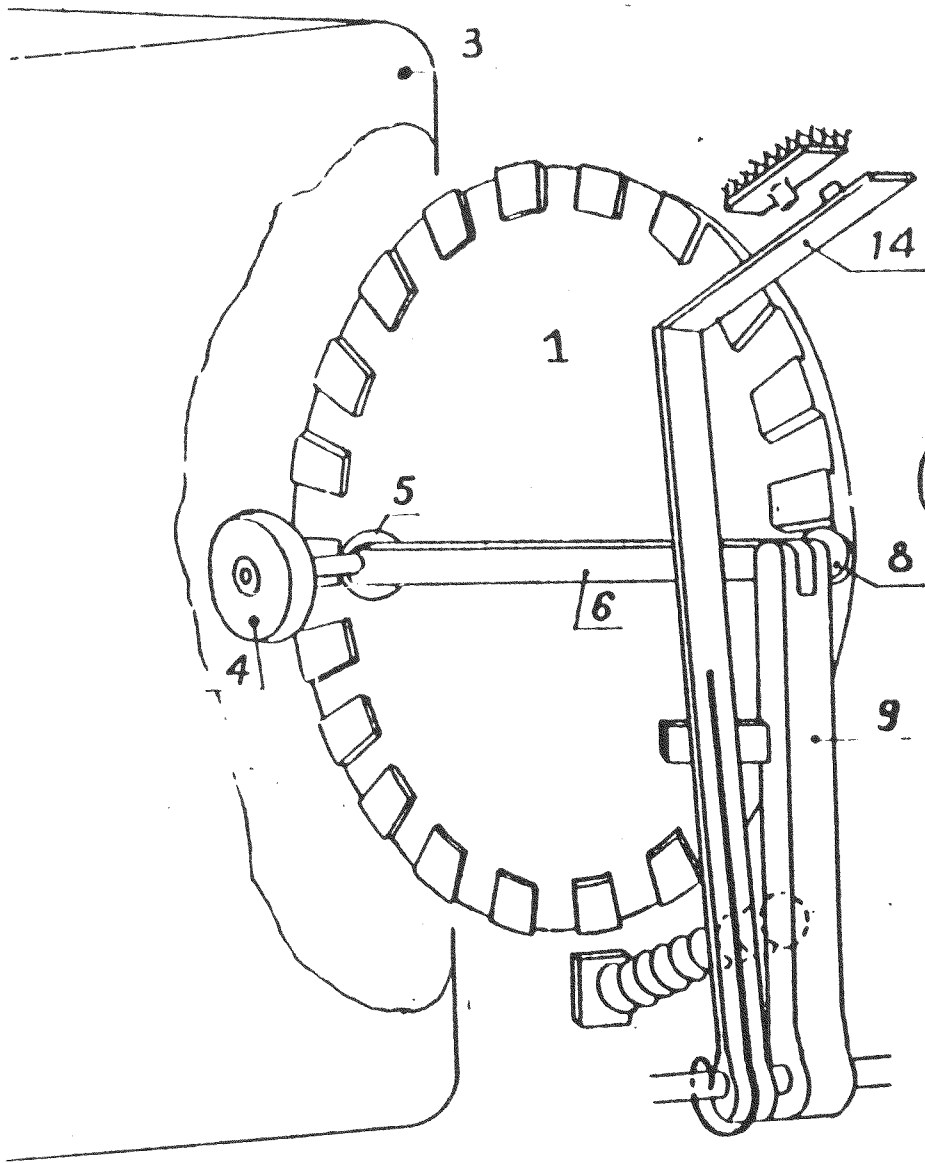
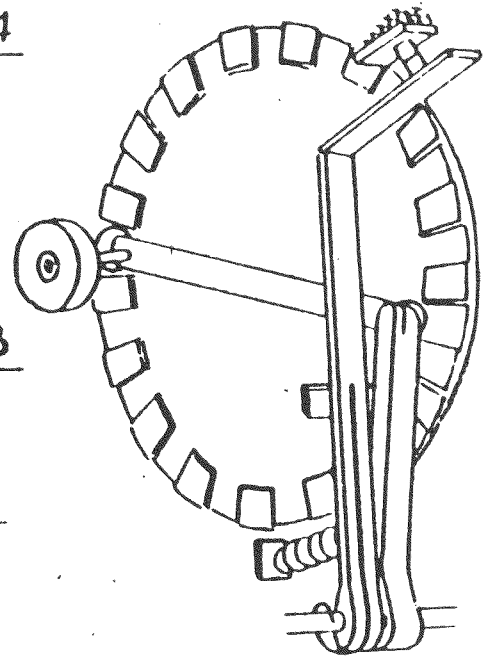


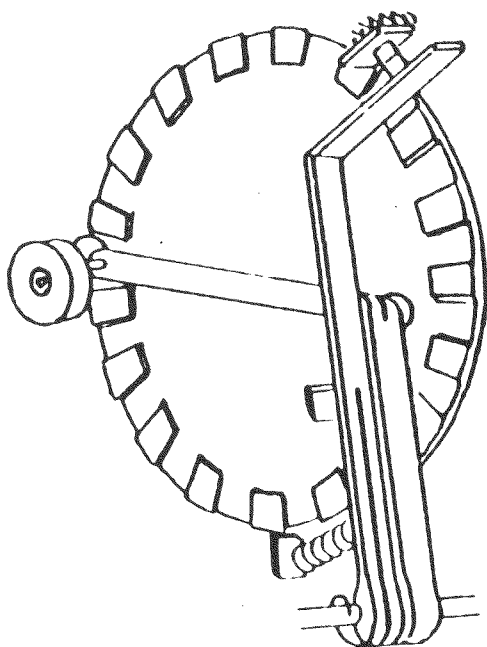
Fig. 7



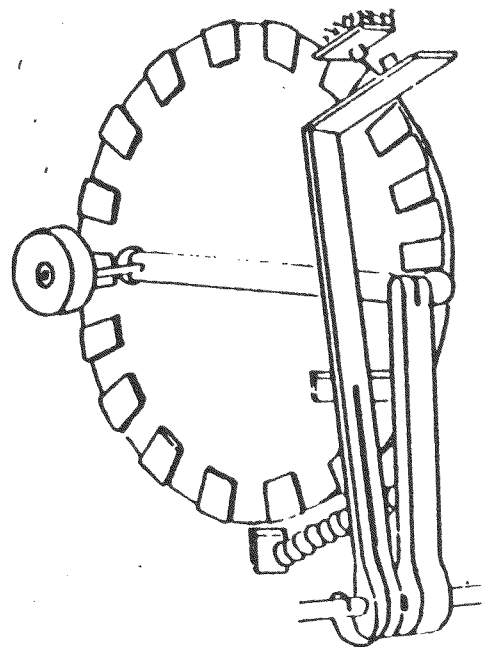
*Fig. 8*



*Fig. 9*



*Fig. 10*



*Fig. 11*

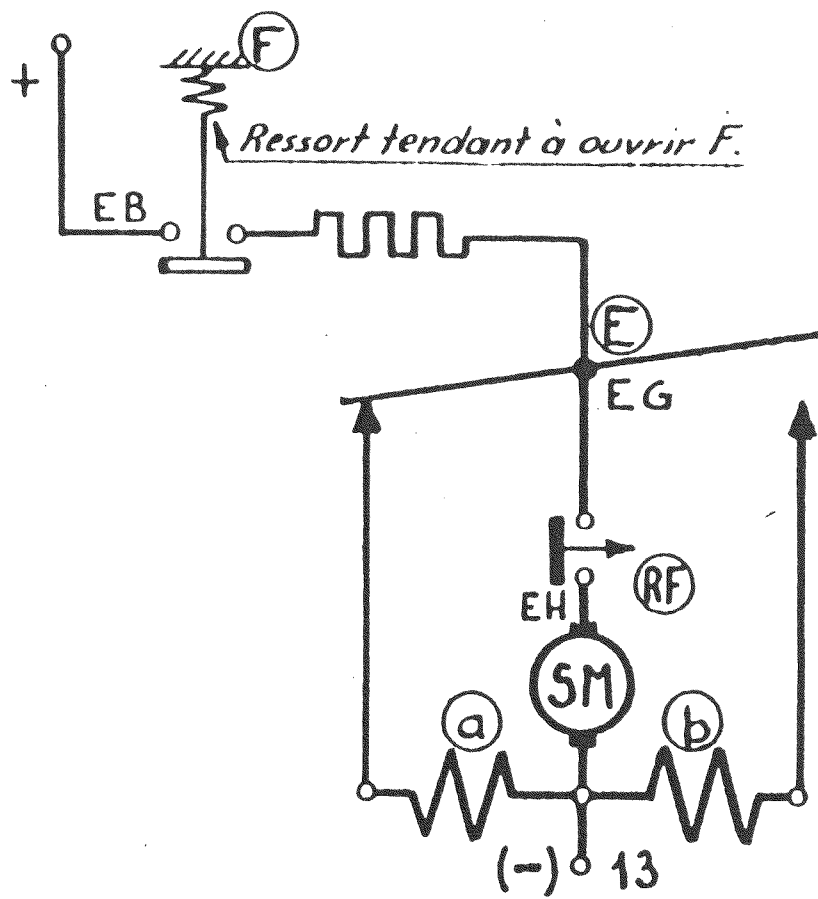


Fig. 12

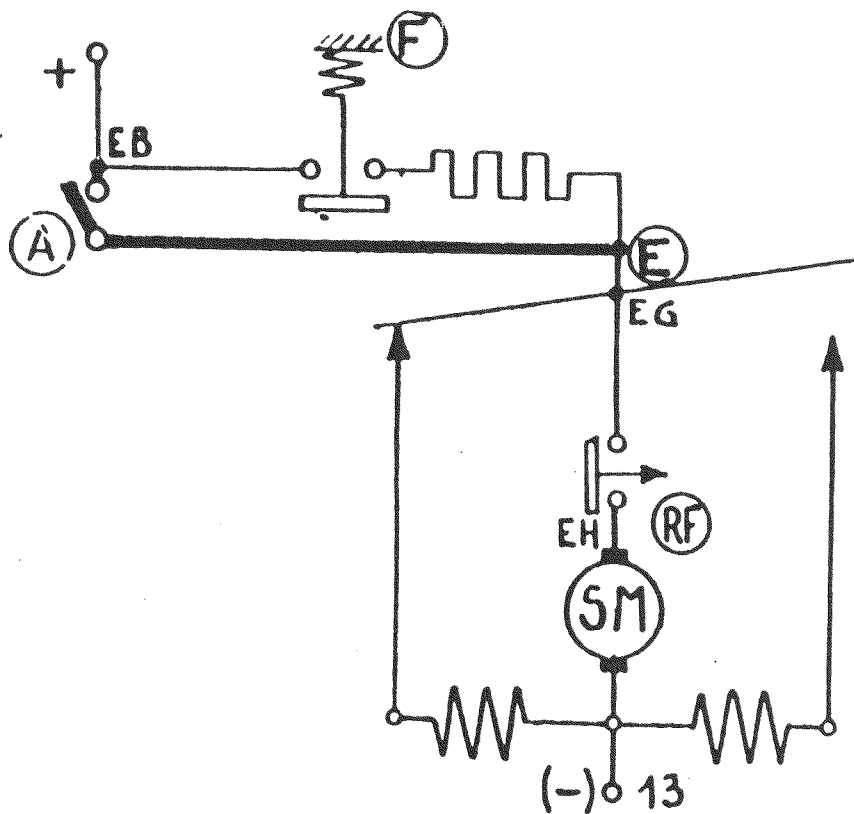


Fig. 13

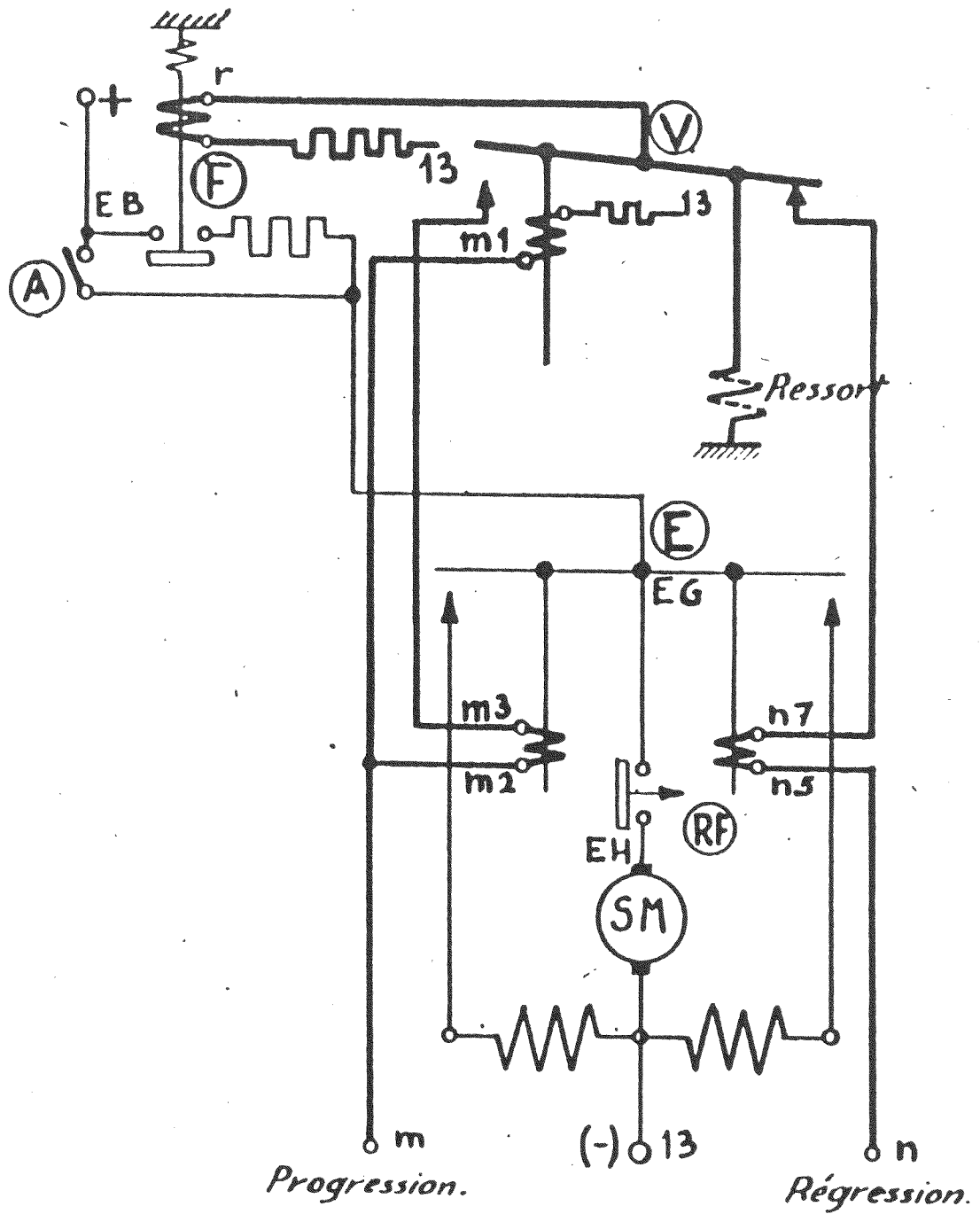


Fig. 14

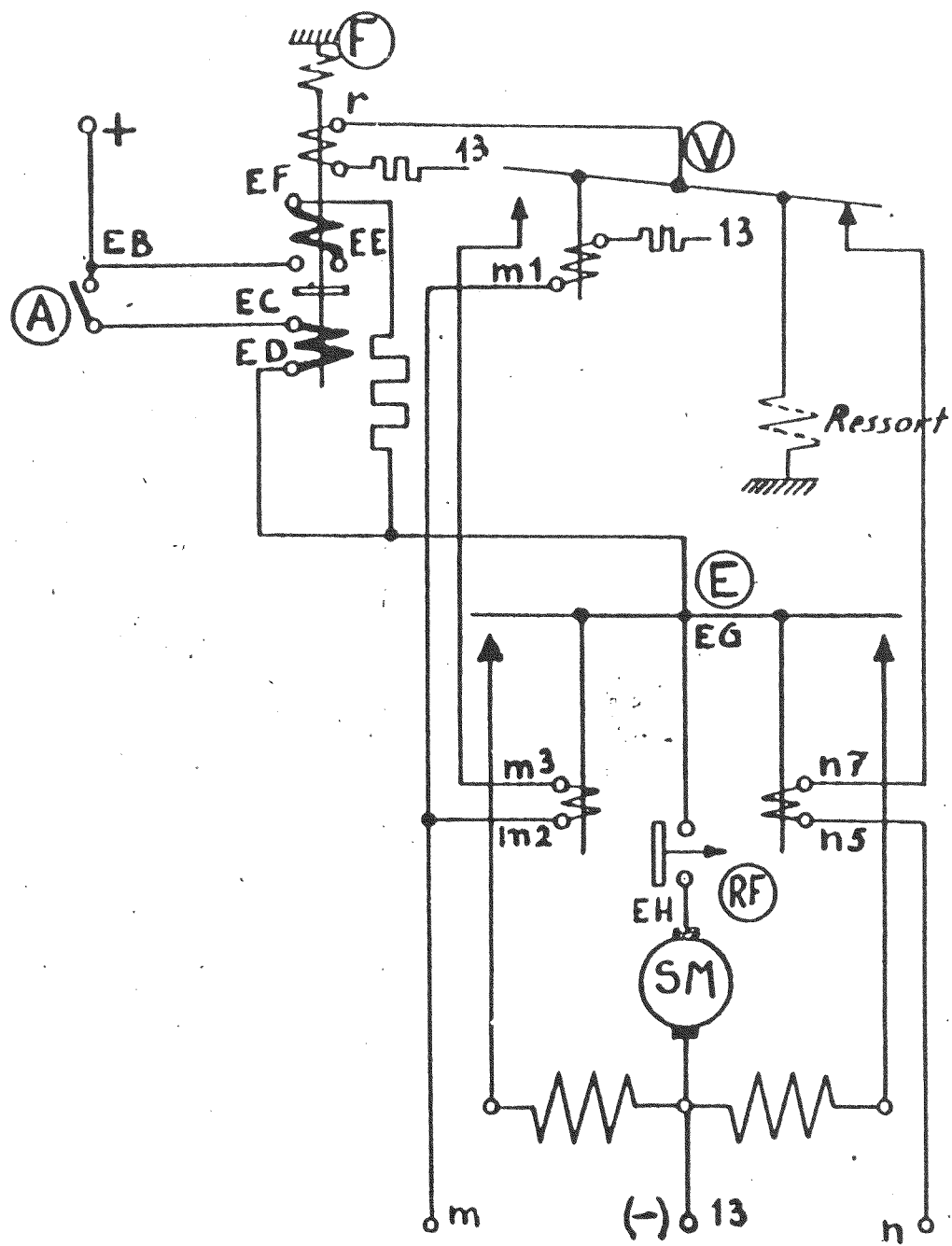


Fig. 15

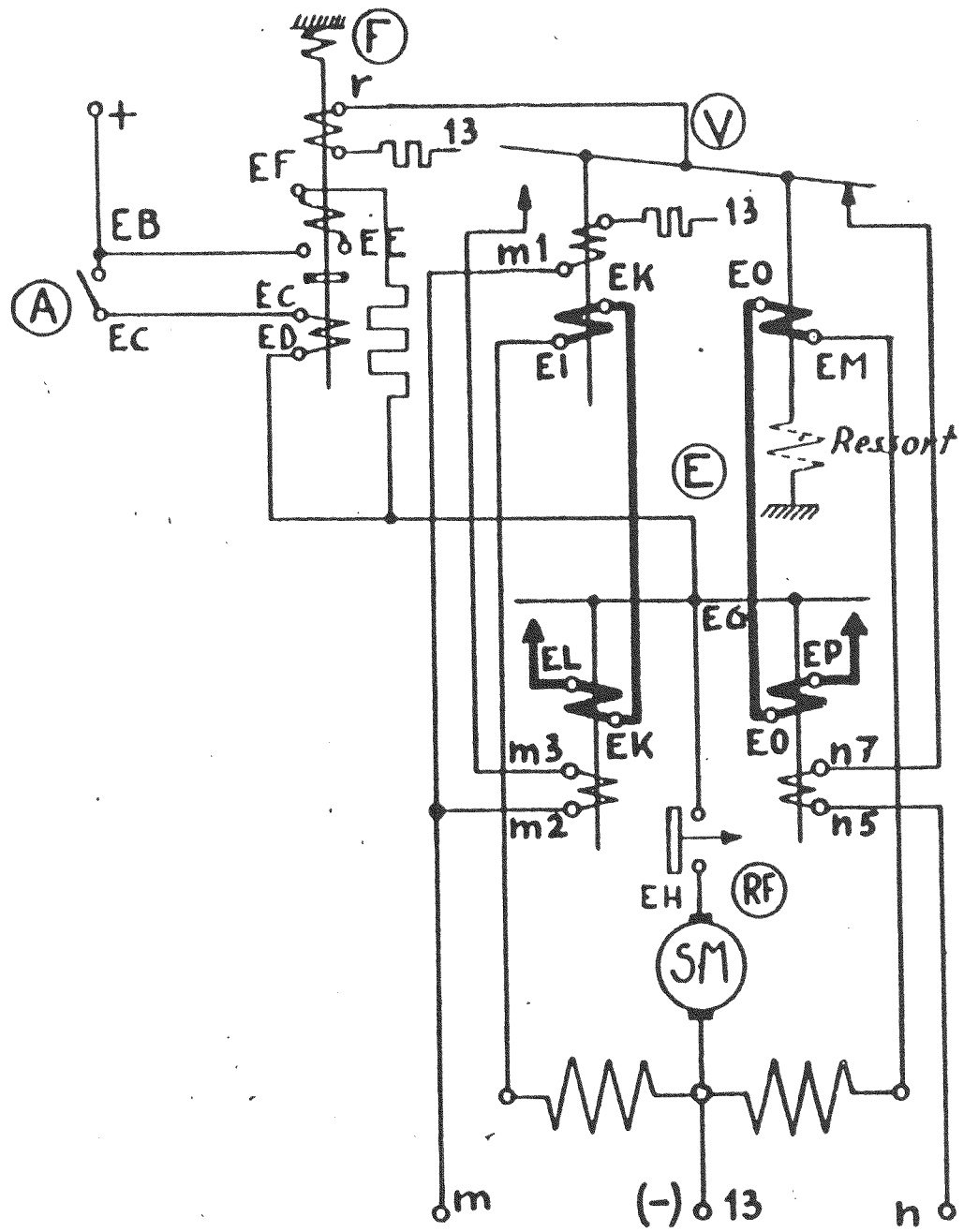


Fig. 16

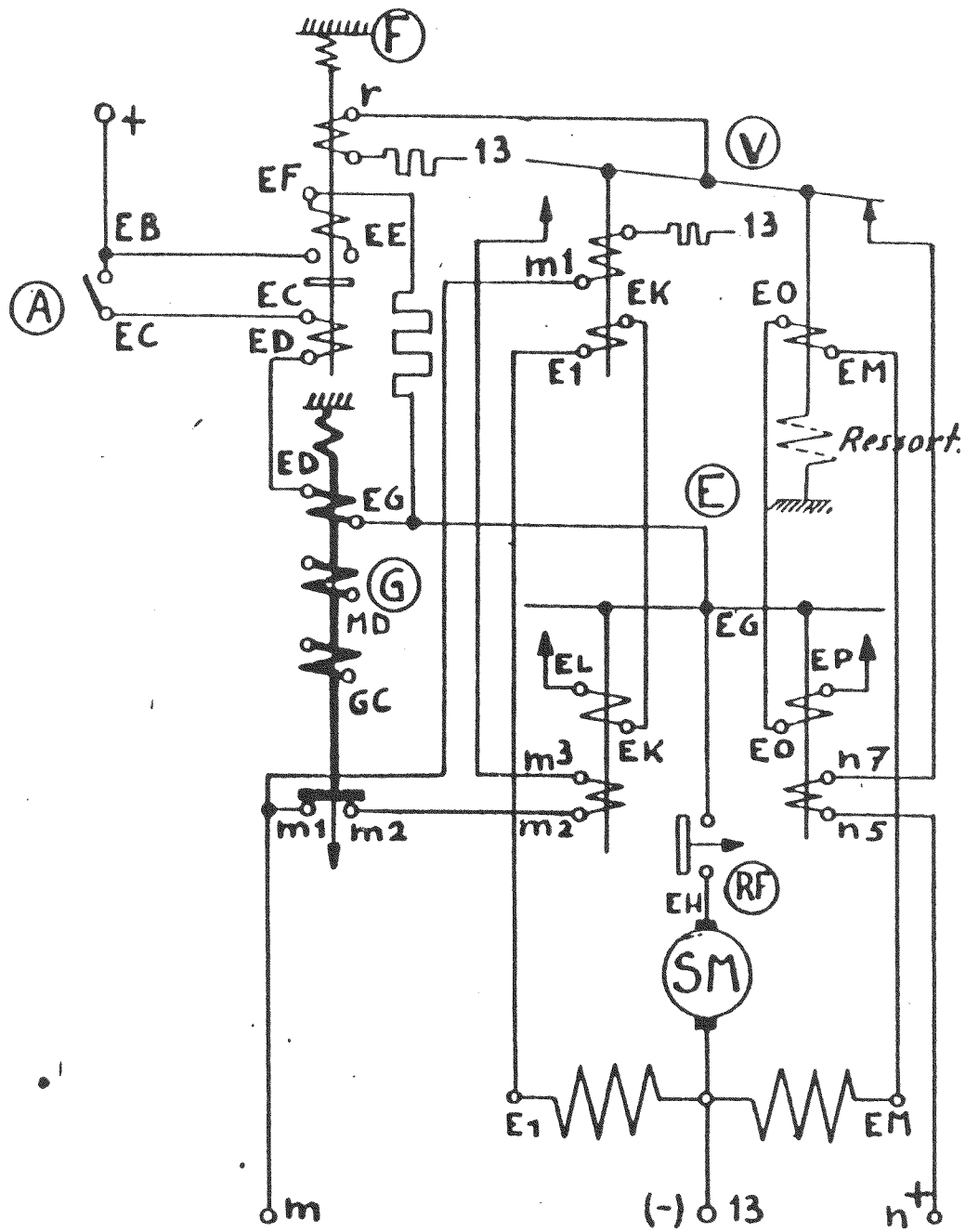


Fig. 17



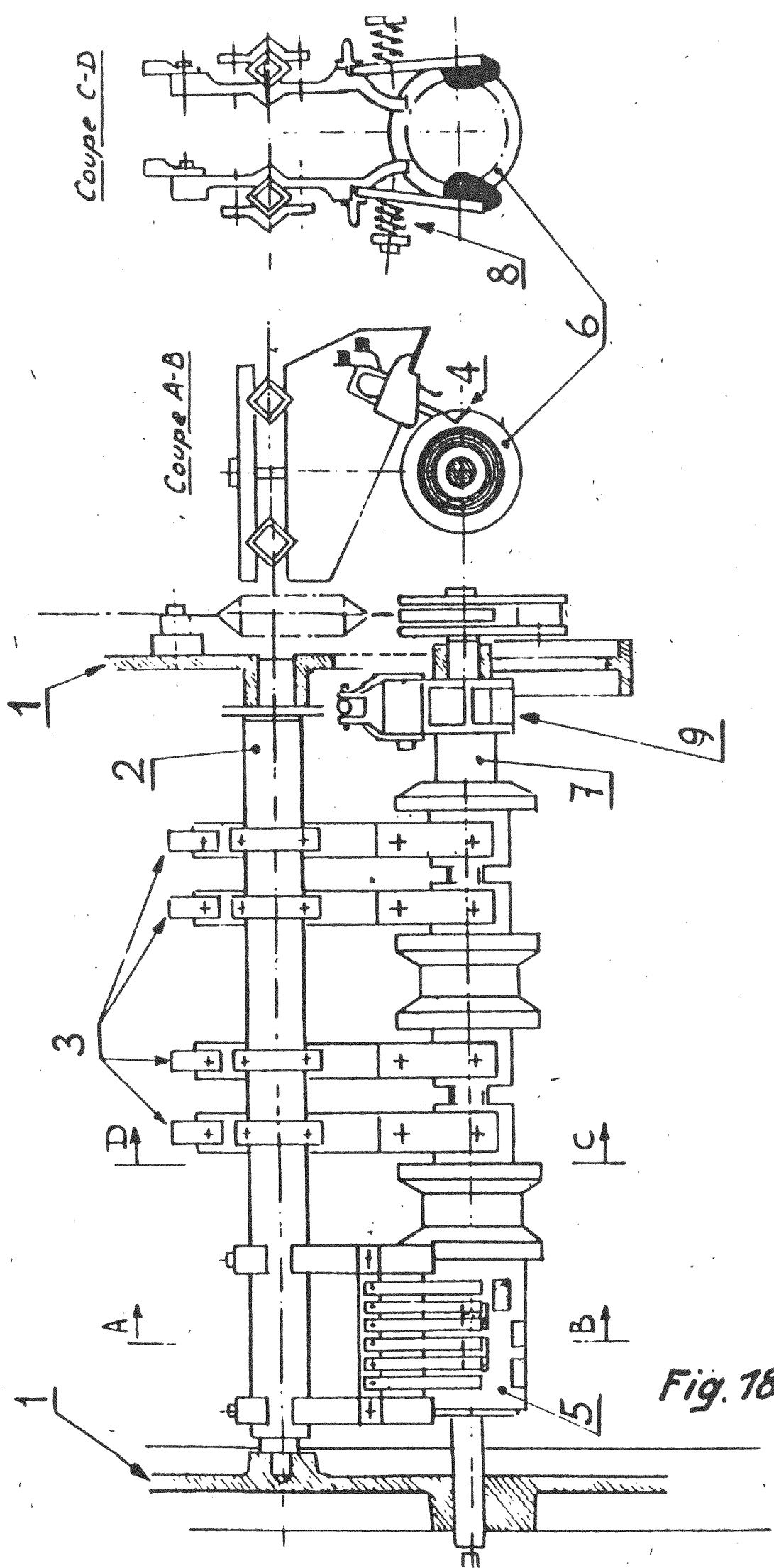
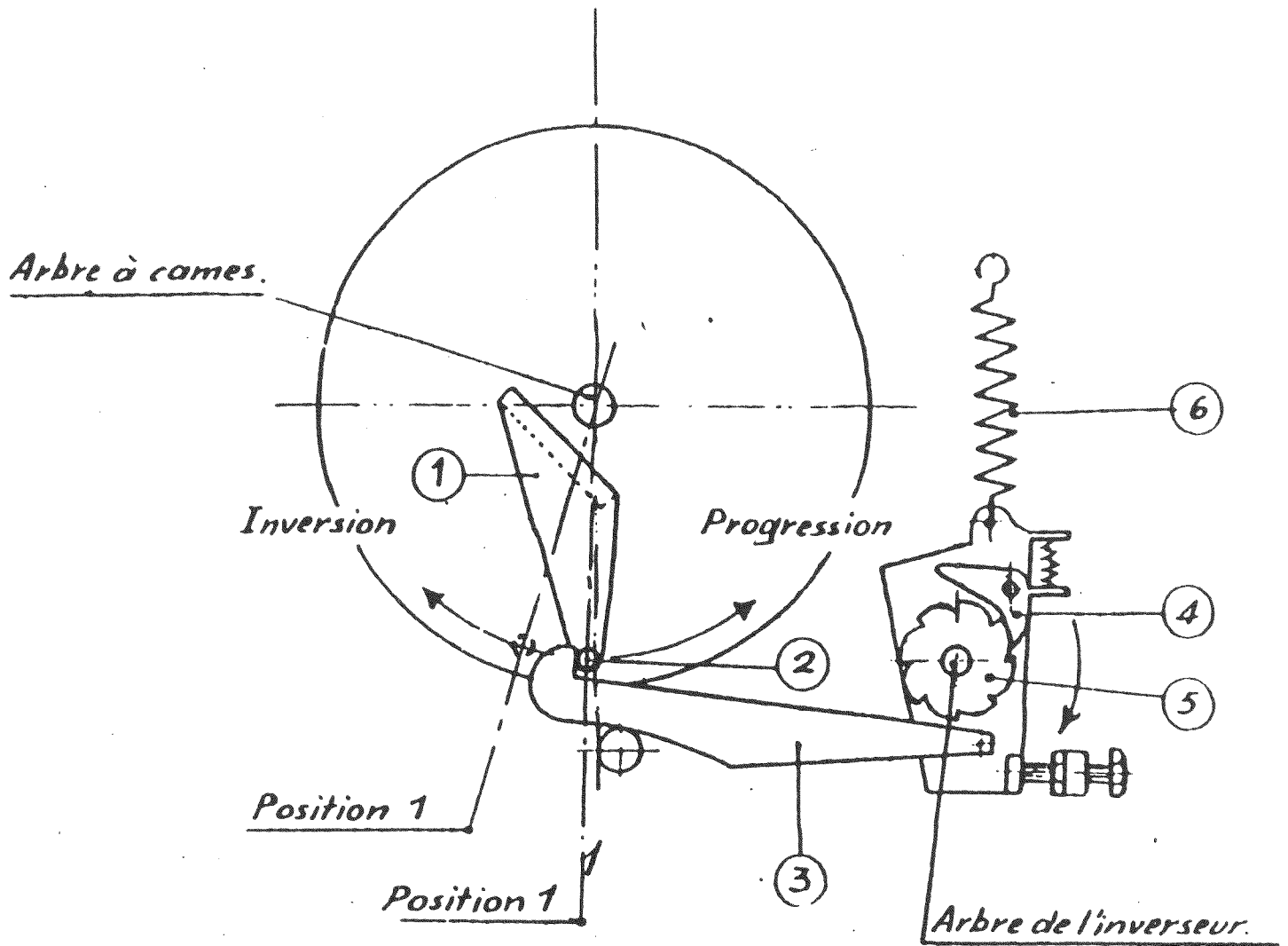


Fig. 18



Ensemble du mécanisme de l'inverseur.

*Fig. 19*

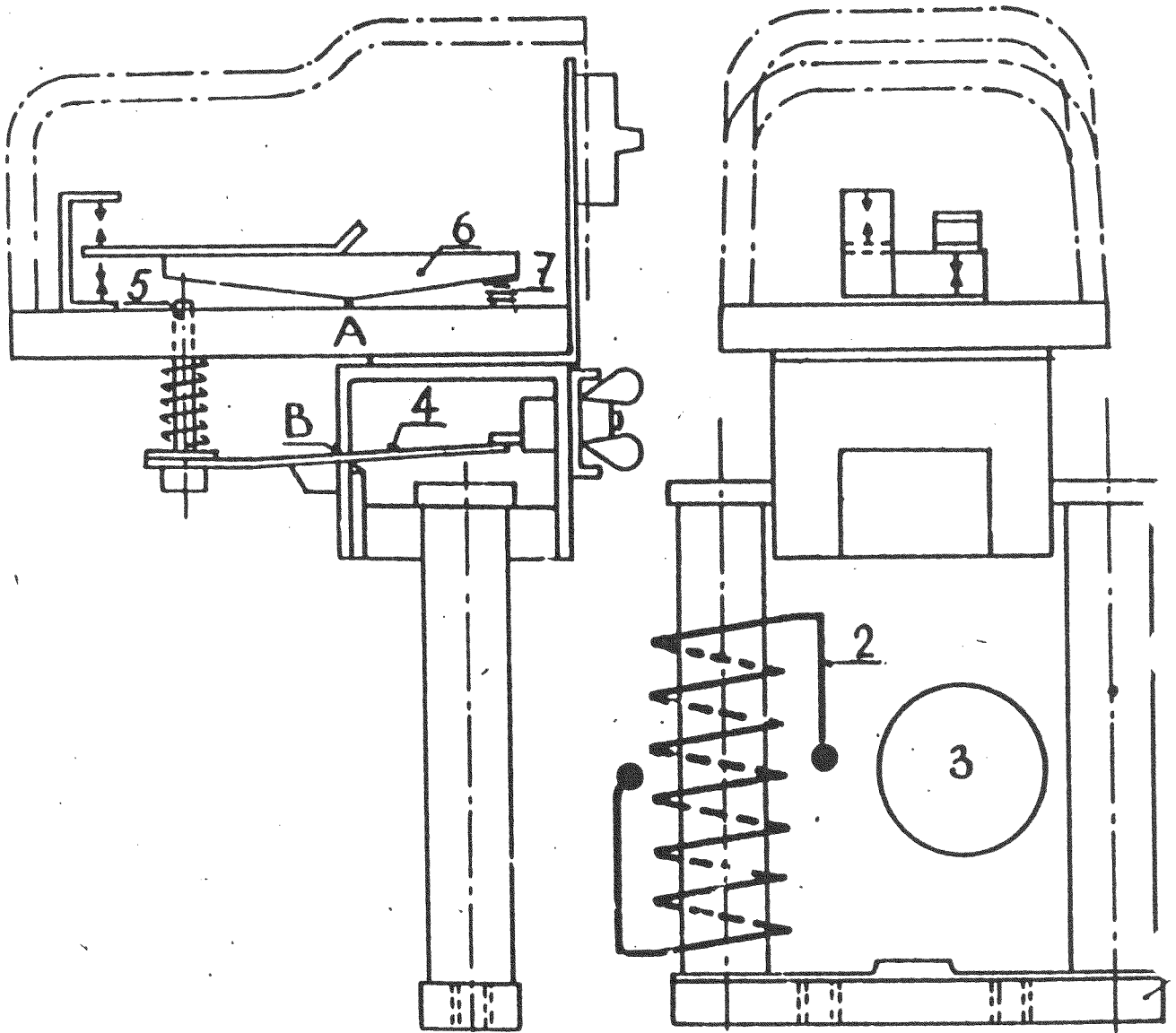


Fig. 20

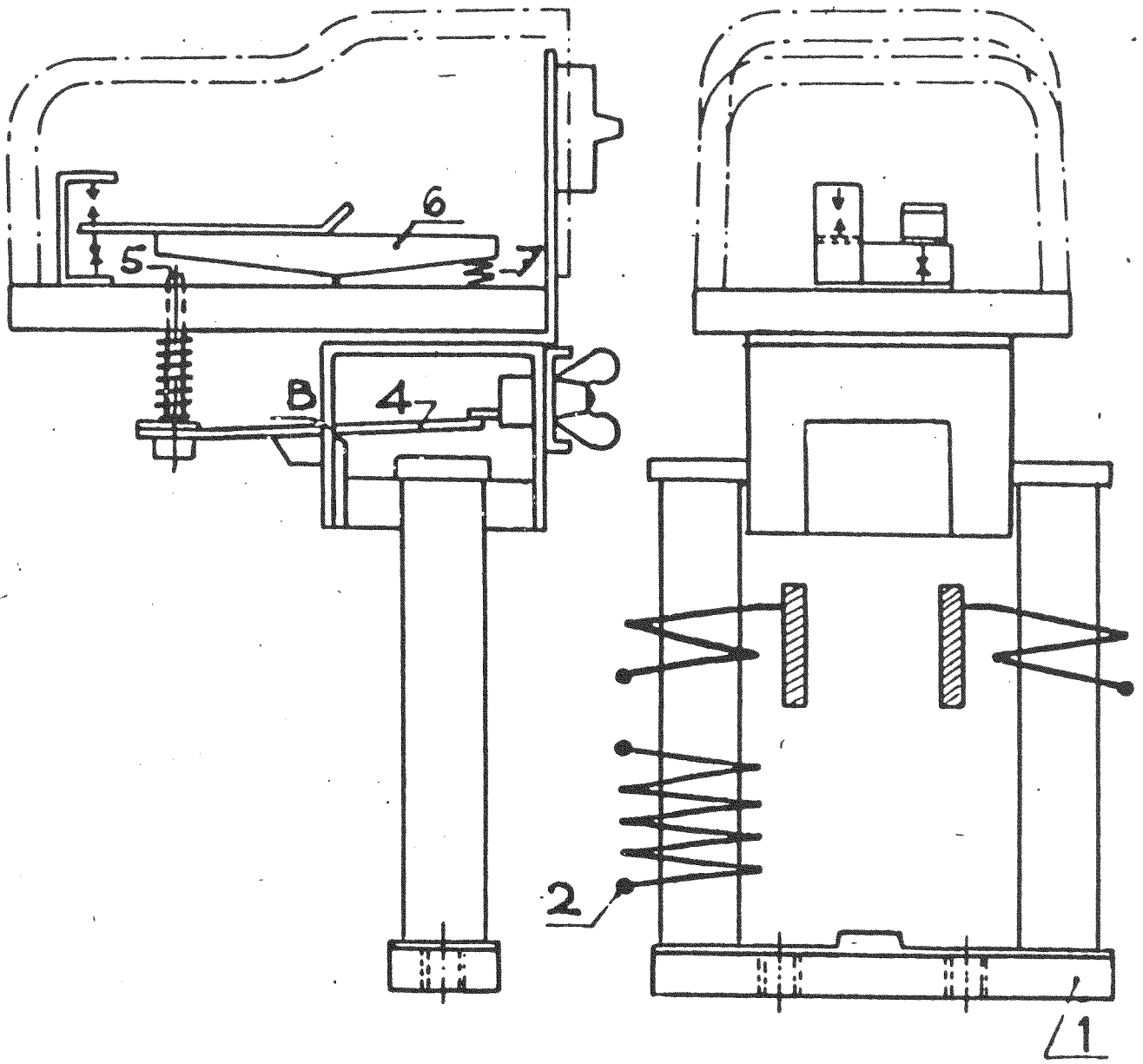


Fig. 21

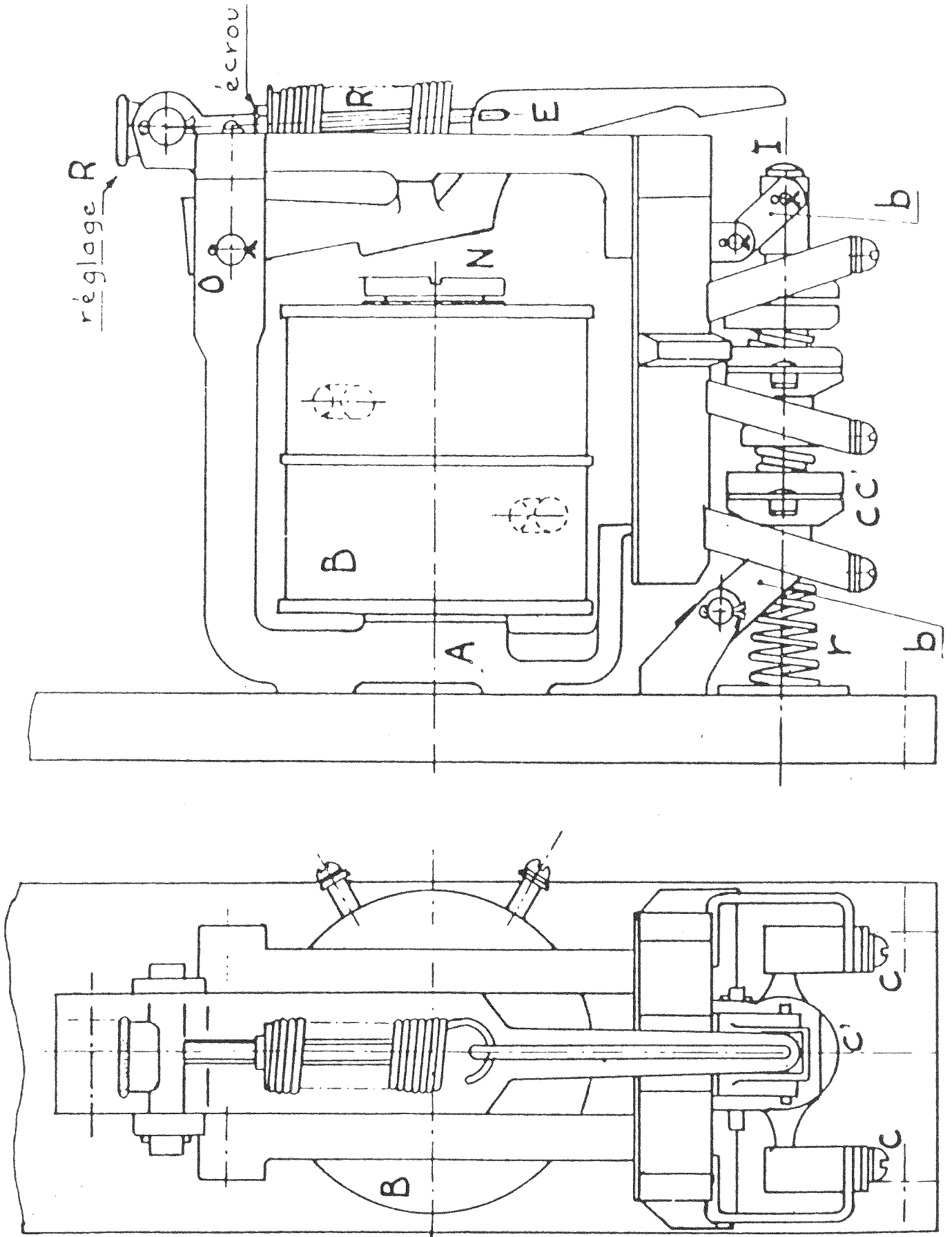


Fig. 22

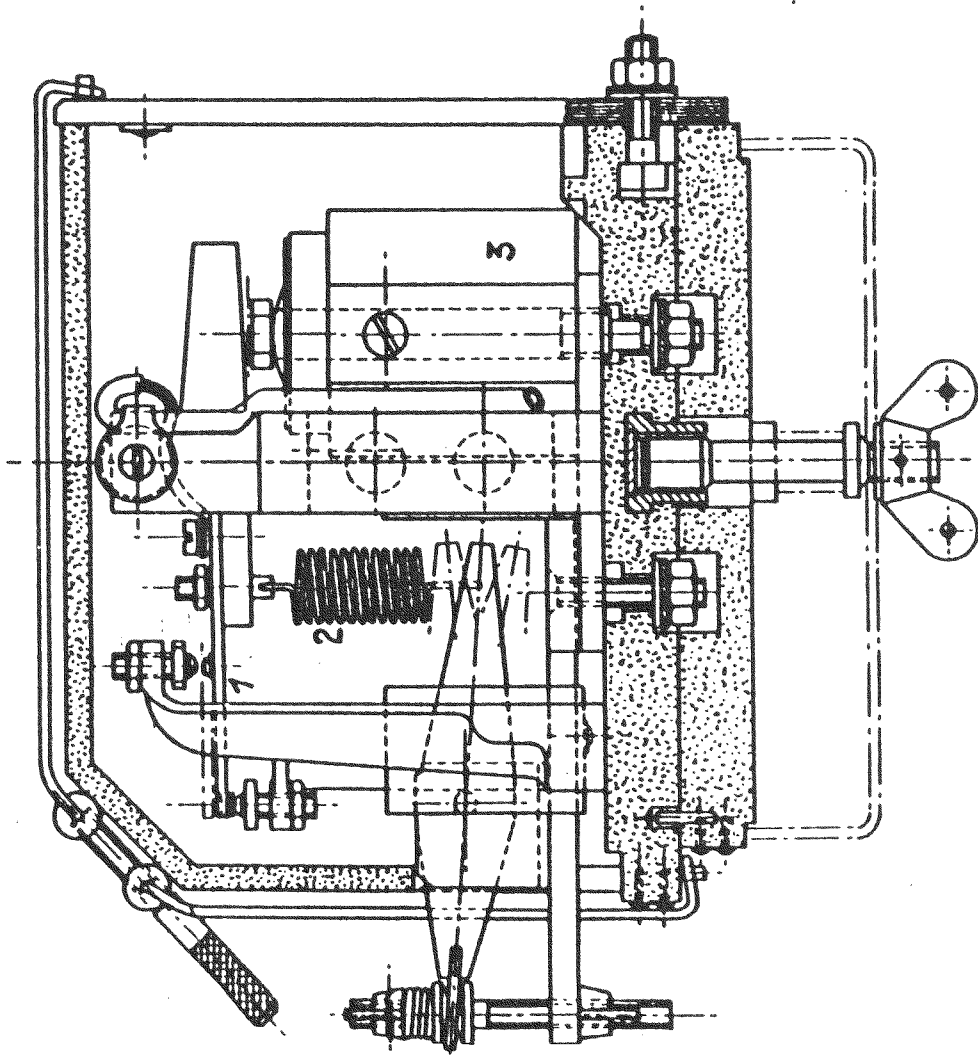
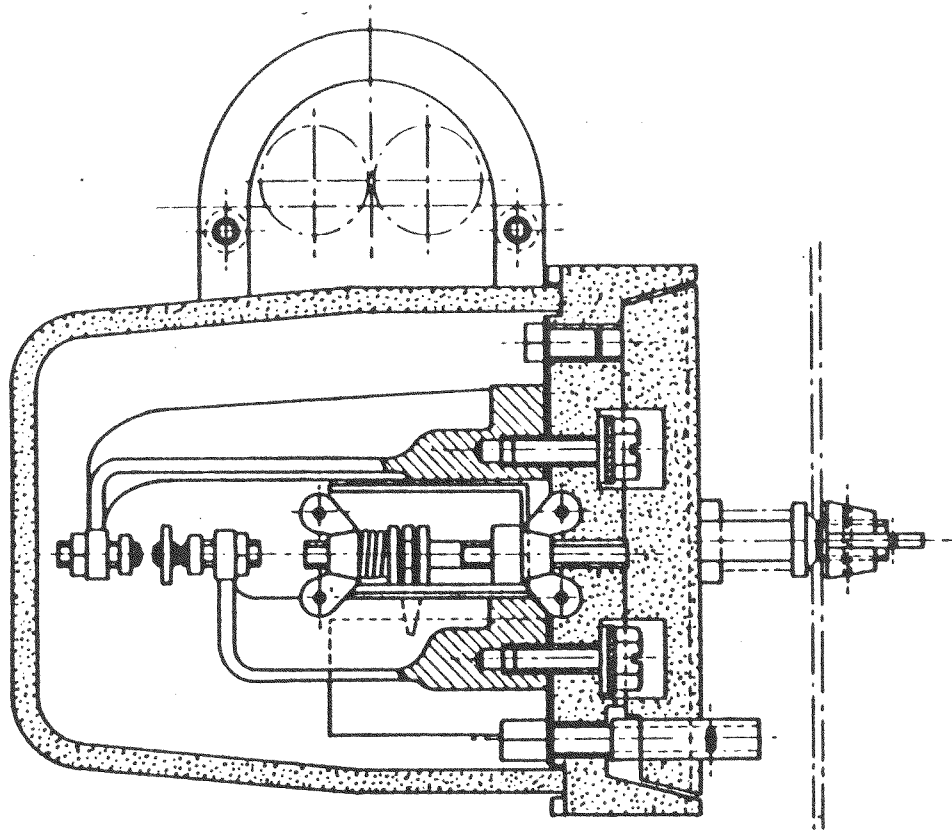
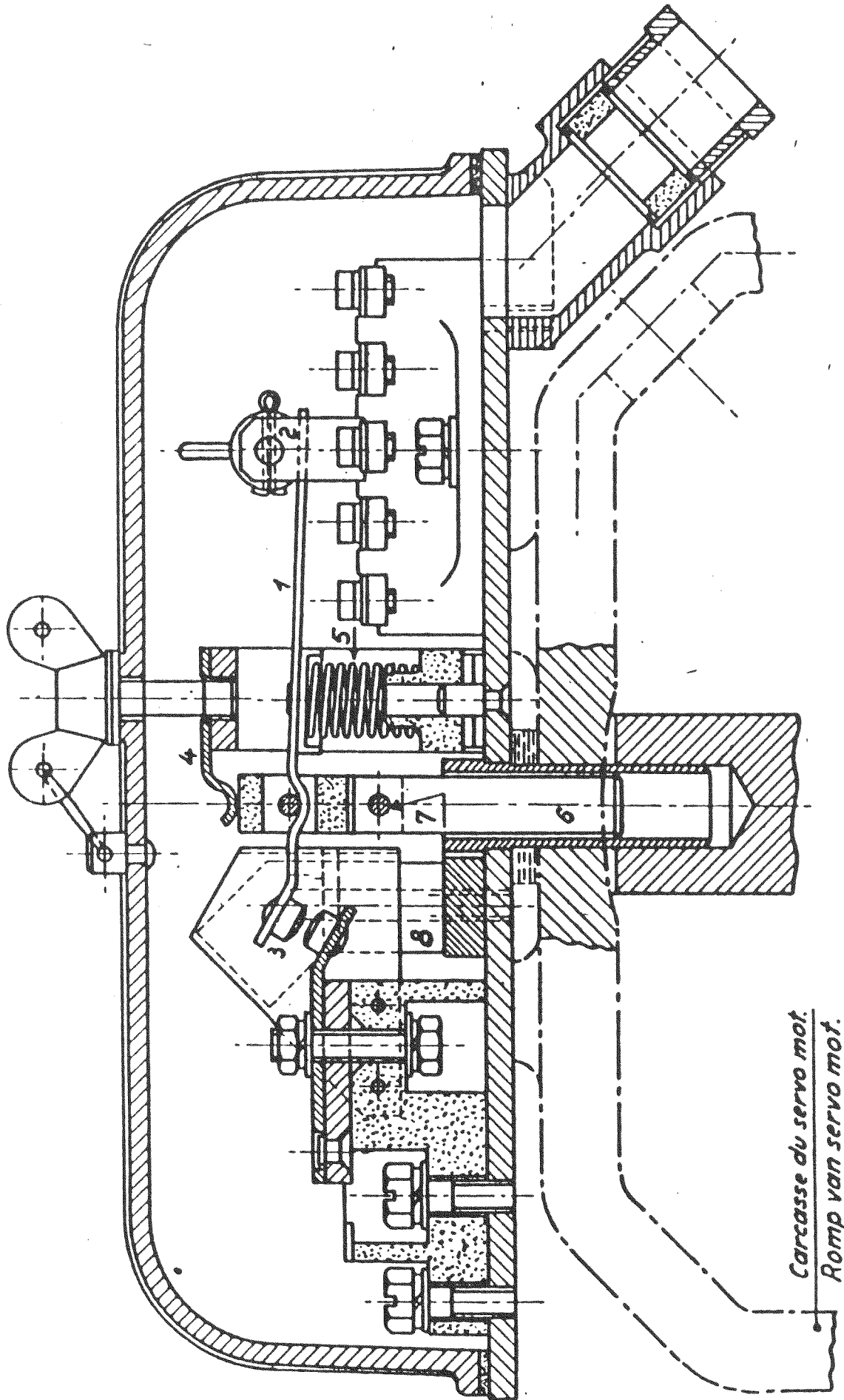


Fig. 23



Carcasse du servo mot.  
Romp van servo mot.

Fig. 24

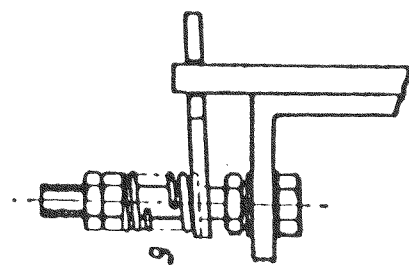
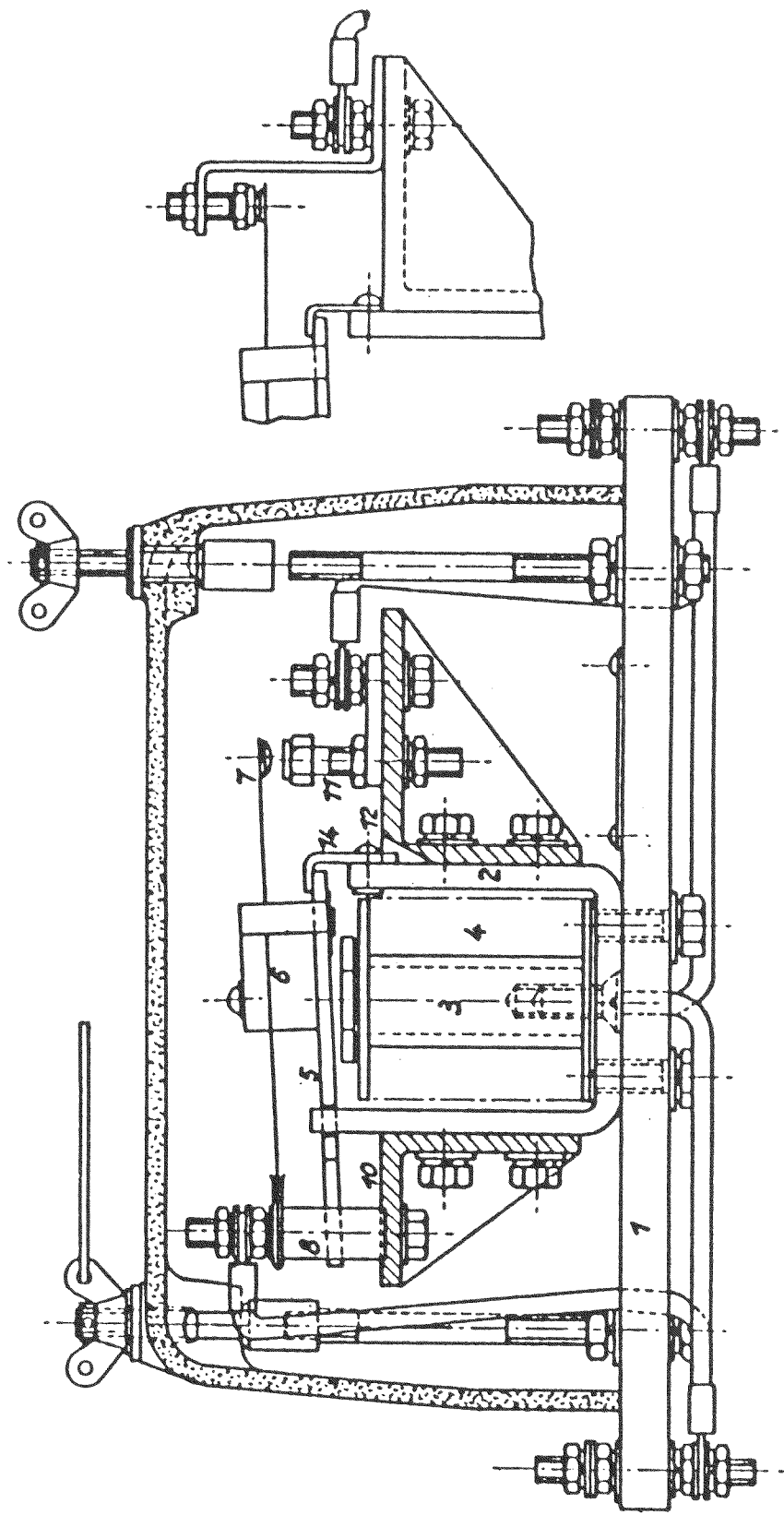


Fig. 24 bis.



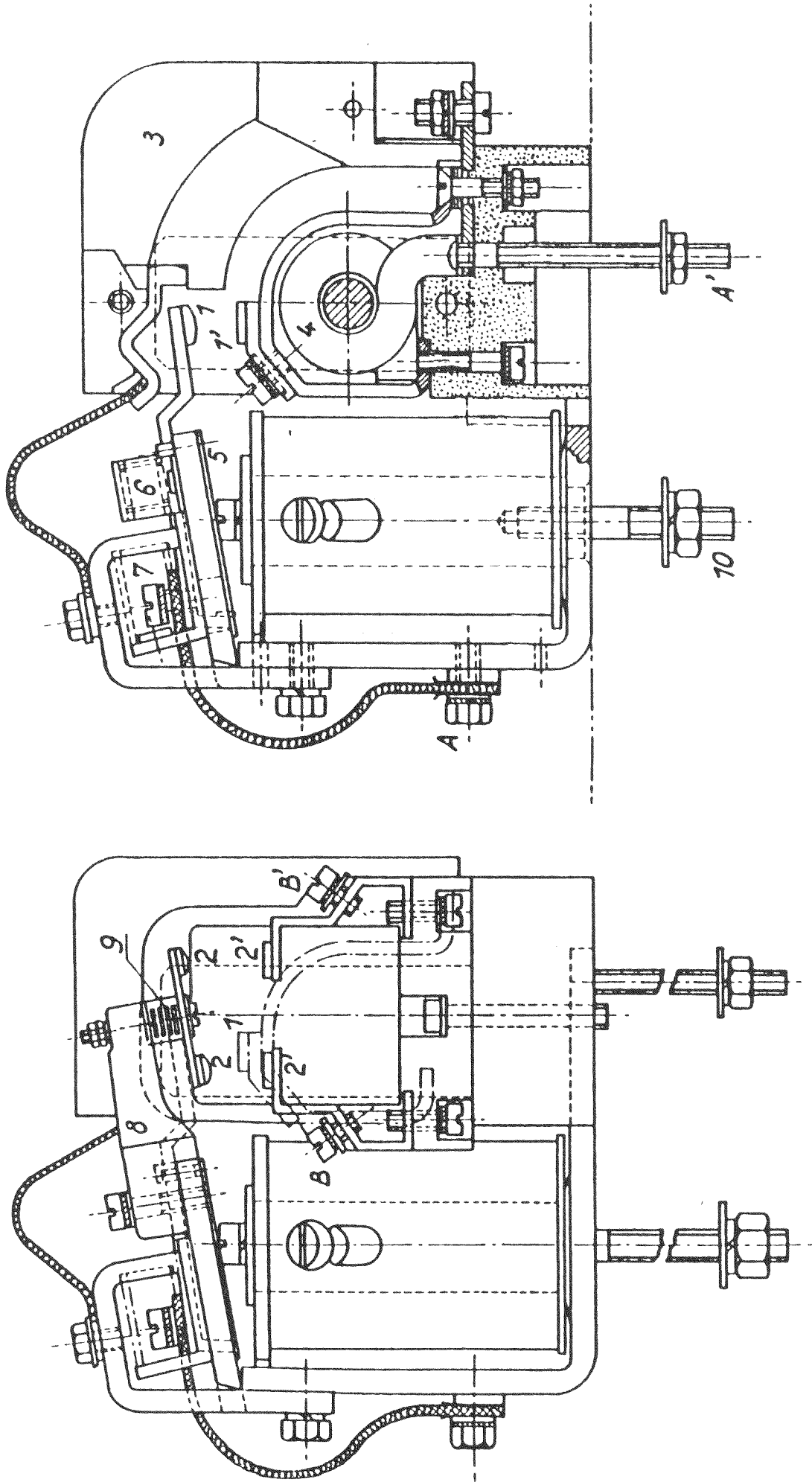


Fig. 24 ter.

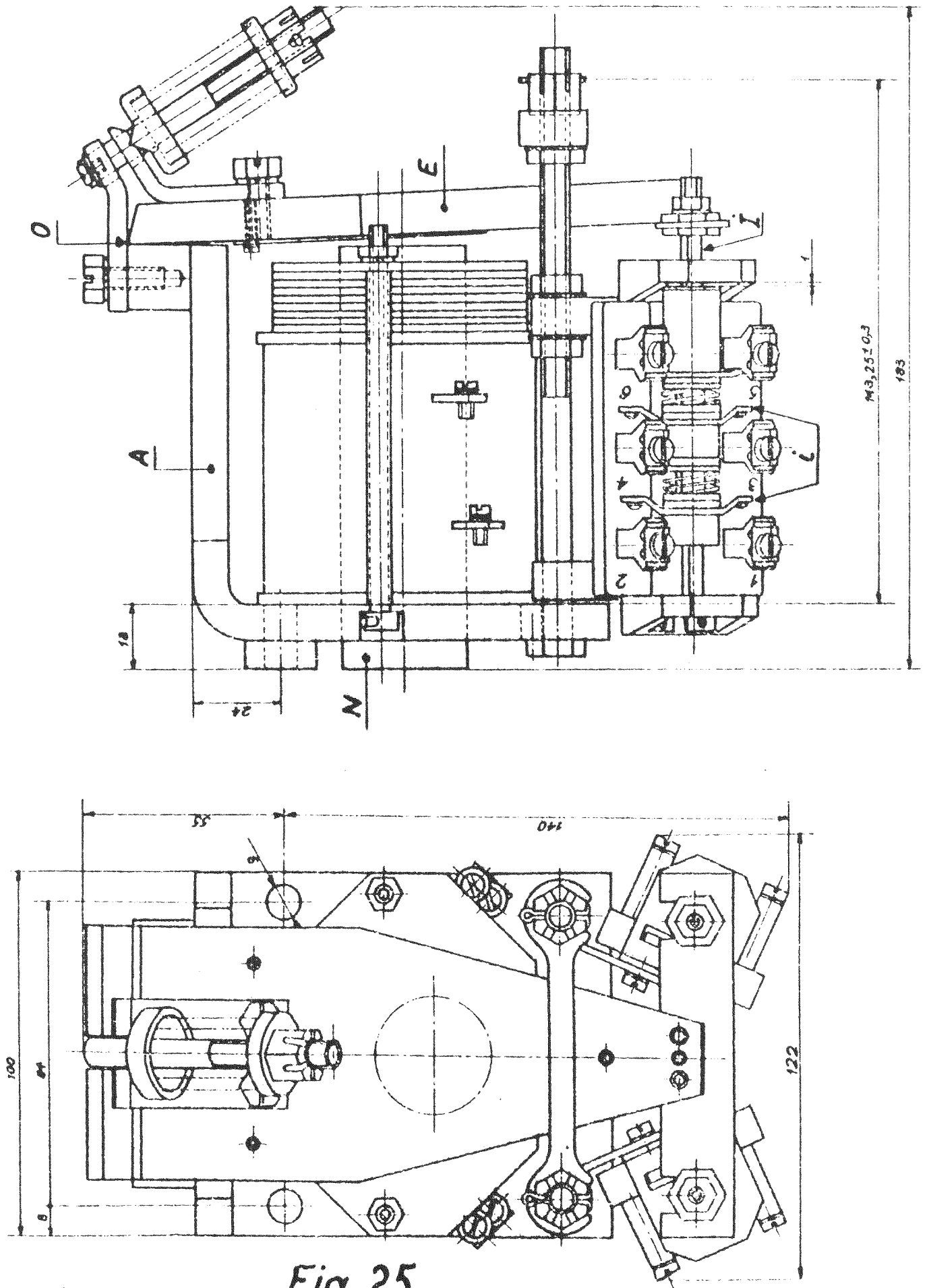
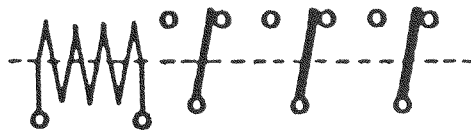
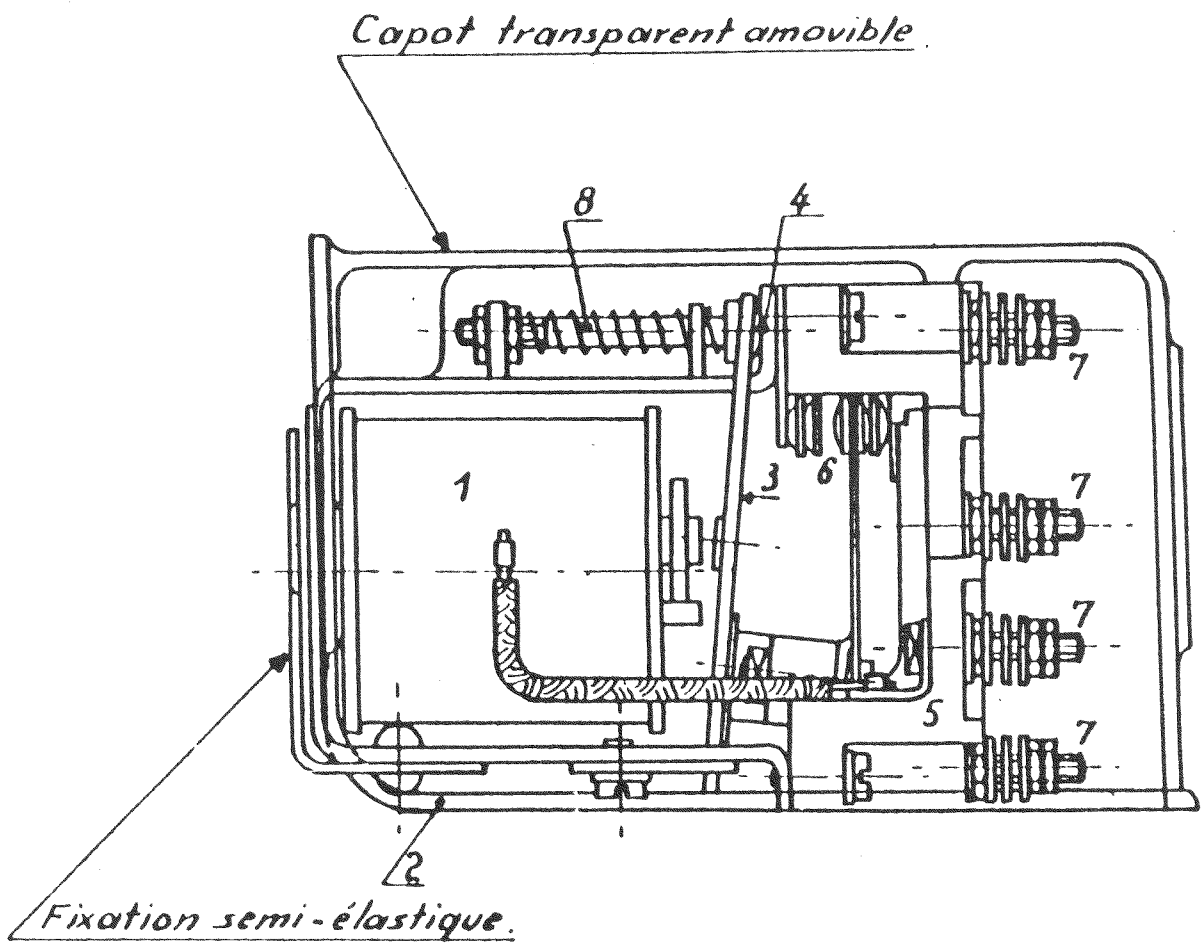


Fig. 25



*Fig. 26*

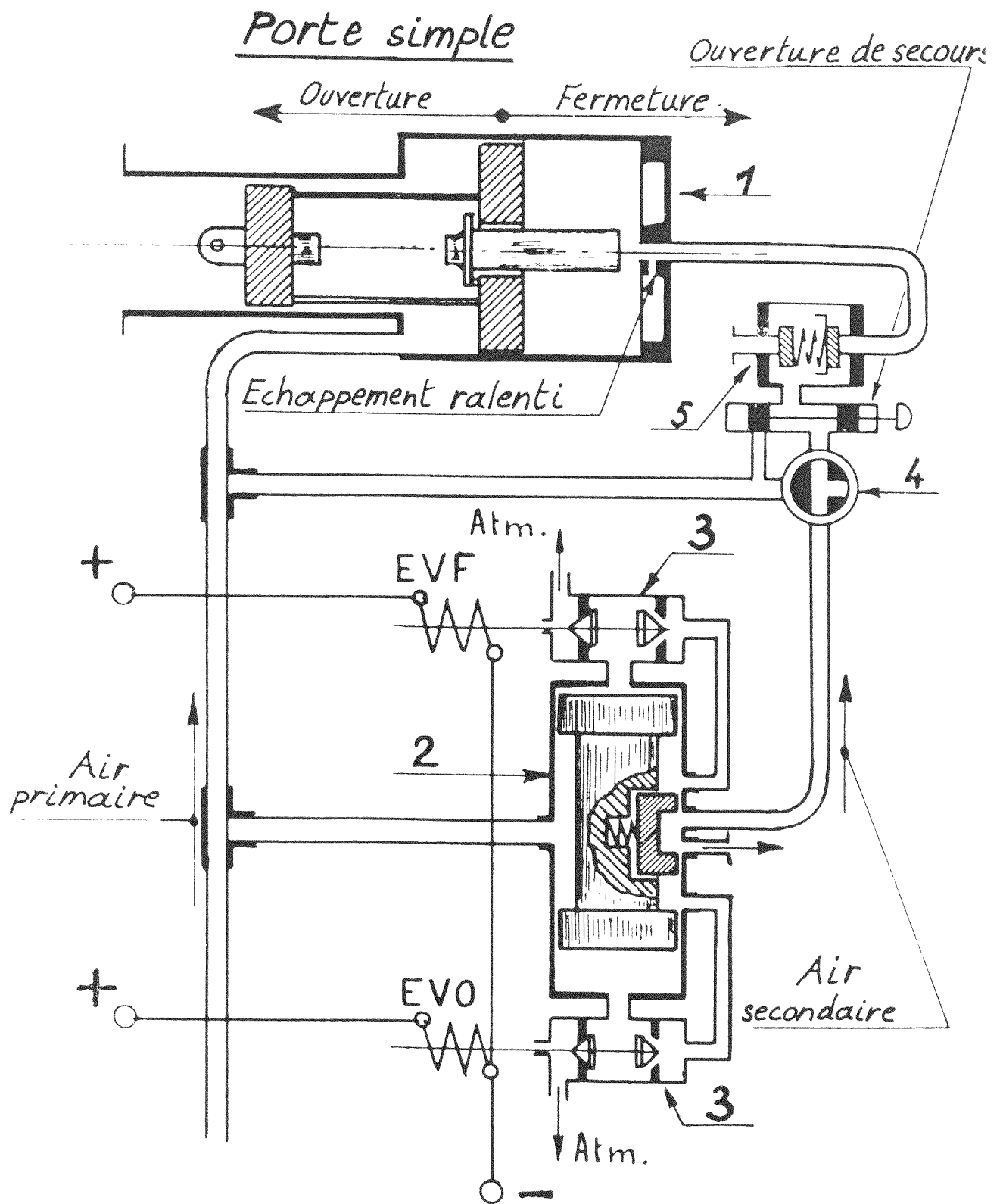
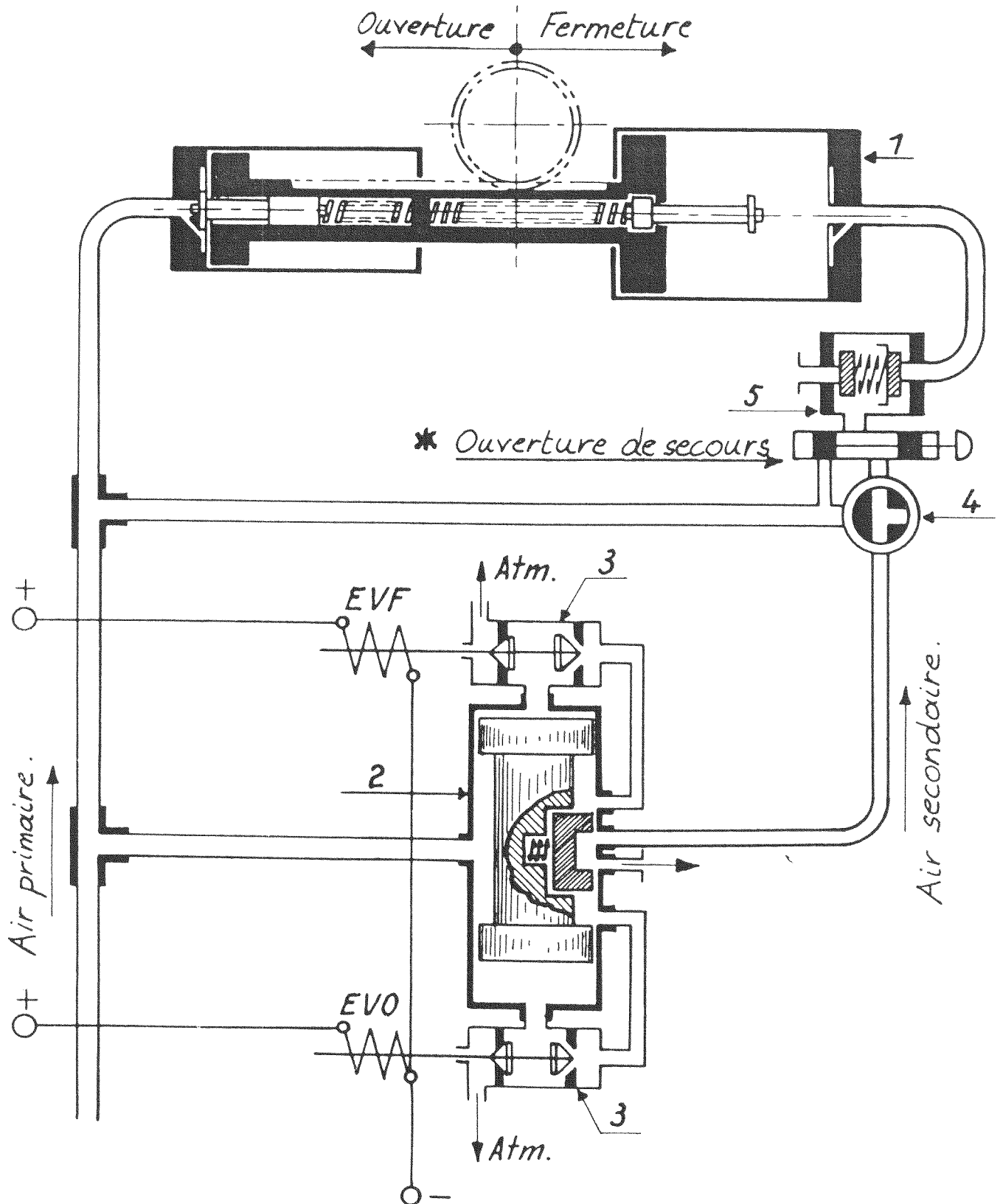


Fig. 27

# Porte double



\* Pas prévus sur la plupart des portes FB des AM.

Fig.27 bis.

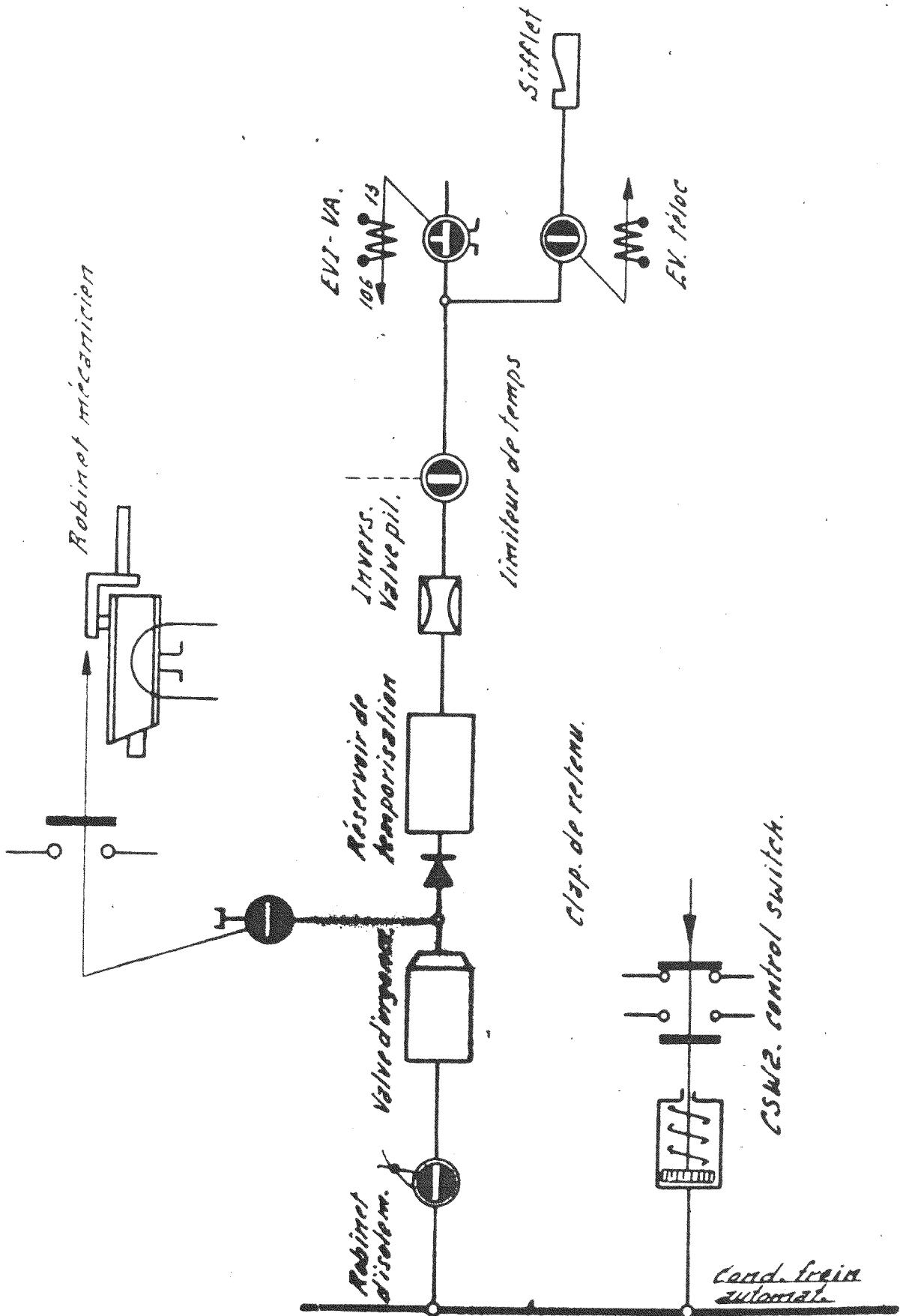
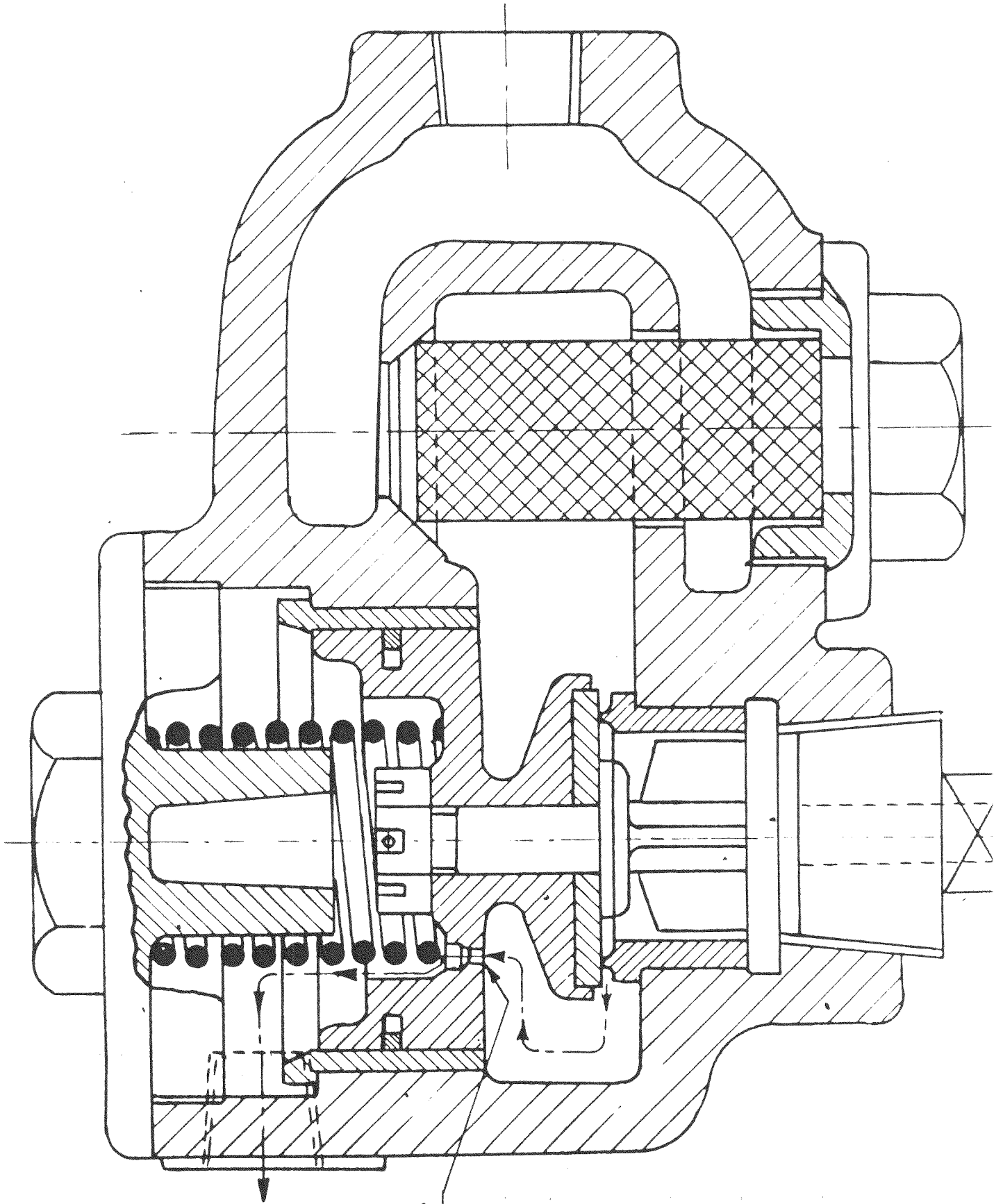
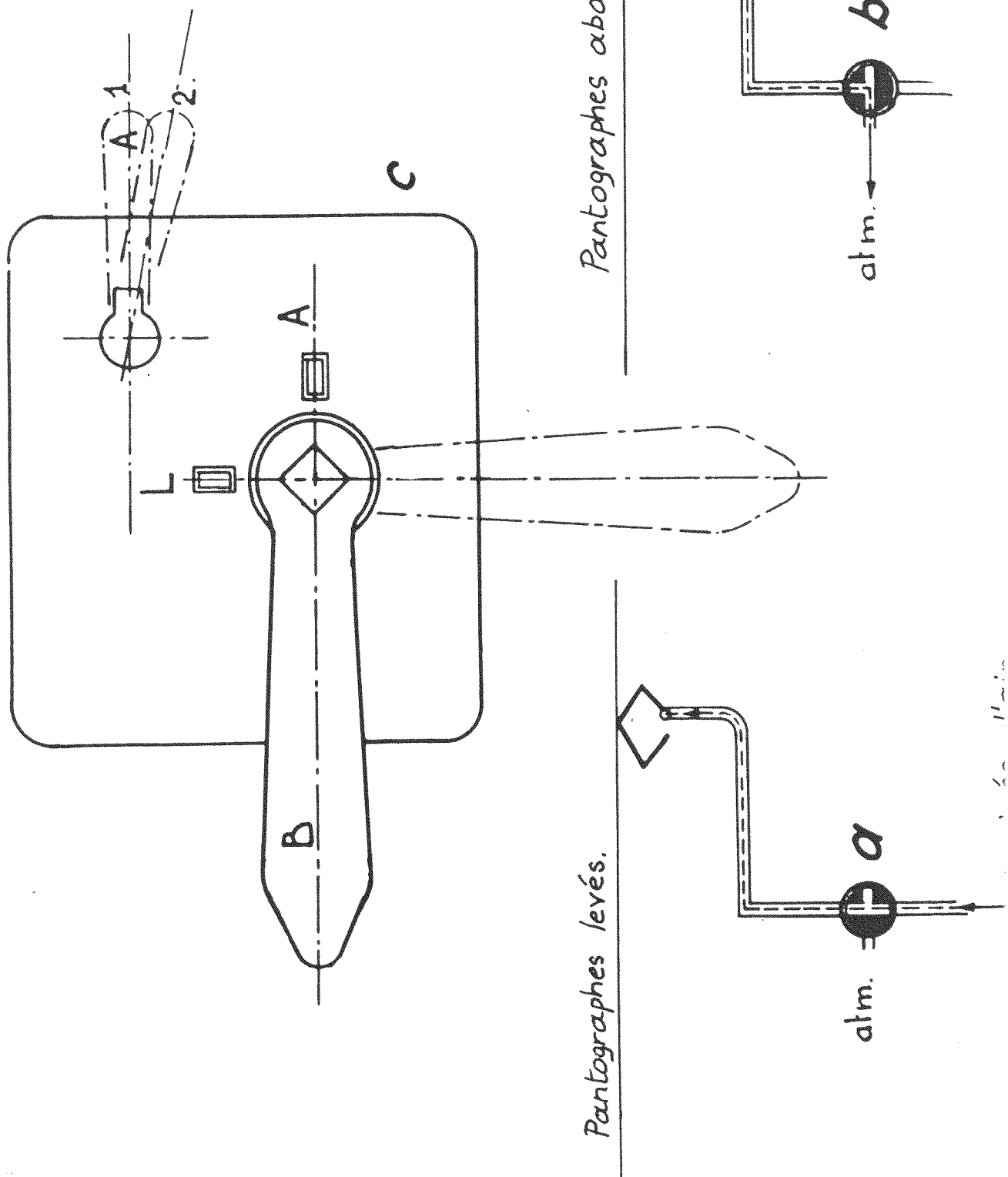


Fig. 28



*Fig. 28b*

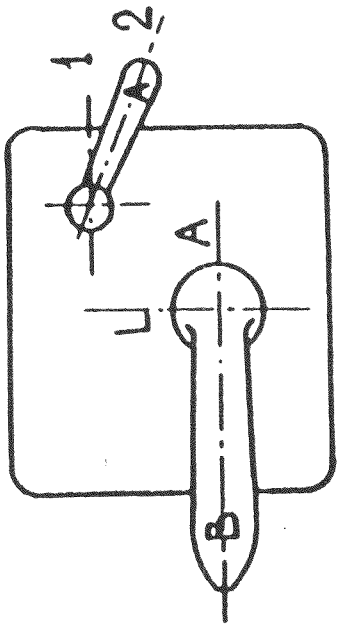


*Pantographes abaissés.*

*Pantographes levés.*

**Fig. 29**





③

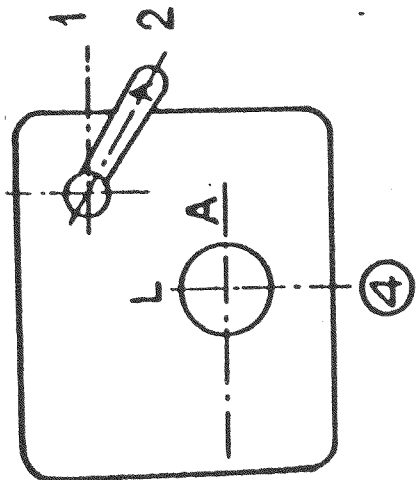
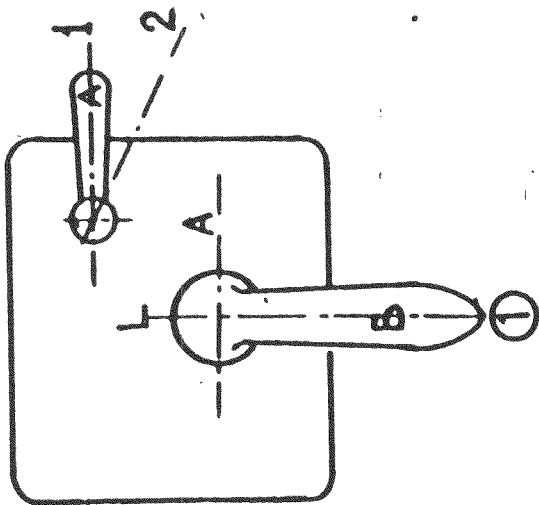
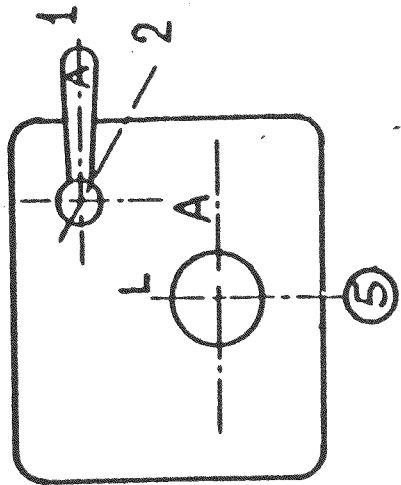
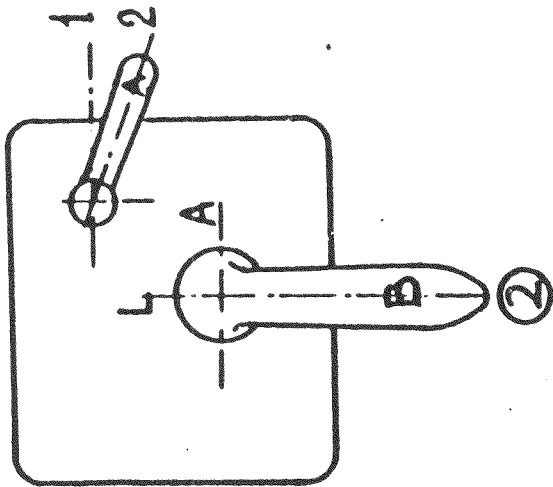
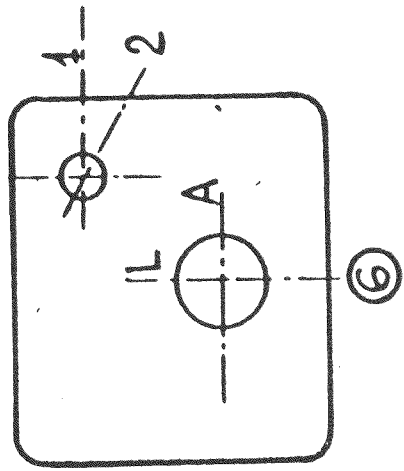
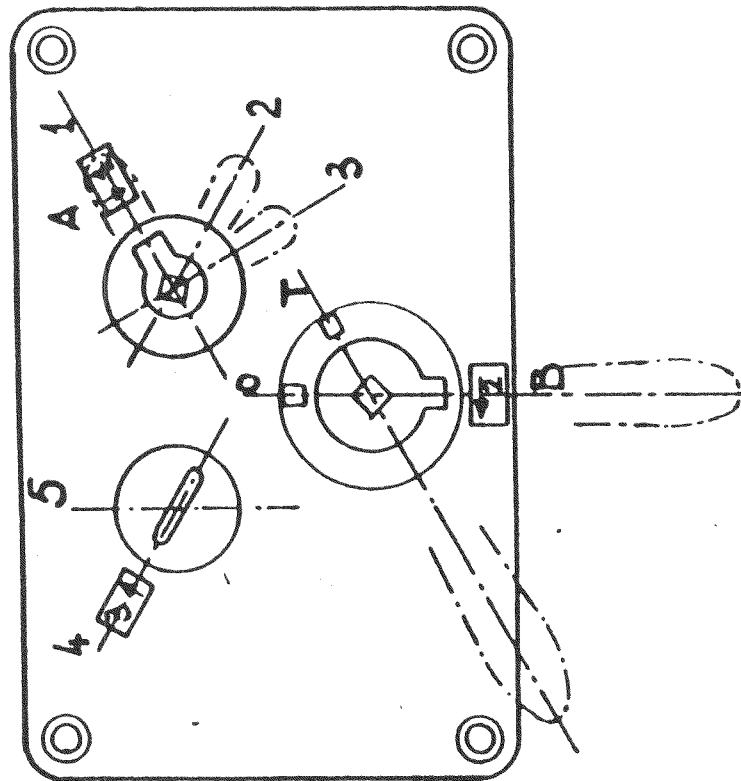


Fig. 30



*Fig. 31*

Mise à la terre.

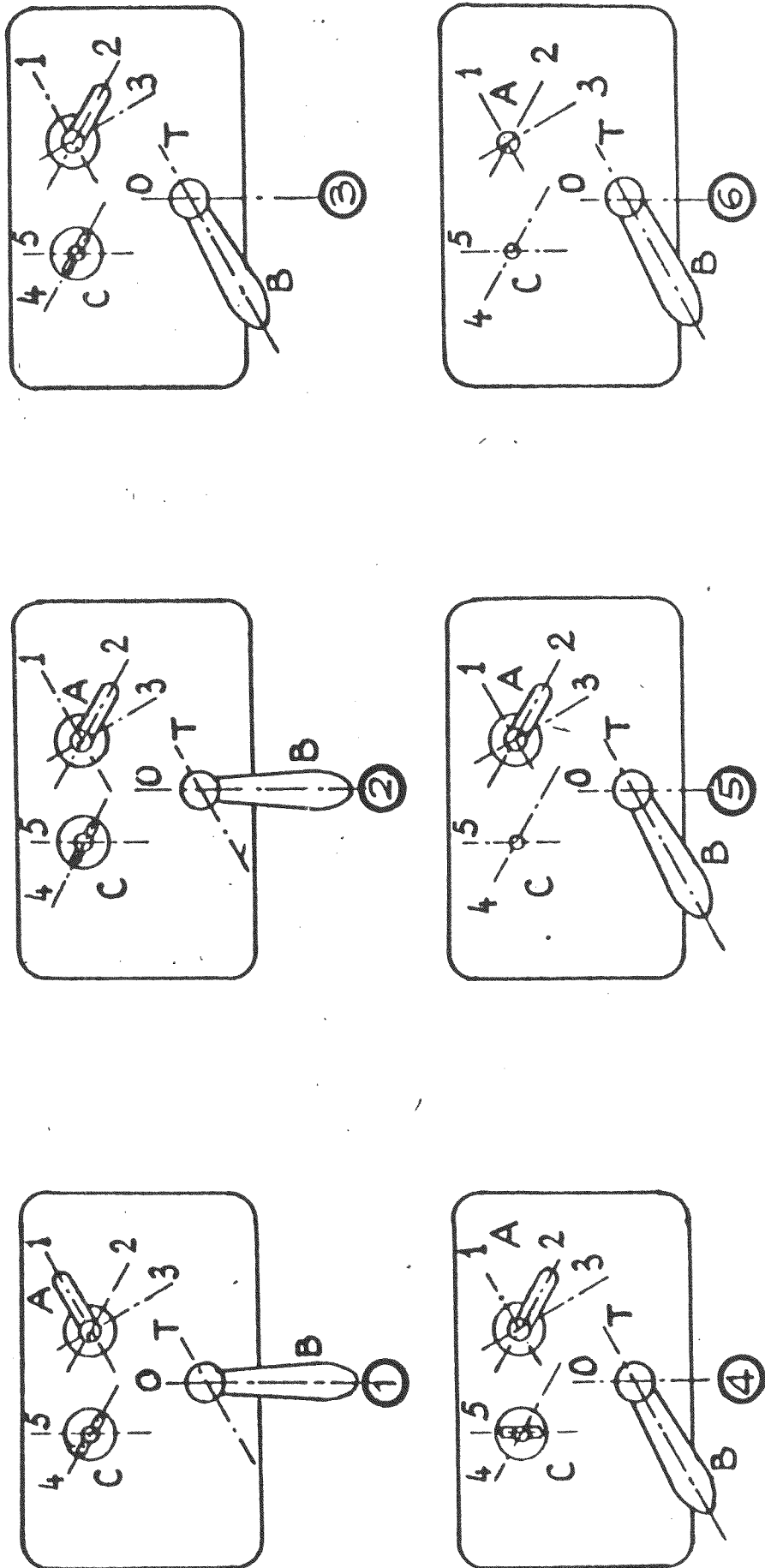


Fig. 32

Remise en position normale.

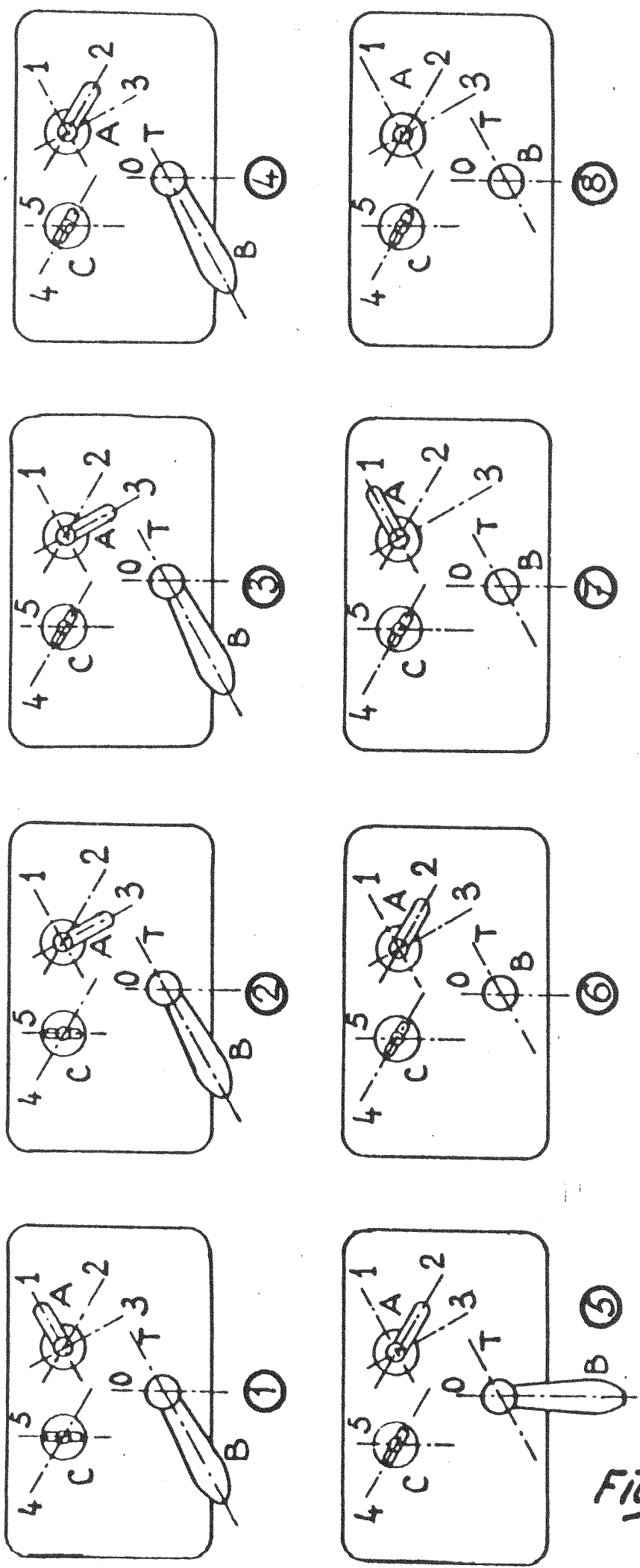


Fig. 33

Circulation dans le même sens.

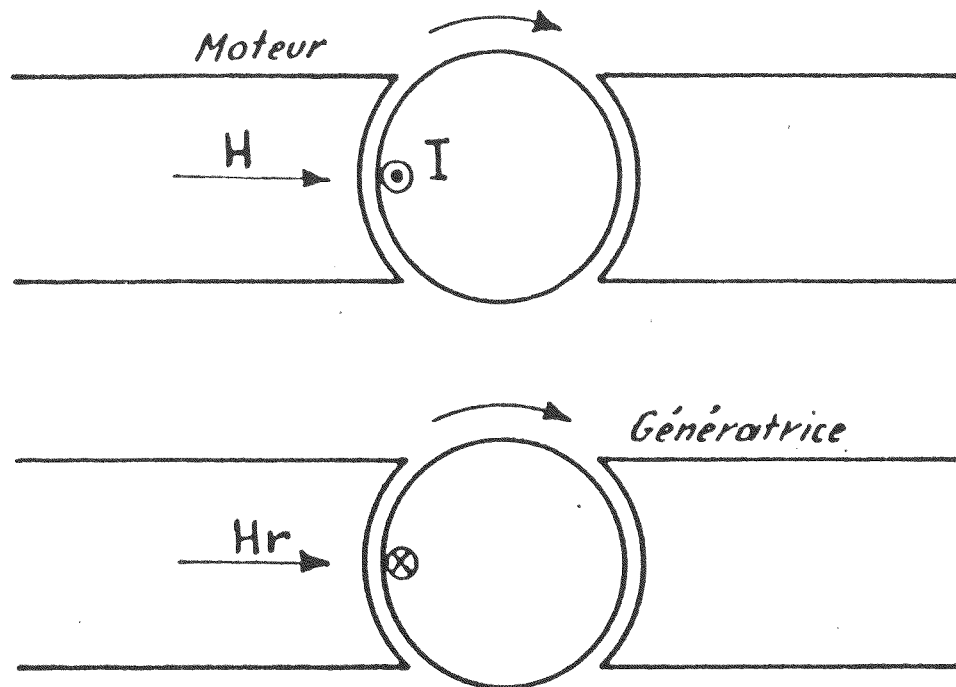


Fig.34

Circulation dans le sens contraire.

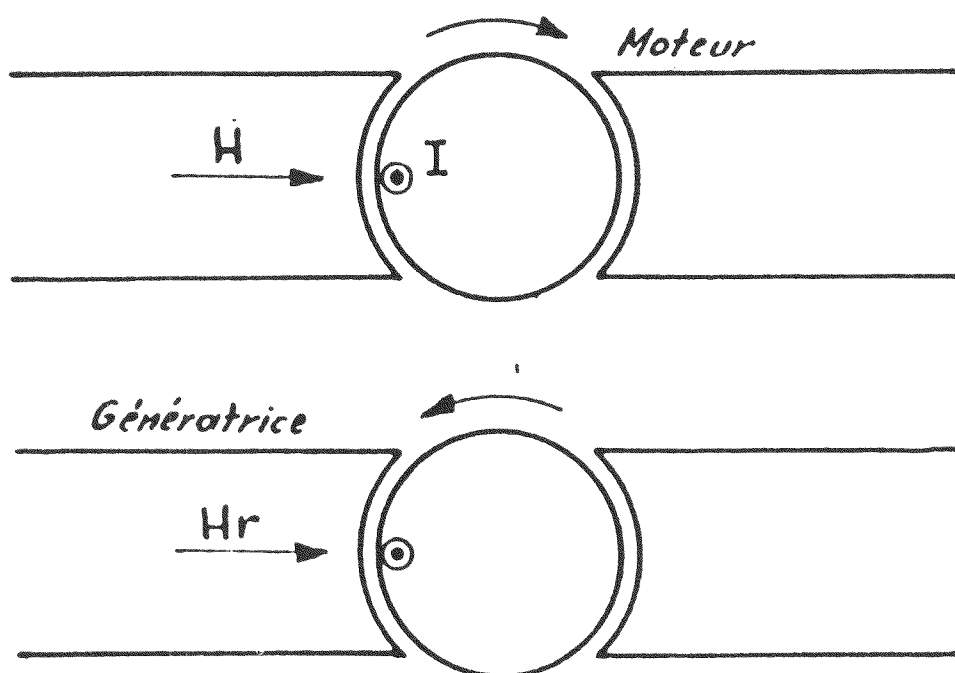


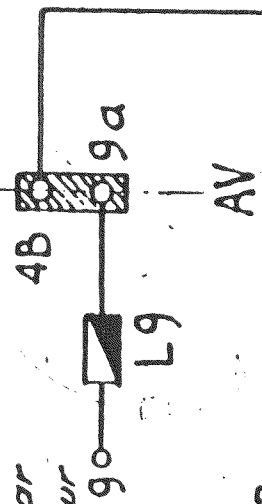
Fig.35

Automotrice d'ou l'on conduit  
ou automotrice accouplée.

Poste de conduite occupé.

Manette d'inversion

Borne t par  
manipulateur



4B sens 7

4E

Touche du tambour d'asservis-  
sement du JH sur le positions  
2 à 20



5D

Tambour

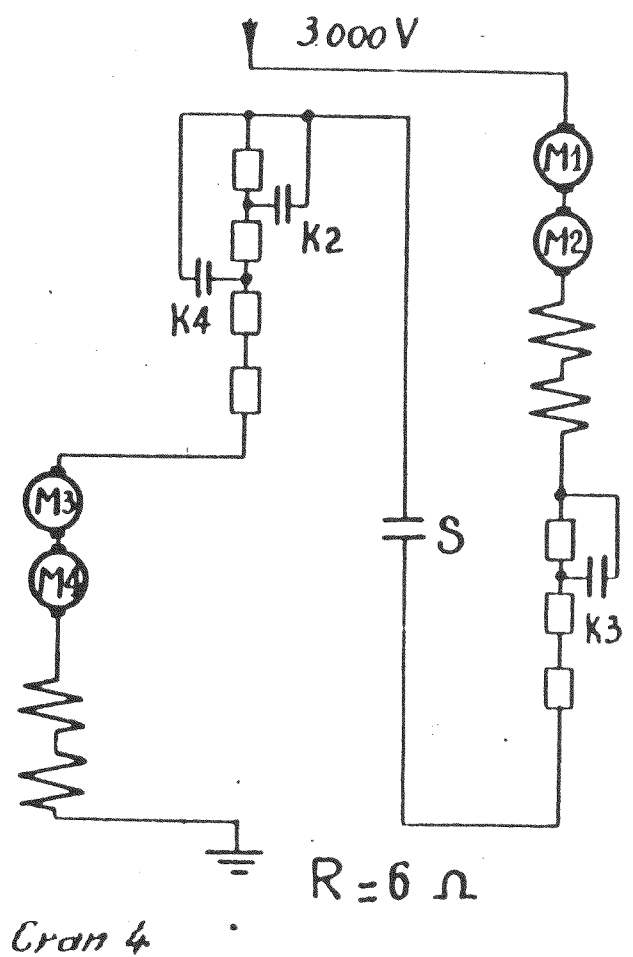
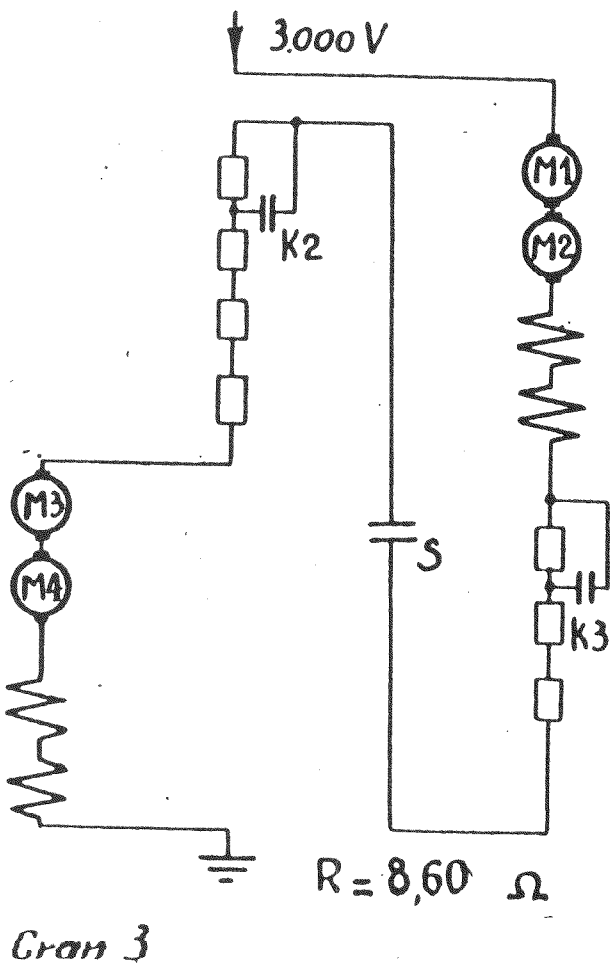
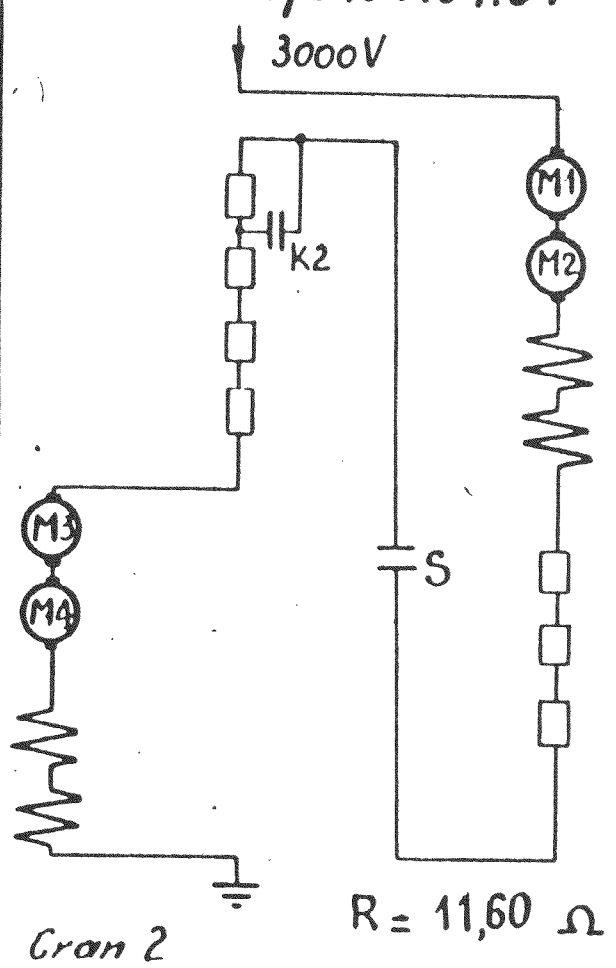
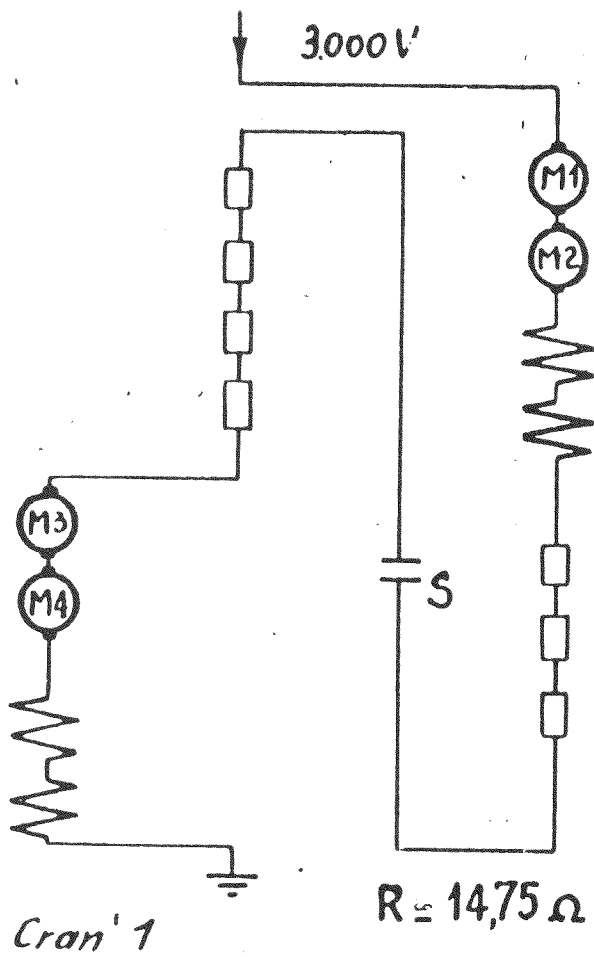
d'asservissement  
de l'inverseur  
sur sens II  
(sens AR)

4

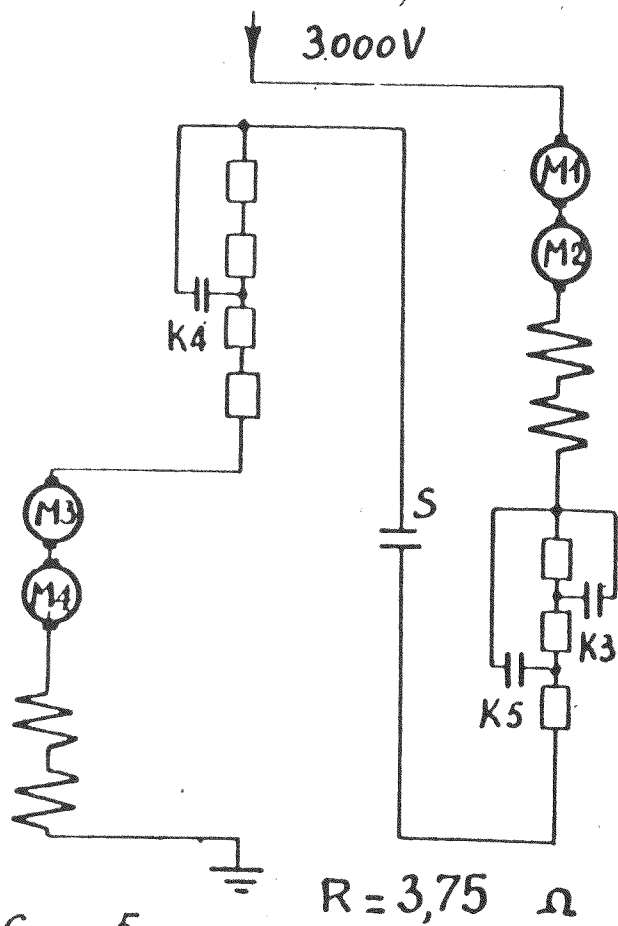
13

Fig. 36

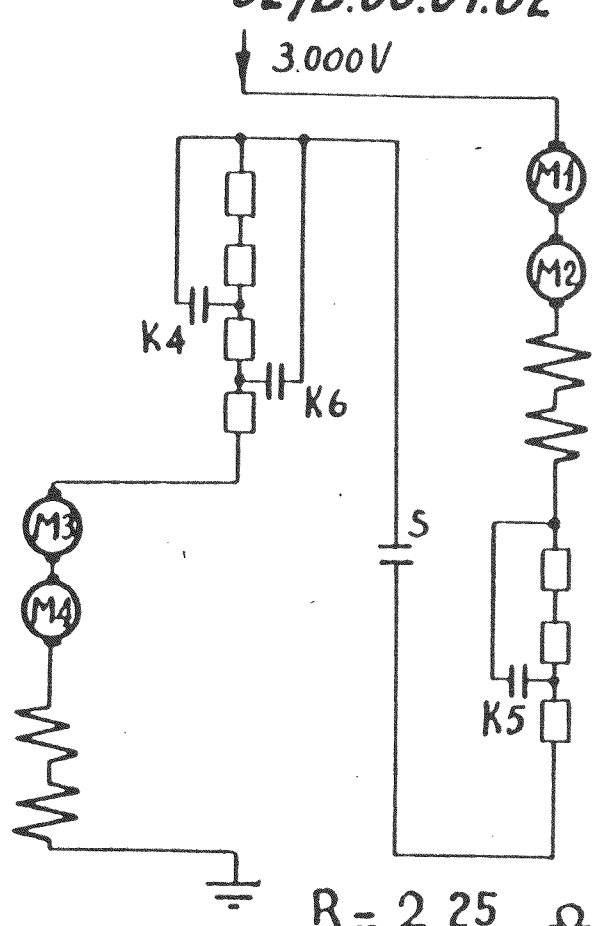
62/B.00.01.01



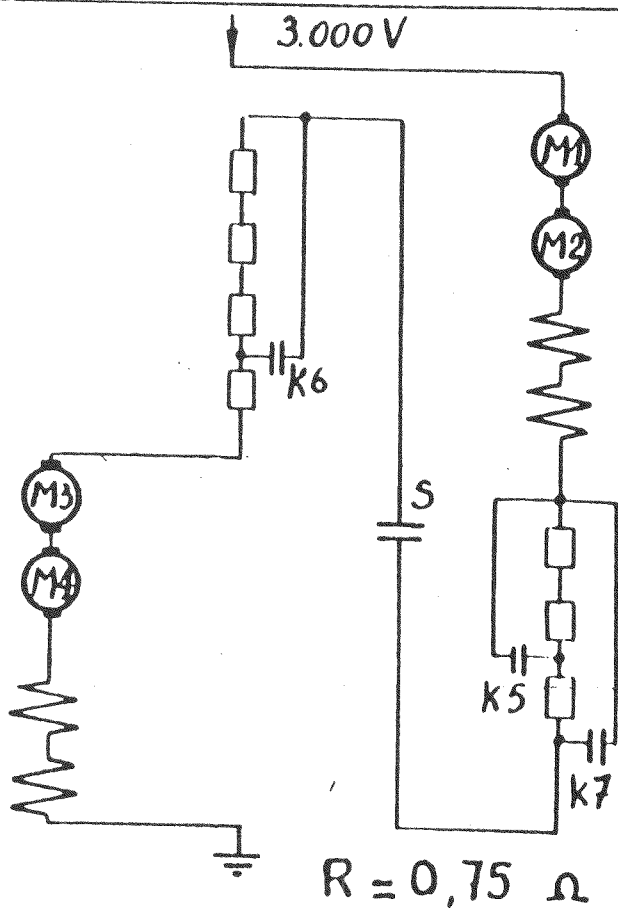
62/B.00.01.02



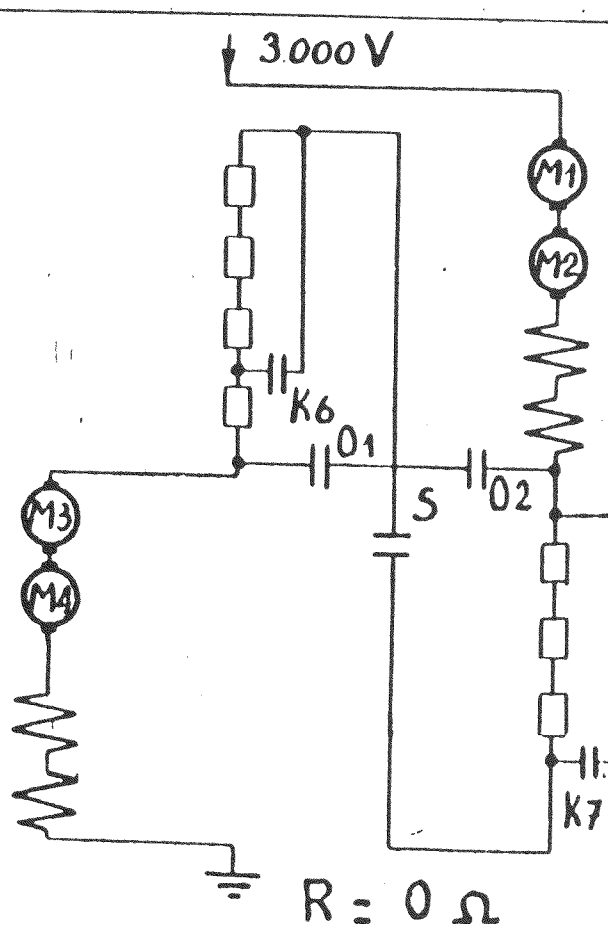
Cran 5



Cran 6



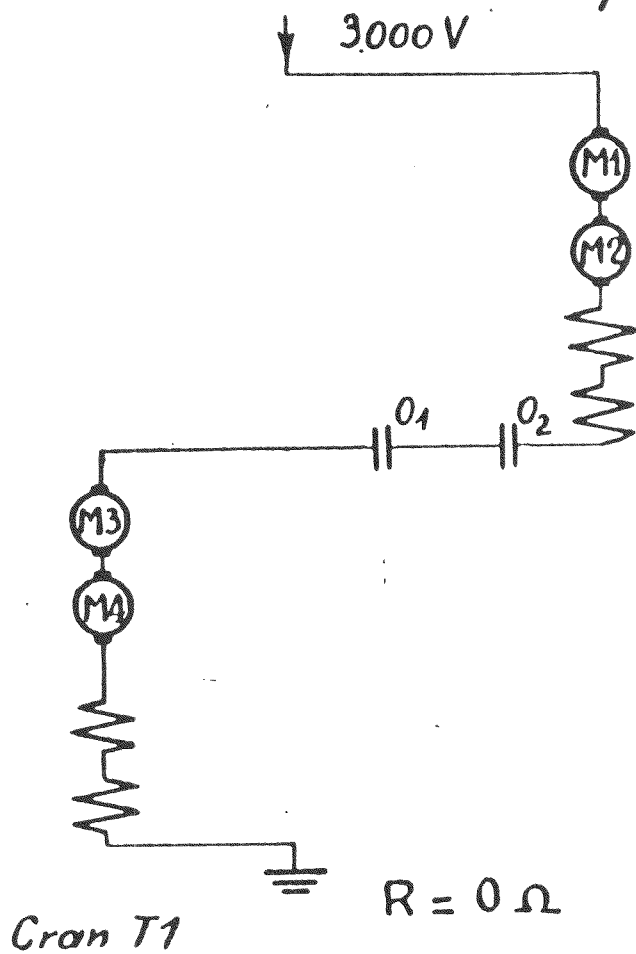
Cran 7



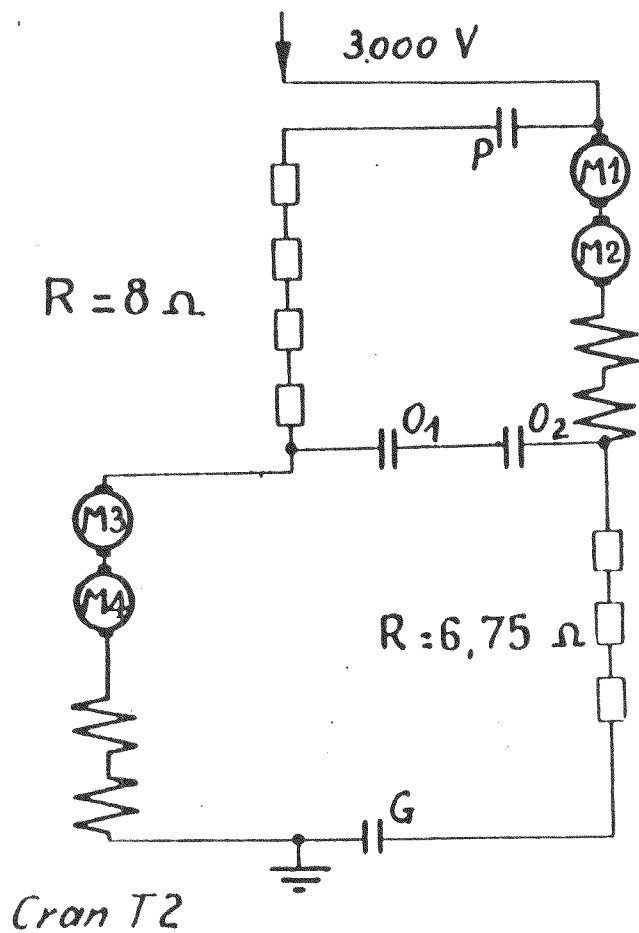
Cran 8



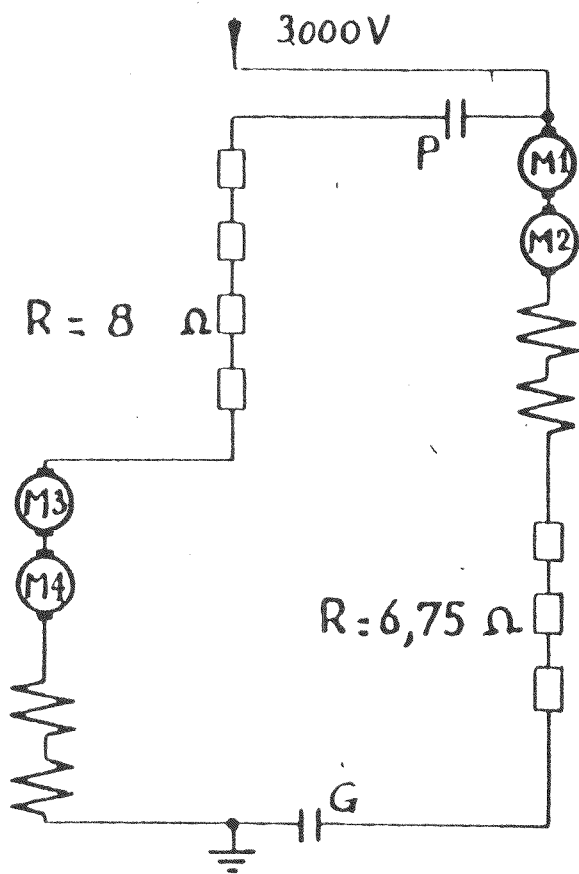
62/B.00.01.03



Cran T1

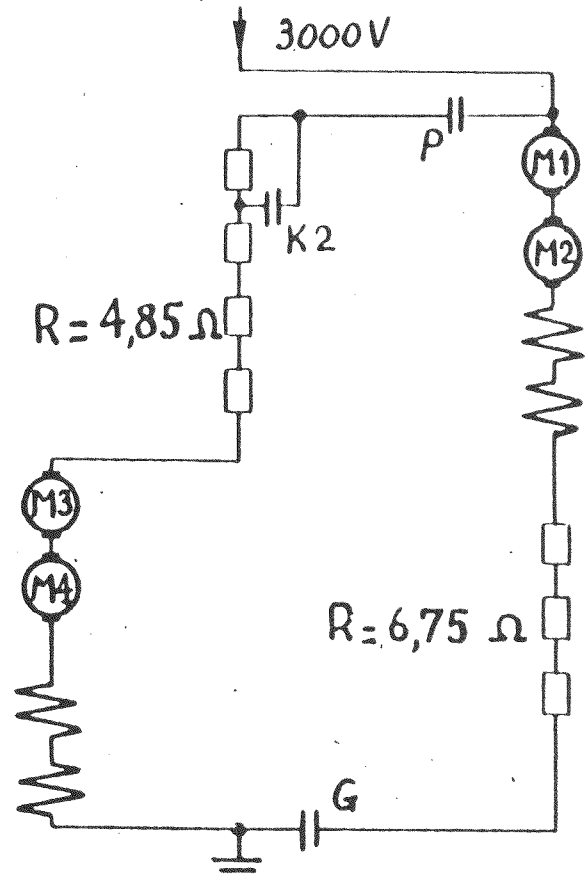


Cran T2

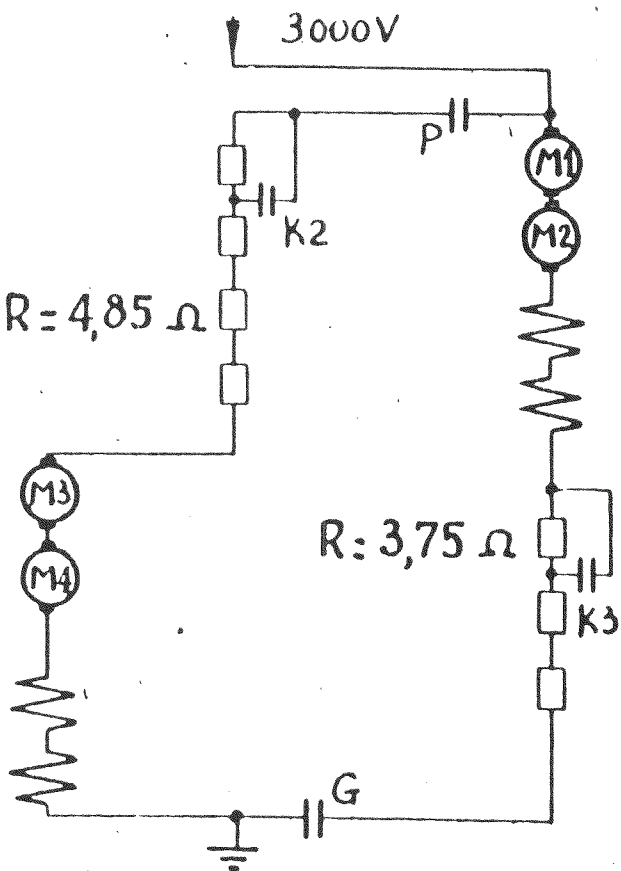


Cran 9

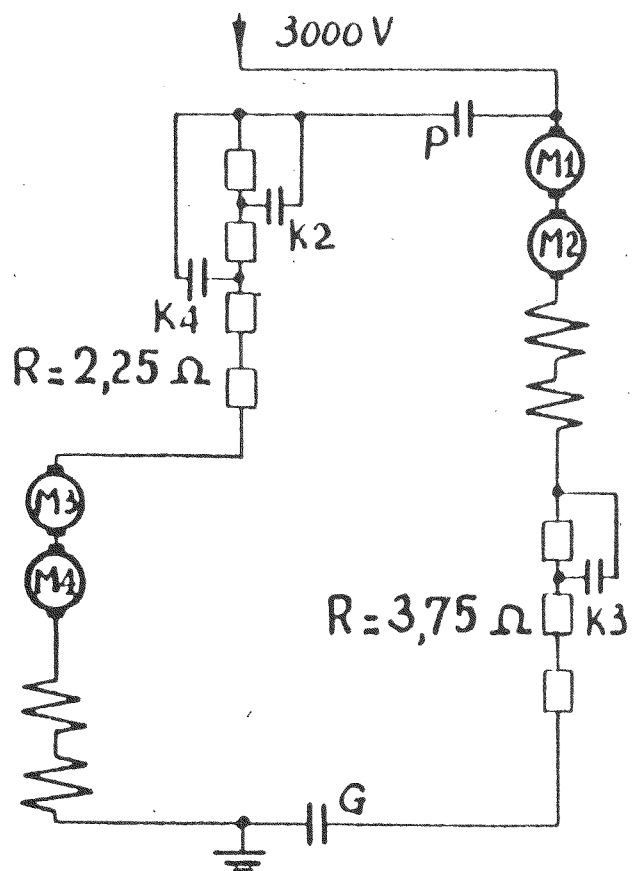
62/B.00.01.04



Cran 10

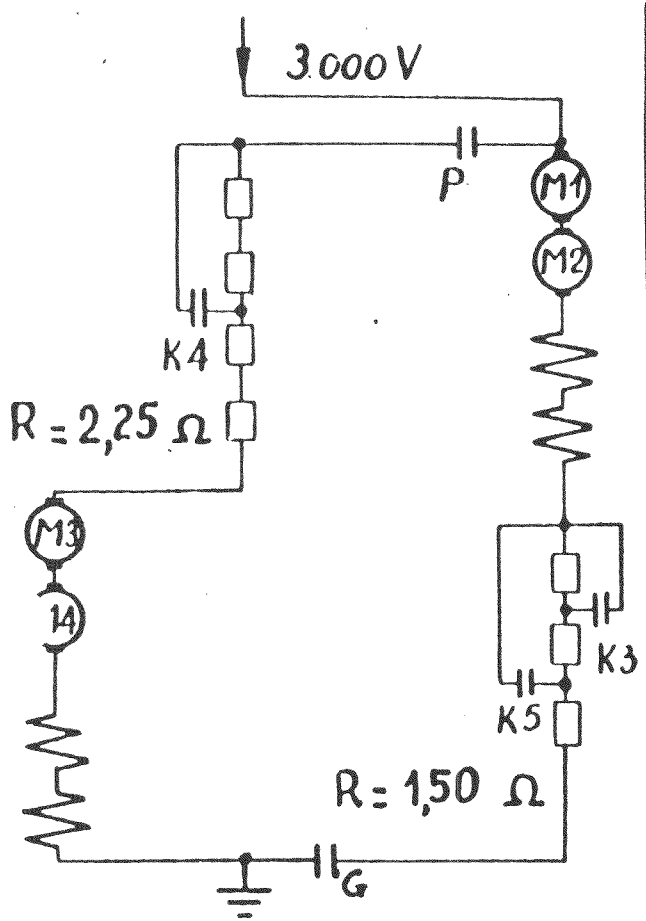


Cran 11

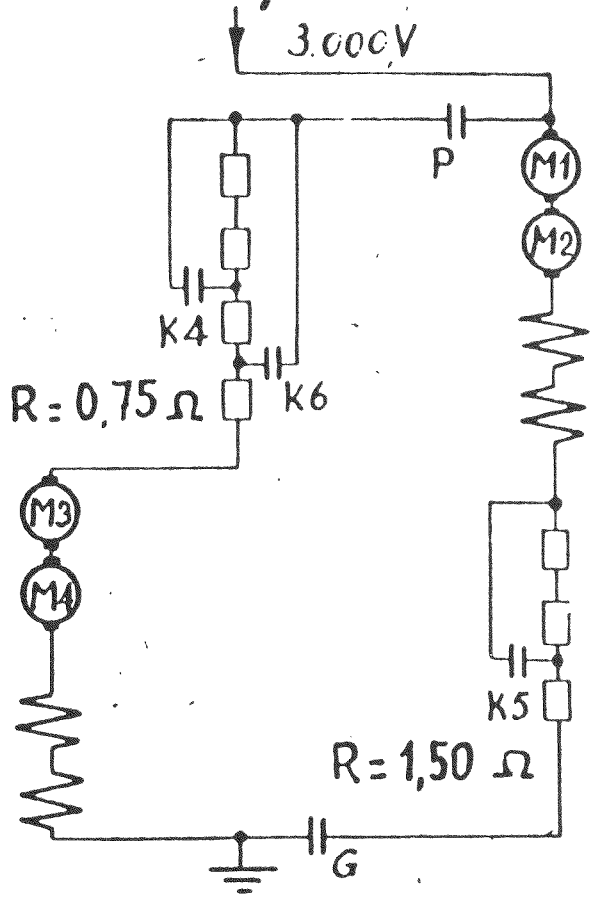


Cran 12

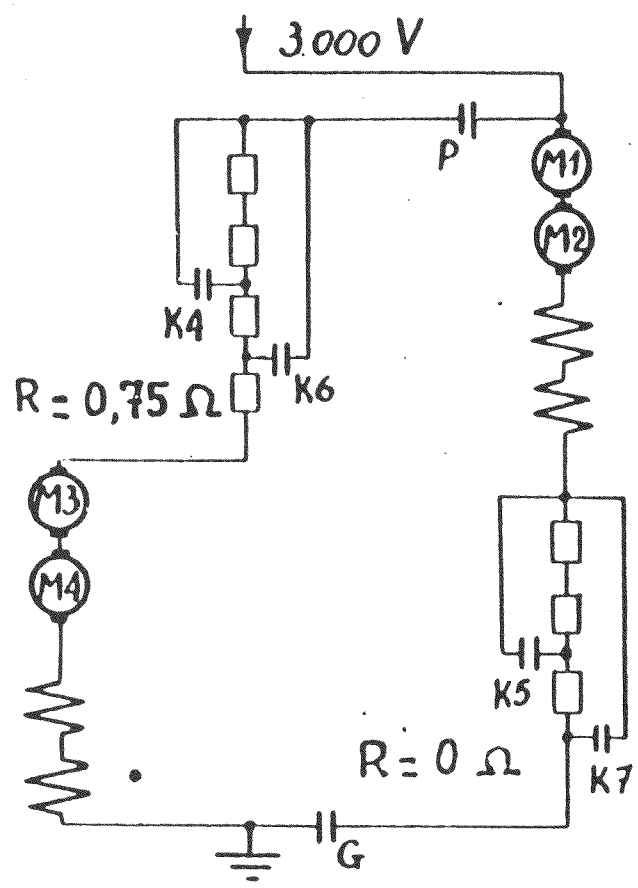
62/B.00.01.05



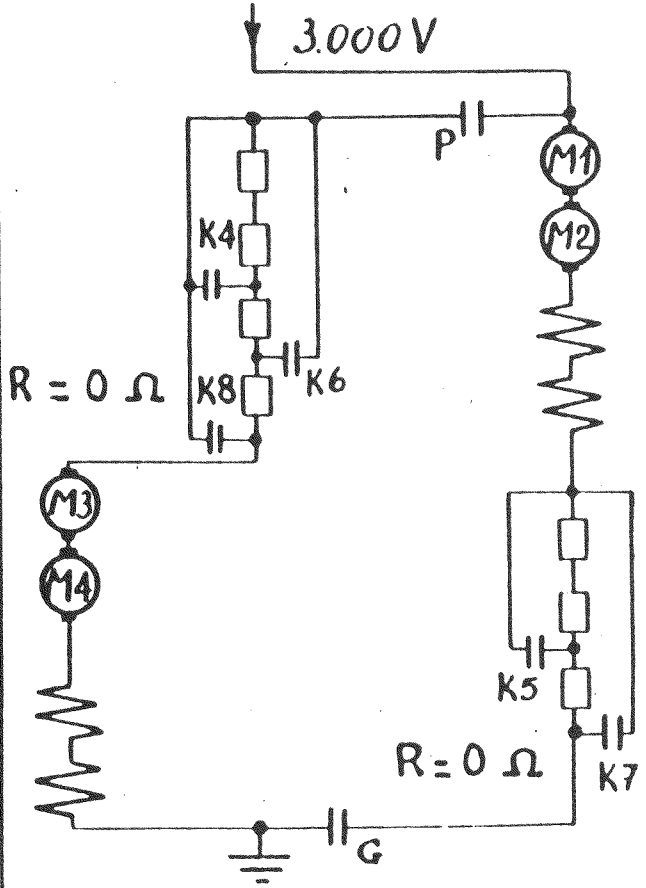
Cran 13



Cran 14



Cran 15

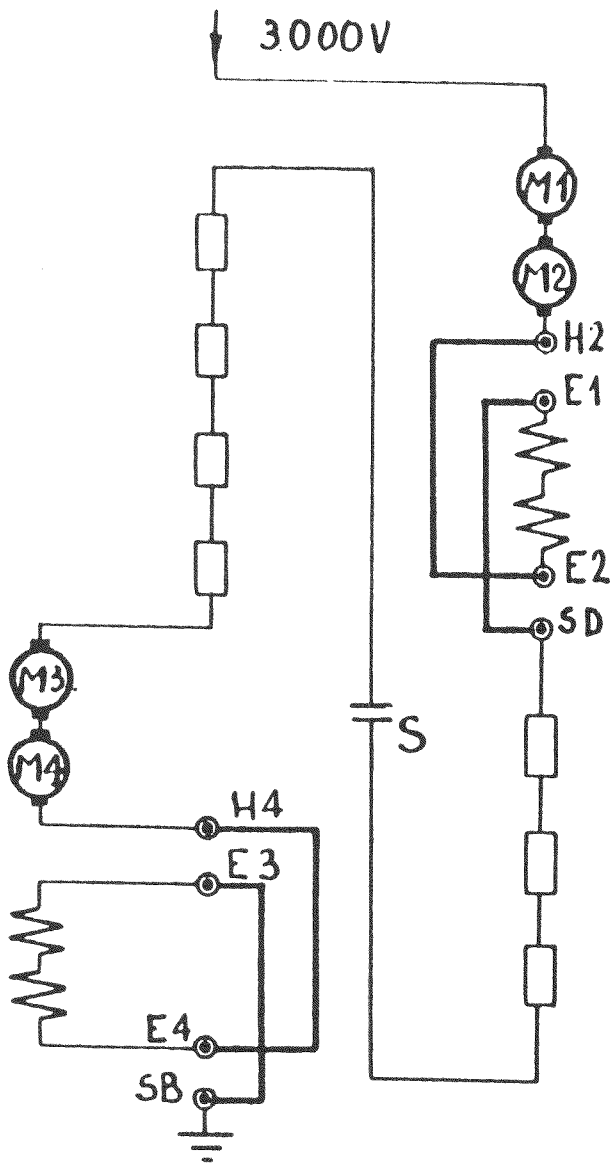


Cran 16

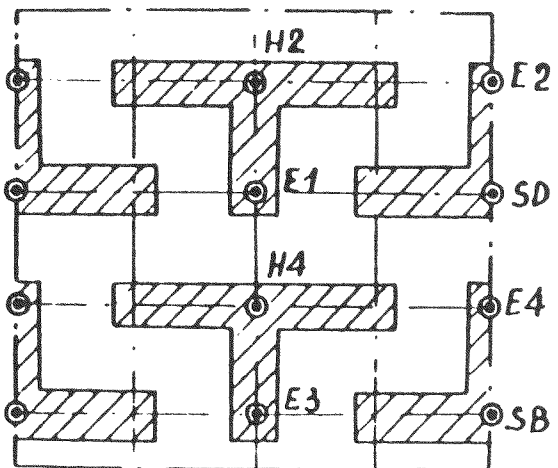
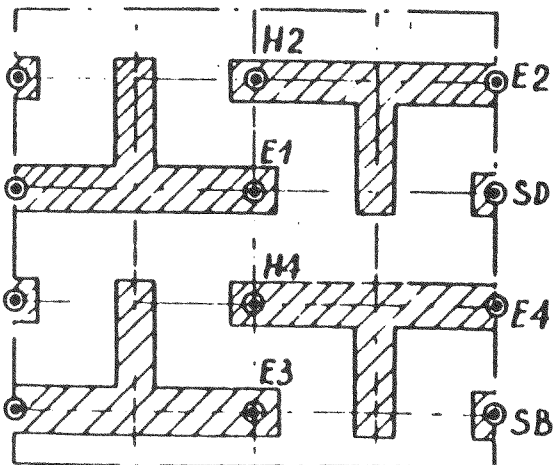
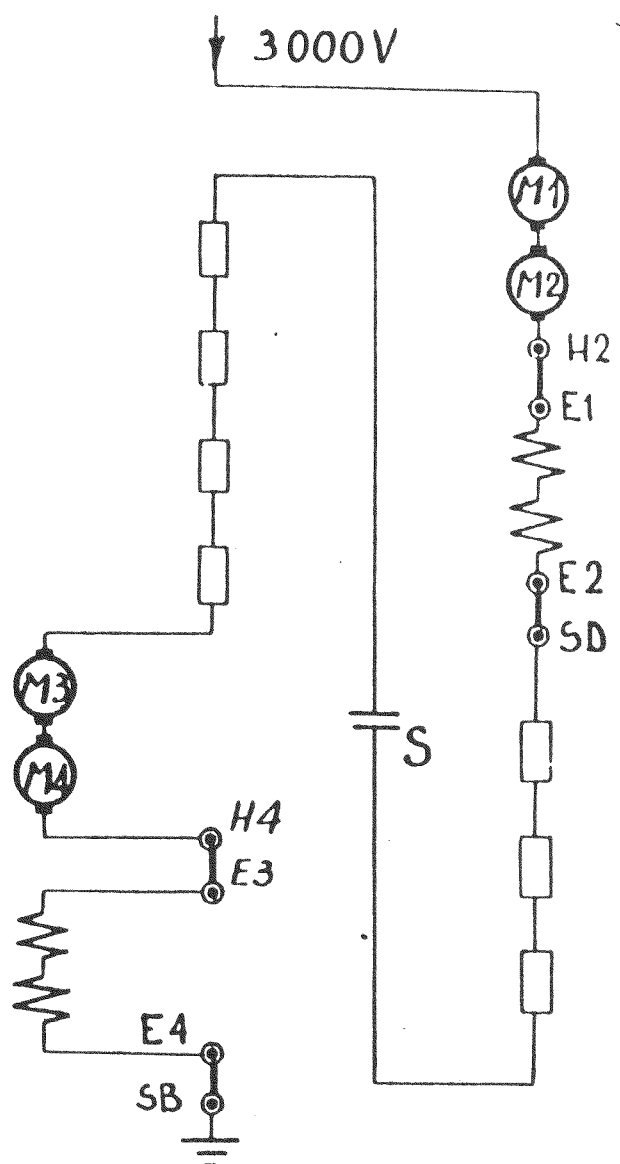


Inverseur de marche.

Sens I

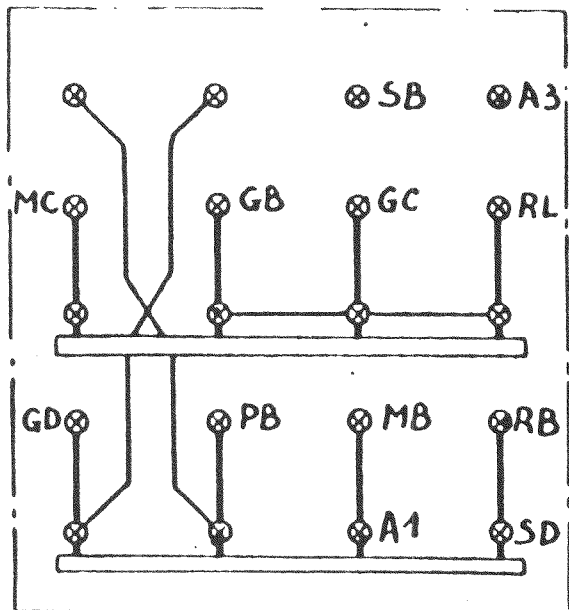
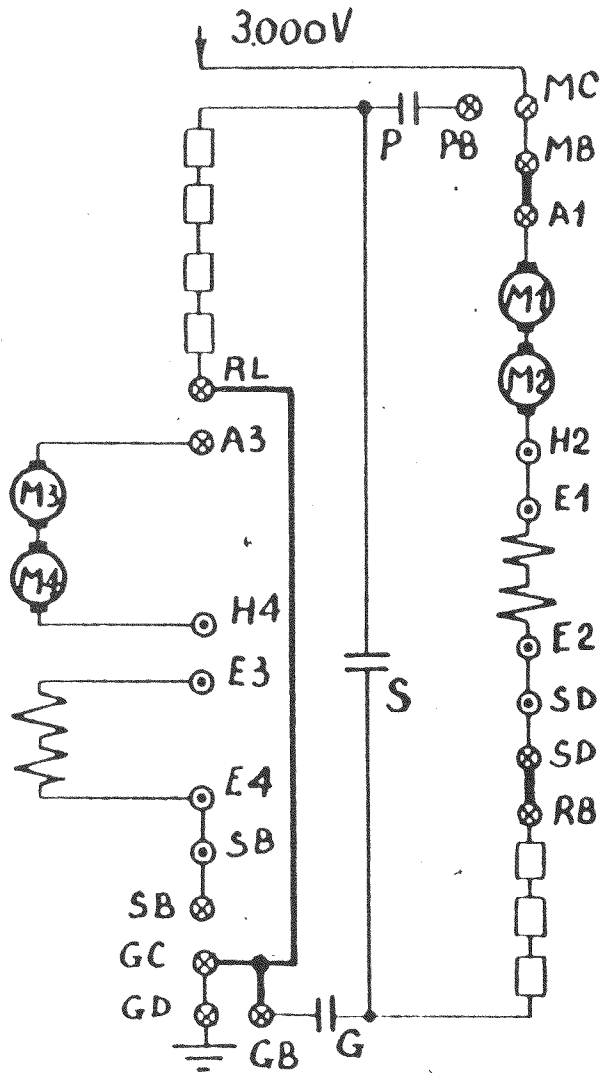


Sens II

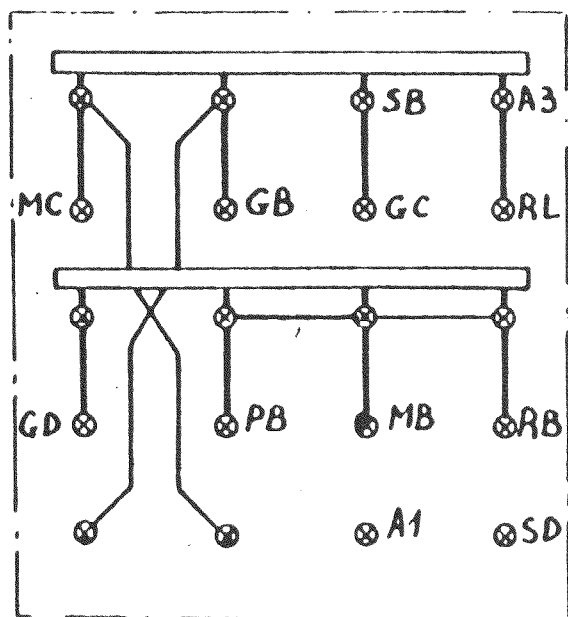
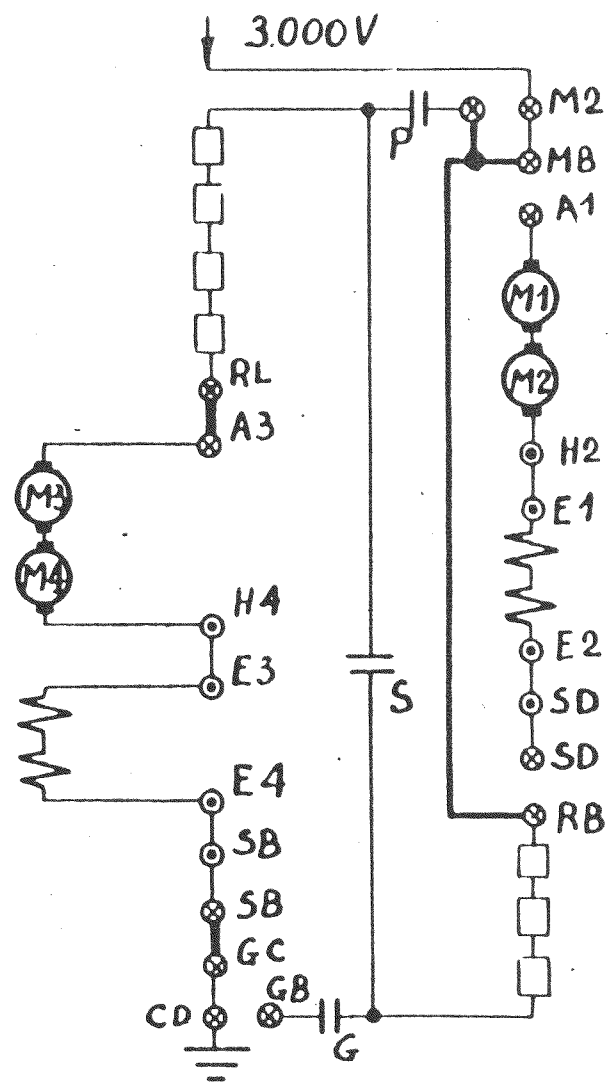


62/B.00.01.08

Moteurs 1 et 2 en service



Moteurs 3 et 4 en service



Efforts à la jante par moteur kg.

62/F.02.01.11

Aut. 1962 - 3000/2 V.

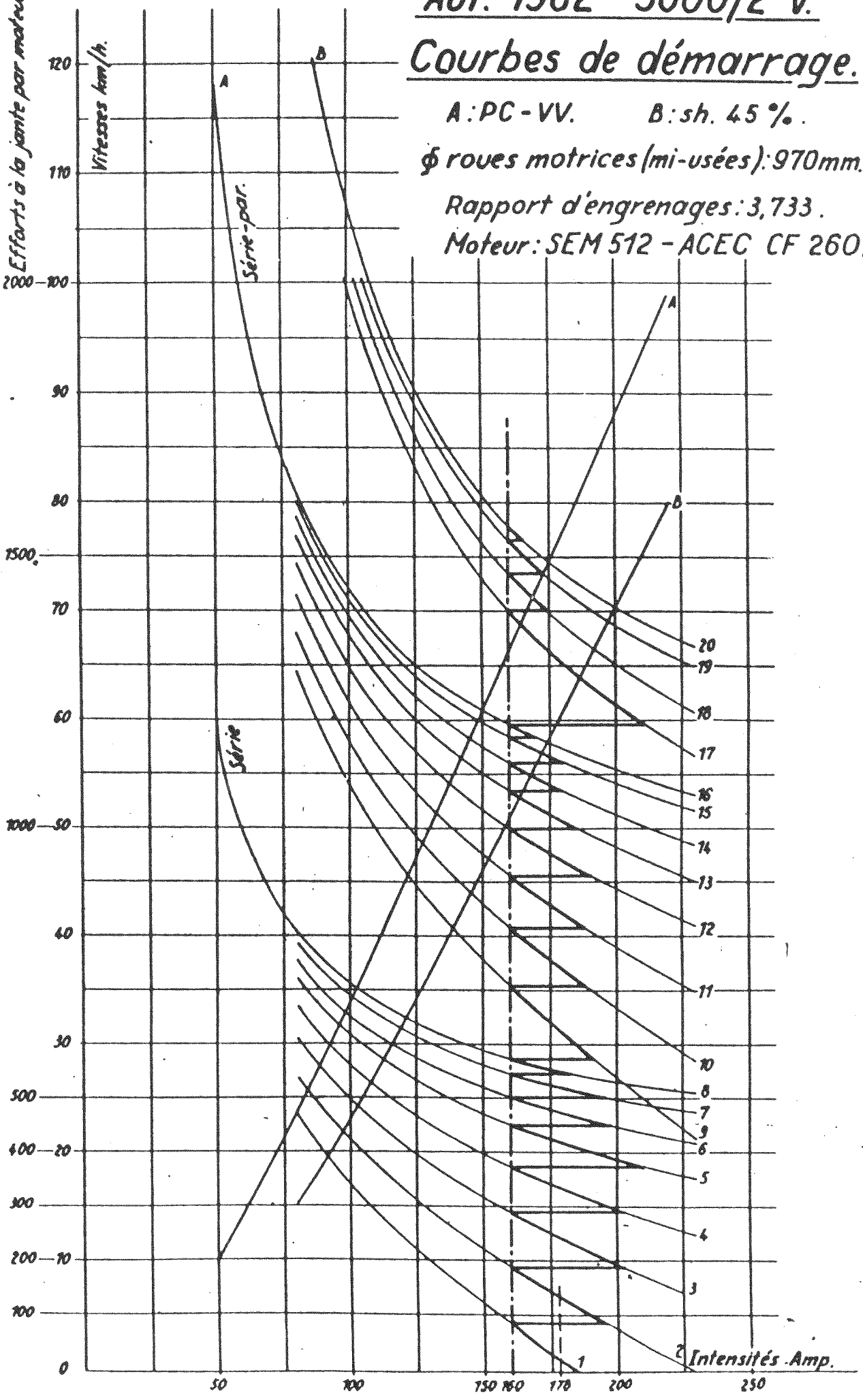
Courbes de démarrage.

A: PC-VV. B: sh. 45%.

φ roues motrices (mi-usées): 970mm.

Rapport d'engrenages: 3,733.

Moteur: SEM 512 - ACEC CF 260.



62/F.02.02.13

Aut. 1962 - 3000/2 V.

Rendement.

Φ roues motrices (mi-usées) : 970 mm  
Rapport d'engrenages : 3,733

A : PC-VV.      B : sh. 45%.      Mot. SEM. 512 - ACEC CF 260.

