

**NATIONALE MAATSCHAPPIJ DER BELGISCHE SPOORWEGEN**



**BOEKJE HLT**

**DEEL 12 — Electrische tractie.  
Technische onderrichtingen.**

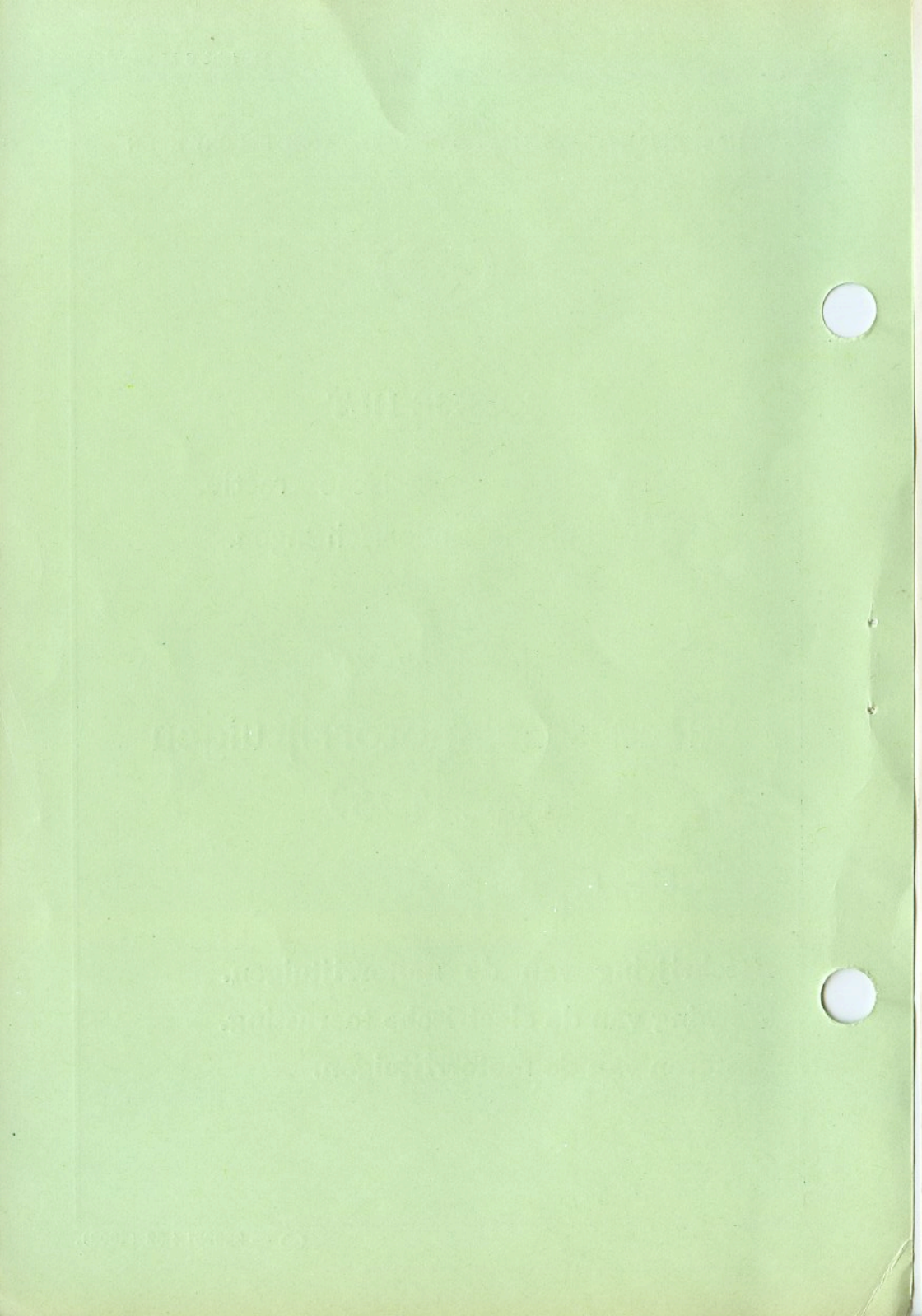
---

**Hoofdstuk XV**

**Electrische motorrijtuigen  
type 1962**

---

**Beschrijving van de motorrijtuigen.  
Werking van de electrische toerusting.  
Besturen van de motorrijtuigen.**





# Electrische motorrijtuigen type 1962.

## TABEL DER UITGEGEVEN BIJVOEGSELS.

Nr van bijvoegsel	Nr en datum van bericht	Gewijzigde bladzijden	Gewijzigde artikels	Opmerkingen

# Electrische motortijningen type 1982.

TABEL VAN DE TOEGELIJKTE DIMENSIES.

Omschrijving	Gewicht in kilogram	Gewicht in kilogram	Waarvan de gewicht van de motor



Inhoudstafel.

I<sup>e</sup> DEEL. — BESCHRIJVING VAN  
DE MOTORRIJTUIGEN.

A. ALGEMEENHEDEN.

- 1. Bijzondere kenmerken .....
- 2. Electriche kenmerken .....

Bladz.

1

2

B. BESCHRIJVING VAN HET ME-  
CHANISCH GEDEELTE.

- 3. Wielstellen .....
- 4. Asbussen .....
- 5. Bogieraam .....
- 6. Ophanging van de kast .....
- 7. Spilwerk .....
- 8. Schijfrem .....
- 9. Raam van de kast .....
- 10. Buitenbekleding .....
- 11. Dak .....
- 12. Pakwagenafdeling .....
- 13. Hoofdwachterafdeling .....
- 14. Buitendeuren .....
- 15. Vensterramen .....
- 16. Verluchting .....
- 17. Voettreden .....
- 18. Stoot- en trekwerk .....
- 19. Intercirculatie .....
- 20. Verluchting der tractiemoto-  
ren .....
- 21. Drukluftinstallatie .....
- 22. Remmen .....

2

3

3

3

3

3

4

4

4

4

4

4

5

5

5

5

5

5

6

7

C. ELECTRICHE TOERUSTING.

- 23. Beschrijving van de tractie-  
ketens 3000 volt .....
- 24. Beschrijving der hulpkringen  
3000 volt .....
- 25. Beschrijving van de laagspan-  
ningsstroomkringen .....

7

9

9

10

# Boekje hlt

12. XV.

Inhoudstafel

Bladz. 2.

	Bladz.
<b>D. BESCHRIJVING DER TOESTELLEN.</b>	
26. Stroomafnemers .....	11
27. Algemene schakelaar .....	12
28. Tractiemotoren .....	13
29. Aanzetweerstand .....	14
30. Manipulator .....	15
31. Hoogspanningscontactoren ...	16
32. Aandrijvingsmechanisme van de nokkenas .....	17
33. Werking van de servomotor der nokkenas .....	18
34. Bedieningscilinder .....	21
35. Rijrichtingswals .....	21
36. Afzondering van de tractiemotoren .....	22
37. Beschermings- en bedieningsrelais .....	23
38. Maximarelais Q 1-2 en Q 3-4.	23
39. Differentiale relais QD, QDC <sub>1</sub> en QDC <sub>2</sub> .....	24
40. Nulspanningsrelais RTN .....	24
41. Relais type JHC .....	25
42. Fluxrelais .....	25
43. Vervangingsrelais Q 72 .....	26
44. Contactor van servomotor ...	26
45. Vertraagde relais .....	27
46. Hulprelais van signalisatie ...	27
47. Control-Switch .....	28
48. Mechanisme voor bediening van de deuren en voet treden ..	28
49. Dodemansinrichting .....	31
50. Accumulatorenbatterij .....	32
<b>E. BESCHERMING VAN HET PERSONEEL.</b>	
51. Veiligheidsstelsel .....	33



**II<sup>e</sup> DEEL. — WERKING VAN DE  
ELECTRISCHE TOERUSTING.**

**A. KRACHTSTROOMKRINGEN.**

	Bladz.
1. Fasen van de aanzetting — Vooruitloop .....	39
2. Terugloop en verbreking van de tractiestroom .....	41
3. Het veranderen van ritrich- ting .....	42
4. Afzonderen van de tractiemo- toren .....	42

**B. HULPSTROOMKRINGEN 3000 V**

5. Motor-generator-compressor- groepen .....	43
6. Verwarming .....	44
7. Beperkingsweerstand .....	44
8. H.S.-Voltmeters — Nulspan- ningsrelais — Bliksemaflei- der .....	45

**C. BEDIENINGSSTROOM-  
KRINGEN.**

9. Algemene beschrijving .....	45
10. Bediening van de stroomaf- nemers .....	47
11. Bediening van de motor-ge- nerator-compressorgroep .....	48
12. Bediening en bescherming van de verwarming .....	50
13. Bediening van de deuren .....	53
14. Bediening van het noodsein ...	56
15. Electropneumatische rem .....	56
16. Verlichting .....	57
17. Waakzaamheidslampen .....	58
18. Registrerende en niet regis- trerende snelheidsmeters .....	58
19. Verscheidene .....	59

# Boekje hlt

12. XV.

Inhoudstafel

Bladz. 4.

## D. CONTROLESTROOMKRINGEN.

	Bladz.
20. Sluiten van de lijnschakelaars .....	60
21. Uitschakelen van de lijnschakelaars .....	62
22. Het aanzetten .....	62
23. Het aanzetten in de rangeerstand .....	63
24. Het aanzetten in serie-volle veld .....	63
25. Bediening van het versnelingsrelais G. ....	64
26. Het aanzetten in serie-parallel-volle veld .....	64
27. Shunting .....	65
28. Terugloop .....	67
29. Veranderen van ritrichting ..	67

## E. BESCHERMING EN SIGNALISATIE VAN DE CONTROLESTROOMKRINGEN.

30. Overschrijden van de uiterste standen van de JH-uitrusting.	69
31. Signalisatie van de standen van de JH-uitrusting .....	69
32. Gevaar verbonden aan het stilhouden in een tussenstand van de JH-uitrusting.	71
33. Maximarelais .....	73
34. Differentiale relais .....	75
35. Nulspanningsrelais .....	76
36. Control-Switch .....	77
37. Dodemansinrichting .....	77



## Electrisch motorrijtuig type 1962.

Deze brochure is bestemd voor het personeel gelast met de voorbereiding, het onderhoud en het herstellen van de machines, alsook voor het personeel gelast met het besturen.

De teksten in **kleine druk** van het eerste deel, alsook de tekst van het tweede deel zijn enkel gericht aan het electricienspersoneel.

---

### I<sup>e</sup> Deel.

#### BESCHRIJVING VAN DE MOTORRIJTUIGEN.

##### A. ALGEMEENHEDEN.

##### 1 Bijzondere kenmerken.

Totale lengte van het tweewagenstel (tussen uiterste kopwanden) : 46,975 m.

Afstanden tussen spillen der draaistellen : 16,400 m.

Totale radstand (afstand hart op hart der buitenste assen) :

— pakwagenrijtuig : 19,070 m;

— rijtuig 2<sup>e</sup> klasse : 19,070 m.

Radstand van een draaistel : 2,500 m.

Diameter der wielen : 1,010 m.

Hoogte van spoorstaaf tot neergelaten stroomafnemer : 4,400 m.

Totaal gewicht, ledig : 95 t.

Totaal gewicht, in dienst : 118 t.

Maximumsnelheid : 130 km/h.

# Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 2.

Aantal plaatsen :	
1 <sup>e</sup> klasse :	
zitplaatsen	: 28
staanplaatsen	: 16
Totaal	: 44
2 <sup>e</sup> klasse :	
zitplaatsen	: 152
staanplaatsen	: 90
Totaal	: 242
Algemeen totaal :	
zitplaatsen	: 180
staanplaatsen	: 106
Totaal	: 286

## 2 Electriscne kenmerken.

Het aanzetstelsel is van het type Jeumont-Heidman (JH), met contactoren aangedreven door een nokkenas met electrische motoraandrijving. De algemene schakelaar (ruptor) is nochtans van het electropneumatisch type.

De uitschakeling der aanzetweerstande geschiedt automatisch, zonder mogelijkheid door handbediening van een stand naar de andere over te schakelen.

Het versnellingsrelais is eens voor altijd geregeld.

Het motorrijtuig is uitgerust met vier tractiemotoren die een totaal uurvermogen van 1000 pk ontwikkelen.

De toestellen zijn opgesteld deels in een HS-afdeling (in een rijtuig), deels onder het freem van de kast.

## B. BESCHRIJVING VAN HET MECHANISCH GEDEELTE.

## 3 Wielstellen.

### Wielbanden.

Diameter op de loopcirkel : 1010 mm.

Stof : Y voor de draag- en motorwielstellen.



**Wielcenters.**

Met volle schijf.

Stof : AM 50.

**As.**

Stof : C 40 mV.

Tandwiel rechtstreeks geklemd op motoras.

**4 Asbussen.**

Asbussen met tonnenlagers.

Bussen Henricot met lager SKF 22924 CK/C 3 en huls AHX 2324.

Geleiding van de asbus van het type cilindrische geleiding.

Zijdelingse schroefveren; buigzaamheid 2,2 mm/t rijtuig.

**5 Bogieraam.**

Raam in kasten van gelaste platen A 37 SC (fig. 1).

**6 Ophanging van de kast.**

De zijsteunen zijn samengesteld uit oliekuipen in dewelke de kaststeunen ondergedompeld zijn; deze lasten omvatten bronzen sleetkorrels.

De ophanging is met schroefveren verwezenlijkt (buigzaamheid : 3,1 mm/t rijtuig), draagjuk en wiegbalk; de dwarse terugroeping wordt bekomen door ophangschakels gemonteerd in kussens.

**7 Spilwerk.**

De bogiespil, vastgeklemd aan de spilbalk, is aan de wielbalk verbonden door tussenkomst van een Silentbloc, te beschermen tegen olie en vet.

**8 Schijfrem.**

De bogies zijn met schijfremmen uitgerust (fig. 1bis).

# Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 4.

Elke bogie omvat :

- 2 remcilinders, een voor elke as; de remcilinders zijn aan de kast met een buigzame leiding verbonden;
- 4 halve remschijven vastgeklemd op de motorwielcenters, 2 halve schijven per wiel;
- 2 remschijven vastgeklemd op de draagas tussen de wielen;
- remschaatsen die tegen de schijven wrijven.

## 9 Raam van de kast.

Gelaste constructie in staal A 37 met gewalste profielen voor het freem en geplooid profielen voor de langswanden.

## 10 Buitenbekleding.

De platen zijn aan het raam door puntlassing of door onderbroken lassing bevestigd.

## 11 Dak.

Dak volledig in staal. Dakwerk gelast en bekledingsplaten bevestigd met onderbroken lassing.

## 12 Pakwagenafdeling.

De pakwagenafdeling kan dienen voor het vervoer van reizigers; handvatten zijn daaromtrent voorzien en de toestellen in kasten gelegd.

## 13 Hoofdwachterafdeling.

Een hoofdwachterafdeling is in de pakwagen voorzien.

## 14 Buitendeuren.

De buitendeuren worden electropneumatisch geopend en gesloten.



**15 Vensterramen.**

De vensterramen van de afdelingen omvatten een vaste dubbele ruit, 2 kleine vaste enkele ruiten en 2 kleine schuivende ramen met een enkele ruit en uitgerust met 2 verlichtingsluiken (Extractors).

**16 Verlichting.**

De verlichting geschiedt door middel van aanzuigtoestellen die op het dak staan.

**17 Voettreden.**

De voettreden geplaatst aan de ingangen van het platform zijn vast; bij opening der deuren worden ze verlicht.

De voettreden geplaatst aan de ingang van de pakwagens zijn opklapbaar.

**18 Stoot- en trekwerk.**

De motorrijtuigen zijn als volgt uitgerust :

- automatische Henricot-koppeling aan de beide uiteinden van het motorrijtuig;
- buffers en trekhaken tussen de rijtuigen van eenzelfde motorstel.

**19 Intercirculatie.**

De intercirculatie is bestendig verzekerd tussen rijtuigen van eenzelfde motorstel.

De beide uiteinden van het motorrijtuig zijn voorzien van een halve wegmoffelbare vouwbalg en van een opklapbaar halve voetbrug.

**20 Verlichting der tractiemotoren.**

Op de plafonds van de platforms der motorrijtuigen zijn luchtopeningen voorzien voor de afkoeling der tractiemotoren.

De filters van de luchtleidingen van de tractiemotoren, geplaatst aan de uiteinden van het motorrijtuig, staan tussen dakbekleding en plafond, langs een kant boven de pakwagenafdeling, en langs de andere kant boven de toestellenafdeling en van de gang ervan.



# Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 6.

Men kan ze langs binnen in het rijtuig bereiken.

Deze van de motoren, geplaatst kant tussen rijtuigen, staan tussen dakbekleding en plafond en boven de platforms. Men kan ze langs binnen bereiken.

## 21 Drukluftinstallatie.

De drukluftinstallatie wordt voorgesteld op plan 62/G. 00.01.01.

Het motorrijtuig is uitgerust met een groep-motor-compressor-dynamo opgehangen aan het freem van de kast door middel van Silentbloes.

De compressor drukt de lucht samen op een druk van 8 kg/cm<sup>2</sup> en stuurt de drukluft in twee, in parallel verbonden, hoofdreservoirs.

Afzonderingskranen die voorzien werden aan de in- en uitvoer van de hoofdreservoirs, laten toe, in geval van beschadiging, het reservoir af te zonderen.

De hoofdreservoirs voeden de voedingsleiding die over gans de lengte van het motorrijtuig loopt en op de kopbalken verbonden wordt door middel van buigzame koppelingen.

Deze leiding levert de nodige drukluft voor het uitschakelen van de lijnschakelaar en voor het oplichten der stroomafnemers.

Bovendien voedt de leiding :

- de leidingen van de rechtstreekse en automatische rem, bediend door de machinistenkraan van de rechtstreekse rem en de hulpkraan der automatische rem;
- de bedieningsleiding die de lucht geeft voor de bediening der deuren, ruitenwissers en trompen;
- de hulpreservoirs van de rem.

In iedere stuurcabine bevinden zich manometers die de druk aanduiden :

- in de voedingsleiding;
- in de leiding van de automatische hulprem;
- in de remcilinders van het overeenstemmend rijtuig;
- in de leiding van de rechtstreekse rem;
- in de bedieningsleiding.



In de stuurcabine van het rijtuig met stroomafnemers bevindt zich ook een manometer die de drukking in het controlereservoir en in het voedingsreservoir aanduidt.

In deze cabine bevindt zich het voedingsreservoir dat toelaat de stroomafnemers op te lichten indien de drukking in het hoofdreservoir onvoldoende is bij de aanvang van de dienst.

De motor-compressor, om het spaarreservoir aan te vullen, bevindt zich in de toestellenafdeling.

## **22 Remmen.**

Het motorrijtuig is uitgerust met een electropneumatische rechtstreekse rem bediend door de machinistenkraan Oerlikon type FV EL 5.

Bovendien bestaat er een automatische hulprem, bediend door een gewone kraan. De voeding van de remcilinders geschiedt door tussenkomst van een verdeler Oerlikon type Est 4 d/RBE.

## **C. ELECTRISCHE TOERUSTING.**

### **23 Beschrijving van de tractieketens 3000 V.**

De stroom wordt afgenomen van de bovenleiding door middel van twee stroomafnemers P (schema 62/A. 00.01.01).

Die stroomafnemers zijn verbonden aan de scheidingsmessen Sp opgesteld in de apparatenkast.

Een scheidingsmes St laat toe gans de HS-installatie met de aarde te verbinden.

Na de scheidingsmessen vloeit de stroom doorheen de algemene smeltveiligheid FP en wordt dan geleid naar twee kringen :

- de kring die beschermd is door de algemene lijnshakelaar (of ruptor) RL met de tractiekringen;
- de hulpkringen die niet beschermd zijn door de lijnshakelaar.



# Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 8.

De **lijnschakelaar** verwezenlijkt of onderbreekt de voeding van de tractieketen.

De **tractiemotoren** kunnen in **serie** of **serie-parallel** gekoppeld worden. De overgang van de ene naar de andere koppeling geschiedt door de methode van de brug. Deze koppelingen gebeuren door middel van 5 contactoren (S — P — G — 01 — 02), bediend door de nokkenas JH.

Twee groepen **weerstanden** laten toe de stroomsterkte tijdens het aanzetten te beperken en te regelen. De geleidelijke uitschakeling van de weerstanden geschiedt door middel van 7 weerstandscontactoren K 2 tot K 8 die insgelijks door de nokkenas JH bediend worden.

De **rijrichtingswals** verwezenlijkt het omkeren der rijrichting van het motorrijtuig door omkeren van de stroom in de inductoren der tractiemotoren.

De **shuntingsweerstand** der inductoren van de tractiemotoren wordt in dienst gesteld door middel van twee shuntingscontactoren Sh 1 en Sh 2 insgelijks bediend door de nokkenas JH.

De vier contactoren van de lijnschakelaar zijn van het **electropneumatisch** type.

De 14 aanzettingscontactoren (koppeling, weerstand, shunting) zijn van het type aangedreven door **nokkenas**.

De aandrijving van de nokkenas geschiedt door middel van een elektrische servomotor SM waarvan de voeding geschiedt :

- door de bewerking van de rijrichtingskruk;
- door de bewerking van de versnellingshandel van de manipulator;
- door bediening van de shuntingsschakelaar;
- door tussenkomst van een aantal relais.

De **tractiemotoren** zijn genummerd van 1 tot 4, te beginnen met deze geplaatst aan de kop van het rijtuig dat de stroomafnemers draagt.

De motoren 1 en 2 vormen de groep I, de motoren 3 en 4 vormen de groep II.



In iedere groep zijn de 2 motoren bestendig in serie gekoppeld.

Isoleringsscheidingsmessen met handbediening laten toe de een of andere groep motoren **uit te schakelen**.

In de tractiestroomkring zijn ook de HS-ampèremeters (A 1 en A 2), de maximaalrelais Q 1-2 en Q 3-4 en het differentiaalrelais ingeschakeld.

## **24 Beschrijving der hulpkringen 3000 V.**

Op een motorrijtuig moet men de **samengedrukte lucht** die noodzakelijk is voor de remmen en de electropneumatische toestellen voortbrengen, de **laagspanningsstroom** die nodig is voor de elektrische toestellen voortbrengen, en de **verwarming** verzekeren.

Deze diensten zijn verzekerd door de HS-hulpkringen die afgetakt zijn achter de algemene smeltveiligheid FP.

Ze omvatten (schema 62/A. 00.01.01) :

- a) een groep motor-dynamo-compressor MC, bediend door de electromagnetische contactor K 6 en beschermd door de veiligheid f 6;
- b) de verwarmingsstroomkringen van ieder rijtuig, bediend door de electromagnetische contactoren K 1 tot K 4, en beschermd door de veiligheden f 1 tot f 4.

De verwarmingsstroomkring van de stuurcabines is door de electromagnetische contactor K 5 bediend en door de veiligheid f 5 beschermd.

De hoogspanningshulpstroomkringen omvatten bovendien de volgende toestellen :

- a) een bliksemafleider Pf;
- b) twee HS-voltmeters V 1 en V 2 (één in iedere stuurcabine);
- c) een potentiaalrelais RTN dat de opening van de lijnschakelaar veroorzaakt in geval van belangrijke spanningsvermindering of verdwijnen der spanning aan de bovenleiding.



## Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 10.

De stroomkringen van de HS-voltmeters en van het potentiaalrelais (of spanningsrelais) kunnen afgezonderd worden door middel van een scheidingsmes SC.

### 25 Beschrijving van de laagspanningsstroomkringen.

De scheidingsmessen der stroomafnemers Sp, het aardingsscheidingsmes St, het afzonderingsscheidingsmes SC en de afzonderingsscheidingsmessen van de groepen tractiemotoren zijn toestellen met handbediening.

Al de andere HS-toestellen die verscheidene standen kunnen innemen hebben elektrische of electropneumatische bediening.

Deze bediening geschiedt elektrisch en op afstand door middel van een bundel geleiders, **treindrads** genoemd, die opeenvolgend onder spanning gesteld worden, op het geschikt ogenblik, door de toestellen die opgesteld staan in de stuurcabine.

Deze bundel geleiders laat toe het motorrijtuig te besturen vanuit een der stuurcabines en laat ook toe verscheidene aaneengekoppelde motorrijtuigen te besturen.

Te dien einde is ieder rijtuig van het tweewagenstel aan de uiteinden voorzien van koppeldozen waarin kabelstekkers kunnen geplaatst worden die toelaten de continuïteit der treindrads over gans de lengte van aaneengekoppelde motorrijtuigen te verzekeren.

Er bestaan bovendien, tussen de twee rijtuigen van een tweewagenstel, **verbindingsdrads**, eveneens verbonden door kabels, die de continuïteit der stroomkringen van het tweewagenstel zelf, verwezenlijken.

De laagspanningsstroomkringen worden gevoed door een accumulatorenbatterij door tussenkomst van bedieningsschakelaars.

De laagspanningsstroomketens kunnen als volgt gegroepeerd worden :

- a) de stroomkringen die in iedere stuurcabine onder spanning kunnen gesteld worden door middel van 8 gegrendelde schakelaars, gegroepeerd in een doos,



en die toelaten de volgende toestellen te bevelen : stroomafnemers, compressor, verwarming, controle-stroomkringen, herinschakeling der maximaal- en differentiaaltractierelais na uitschakeling, shunting en de electropneumatische rem;

- b) de stroomkringen bevelen door 9 **ongegrendelde schakelaars**, gegroepeerd in een doos, en die toelaten de volgende toestellen te bevelen : opening der deuren, koplichten, verlichten der meettoestellen, lamp van de stuurcabine, ontrijmer, wasemweerder, het punten van de Teloc, de tunnelverlichting en de verwarming der stuurcabines.

#### D. BESCHRIJVING DER TOESTELLEN.

##### 26 Stroomafnemers.

De motorrijtuigen zijn voorzien van twee stroomafnemers die, bij gebrek aan druklucht, automatisch neergehaald worden door veren.

Ze bestaan hoofdzakelijk (fig. 2 en 3) uit twee veelhoeken met gewrichten, elk samengesteld uit twee onderste armen en twee bovenste armen met een windverband.

De lichtingsveren R van de stroomafnemer werken op de onderste armen.

De bovenste armen dragen een beugel voorzien van twee sleepstukken uit kool en weerhouden door veren r.

Buigzame verbindingen verzekeren het vervoer van de stroom over de gewrichten.

Het gewicht van een stroomafnemer bedraagt 270 kg; de drukking tegen de contactdraad is regelbaar (in de werkplaats) tussen 7 en 12 kg ( $\pm 15\%$ ).

Wanneer druklucht in de cilinder M gelaten wordt, verplaatst zich de zuiger P tot einde koers en wordt de veer A samengedrukt. De uitwerking van die veer wordt aldus vernietigd en, door de veren R, wordt de stroomafnemer opgelicht.



## Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 12.

Wanneer de cilinder met de buitenlucht verbonden wordt, zal de neerlatingsveer A, die steviger is dan de oplichtingsveren R de stroomafnemer naar omlaag halen.

Bij het neerlaten van de stroomafnemer moet het onderbreken van het contact met de bovenleiding zo snel mogelijk geschieden; om die reden wordt een snelwerkende uitlaatklep tussengeschakeld in de luchtleiding.

Bij het einde der neerlating van de stroomafnemer wordt de uitlaatopening van de cilinder M afgesloten door een staaf van de zuiger P om het vallen van de stroomafnemer op zijn steunen te dempen.

### 27 Algemene schakelaar (of ruptor) of lijnschakelaar.

De lijnschakelaar beschermt de tractiestroomkring.

Hij schakelt uit :

a) bij werking :

- der maximarelais van de tractiemotoren Q 1-2 en Q 3-4;
- van het differentiaalrelais QD;
- van het potentiaalrelais RTN;
- van de Control-Switch;
- van het dodemansstelsel;

b) bij opening van de schakelaars « stroomafnemers » of « controle »;

c) wanneer de versnellingskruk van de manipulator terug naar nul gebracht wordt;

d) in geval van uitschakeling van de contactor van de servomotor van bediening van de JH (KSM).

De lijnschakelaar is samengesteld uit vier gelijke electropneumatische contactoren waarvan de HS-contacten in serie verbonden zijn en waarvan de laagspannings-electrokleppen die de inschakeling verwezenlijken 2 per 2 in parallel gevoed worden; de laagspanningsstroomkring is zodanig ingericht dat de 4 contactoren **gelijktijdig** geopend worden.



Een contactor van de lijnschakelaar is, in principe, als volgt samengesteld (fig. 4) :

- een **vast contact** 1 is vastgehecht op het draagstuk 2 dat zelf opgesteld is op het uiteinde van een geïsoleerde staaf 3 die als steun dient voor de verscheidene delen van de lijnschakelaar; aan het draagstuk 2 is insgelijks de blaasspoel 4 vastgehecht;
- een **beweegbaar contact** 5, vastgehecht aan het draagstuk 6 dat draait rondom de spil 6 die deel uitmaakt van de contactarm 8; deze laatste rondom de as 9 van de arm 10 die zelf vastzit op de geïsoleerde staaf 3.

Een veer 11, gevangen tussen het contactdraagstuk 6 en de contactarm 8 verzekert de druk tussen de HS-contacten 1 en 5.

De hulpblaasspoel 12 die bevestigd is binnen het scheidingsstuk 13 neemt contact met de arm 10 over de nijper 14 en de contactstaaf 15; de blaasspoel is bedekt door een vonkhoorn 16;

- een **bedieningsmechanisme** dat de hoogspanningscontacten als volgt beveelt : de druklucht wordt ingelaten langsheen de electroklep 17, komt in de cilinder 18 en duwt de zuiger 19 met veer 20 weg; de zuigerstang 21 doet de contactarm 8 draaien rondom zijn spil 9 en het HS-contact sluit.

Wanneer de lucht uitgelaten wordt door de onderbreking der opwekking van de electroklep 17, duwt de veer 20 de zuiger terug en het HS-contact wordt geopend;

- een **bedieningsmechanisme** dat de laagspanningsinterlocks beveelt als volgt :

een steun 22 bevestigd aan de achterzijde van de cilinder 18 ontvangt de hefboom 23 (vorm van een vork) die door de zuigerstang 21 bewogen wordt.

Die hefboom draagt aan het ander uiteinde een beweegbare brug die een elektrische verbinding daarstelt ofwel tussen de bovenste contactstukken 25, ofwel tussen de onderste contactstukken 26.

## 28 **Tractiemotoren.**

Er zijn vier tractiemotoren, met serie-opwekking. Op ieder draaistel is één motor opgesteld.

De tractiemotoren hebben 4 hoofdpolen en 4 commutatiepolen.

De kenmerken van een motor zijn, bij 1500 V :

### **Uurregime.**

Vermogen : 250 pk.

Stroom : 132 A.



## Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 14.

Snelheid (volle veld) : 1300 tr/min.

Snelheid van het motorrijtuig (half versleten wielbanden) : 63,6 km/h.

Shunting der hoofdpolen : 20 %.

### Continu regime.

Vermogen : 208 pk.

Stroom : 111 A.

Snelheid (volle veld) : 1400 tr/min.

Snelheid van het motorrijtuig (half versleten wielbanden) : 68,5 km/h.

Shunting der hoofdpolen : 20 %.

Het schema 62/F. 02.01.11 geeft de kenmerkende kurven weer van een tractiemotor, met versleten wielbanden (diameter : 0,930 m).

Het schema 62/F. 02.01.11 is de aanzettings- en shuntingskurve.

In de koppeling serie-parallel kunnen de inductoren op 45 % geshunt worden.

Een volledige motor, zonder de organen voor neusophanging, weegt ongeveer 2200 kg.

### 29 Aanzetweerstand.

De aanzetweerstand is gevormd uit een stel in serie-parallel gekoppelde **gelijke** gepantserde elementen tye Calrod.

Een gepantserd Calrod-element bestaat hoofdzakelijk uit een nikkel-chroom weerstanddraad, van beste hoedanigheid, spiraalvormig gewikkeld.

Deze draad is aan beide uiteinden van klemmen voorzien en geplaatst binnen een metalen buis die een mechanische, chemische en elektrische bescherming vormt (fig. 5). De buis wordt gevuld met magnesium-oxyde.

Magnesium-oxyde werd gebruikt, bij voorkeur, wegens haar isolerende eigenschappen, zelfs bij hoge temperatuur, kenmerken die gewoonlijk elkander tegenspreken bij andere isoleerstoffen.



**30 Manipulator.**

De manipulator, opgesteld in iedere stuurcabine, omvat (fig. 6) :

- een rijrichtingskruk;
- een snelheidskruk.

Deze organen zijn onderling mechanisch gegrendeld om verkeerde bewerkingen te voorkomen.

De **snelheidskruk** stelt de eindstand vast die door de toerusting automatisch zal bereikt worden. Ze kan 4 standen innemen :

- stand 1 : stop;
- stand 2 : rangering;
- stand 3 : serie;
- stand 4 : serie-parallel.

De niet-gemelde standen serie-by-pass en serie-parallel-by-pass verwezenlijken dezelfde uitslag als de standen serie en serie-parallel en moeten dus niet gebruikt worden.

Bovendien komt deze kruk tussen in de werking van het dodemansstelsel (zie art. 49).

De rijrichtingskruk kan 3 standen innemen : AV (vooruit) — O — AR (achteruit). (In werkelijkheid zijn er twee krukken : een voor O — AV en een voor O — AR).

De bewerking der verscheidene organen van de manipulator kan als volgt samengevat worden :

- a) de **rijrichtingskruk** moet in de stand AV of AR geplaatst zijn vooraleer de snelheidskruk kan bewogen worden.

Opdat de rijrichtingskruk terug naar O zou kunnen gebracht worden moet de snelheidskruk zelf op « stop » staan;

- b) de **snelheidskruk** kan van de stand « stop » naar de standen rangering, serie of serie-parallel bewogen worden op voorwaarde dat de kruk omlaag geduwd wordt.



## Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 16.

Wanneer men die kruk lost in de stand rangering, serie of serie-parallel, kan ze slechts omlaag geduwd worden nadat ze in ruststand (stop) teruggebracht werd;

- c) de stand van de **snelheidskruk** stelt, in **vooruitloop**, de **eindstand** vast van de toerusting.

Slechts wanneer die kruk in ruststand gebracht wordt (stop), beïnvloedt ze de stand van de toerusting; in andere gevallen is het achteruitwaarts bewegen zonder invloed.

Met andere woorden :

- indien de kruk op parallel staat, en de eerste serie-parallelstand van de toerusting is bereikt, loopt deze verder tot de einde serie-parallelstand indien de kruk op serie geplaatst wordt;
  - indien de kruk op serie-parallel of serie staat, en men ze terug naar rangering brengt, blijft de toerusting in de stand die op dit ogenblik bereikt werd;
  - indien de kruk op « stop » gebracht wordt, loopt de toerusting achteruit in ruststand, welke ook haar vorige stand zij;
- d) de vooruitloop geschiedt automatisch tot de eindstand aangeduid door de snelheidskruk, met constante trekkracht, vastgesteld door de regeling van het versnellingsrelais.

### 31 Hoogspanningscontactoren.

Behalve de contactoren van de lijnschakelaar worden alle andere contactoren van de tractiestroomkring bewogen door de nokkenas JH.

De contactoren van de koppelingen, deze voor de weerstanden en deze voor de shunting vertonen kleine onderlinge verschillen; ze beantwoorden niettemin alle aan de volgende principebeschrijving.

Een contactor omvat (fig. 7) :

- een vast contact 1, vastgehecht door middel van vijzen op een bronzen draagstuk 2;



— een beweegbaar contact 3, vastgehecht door middel van vijzen op een beweegbaar draagstuk 4.

Het beweegbaar draagstuk 4 draait rondom een spil 5 die vast zit op de arm 6 met wieltje 7; dit wieltje wordt aangedreven door de nok 8 en veroorzaakt het sluiten van het beweegbaar contact 3.

De draaiende beweging van de arm 6 geschiedt rondom de spil 9 die vastzit in de steun 10; de stuit 11 beperkt de beweging van de arm 6 bij het openen van de contactor.

Een veer 12 die samengedrukt wordt bij het sluiten van de HS-contacten verzekert de snelle onderbreking wanneer het openen van de contacten, bevolen door de nok, geschiedt.

Die veer verzekert anderzijds de rollende beweging van de contacten tijdens het sluiten, zodanig dat een onderscheid gemaakt wordt tussen de bestendige contactlijn en deze van de onderbreking.

De hoogspanningscontacten zijn geborgen in een vlammenkamer 14 die de boog inhoudt bij zijn ontstaan.

De doving geschiedt op de klassieke manier : spoel op magnetische kring (13).

In sommige contactoren die bijzonder sterk belast zijn, zijn twee hoornen (15) voorzien in de vlammenkamer om de boog te verlengen en hem gemakkelijker uit te doven.

## 32 Aandrijvingsmechanisme van de nokkenas.

De nokkenas is uit staal gebouwd; hij is opgesteld op twee rollagers en voorzien van **nokken** uit gebakeliseerd linnen.

Een **schijf** 1, die voorzien is van een kroon met zoveel straalgewijs geplaatste gleuven als de nokkenas standen kan innemen, zit op een uiteinde van de nokkenas vast (fig. 8).

Rechtop die schijf is een **electrische servomotor** (3) opgesteld; op zijn as staat een kruk (4). De krukknop draagt een **wieltje** (5) dat rakend in de gleuven van de schijf glijdt; die kruk brengt eveneens, door middel van een stang (6), een tweede wieltje (8) in beweging, dat de grendeling van de schijf verwezenlijkt.



## Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 18.

Wanneer de servomotor een omwenteling doet, wordt de schijf gevangen door het wielte van de kruk en ontgrendeld door de stang (9), over één tand meegesleept (fig. 10), opnieuw gegrendeld, en door de kruk gelost (fig. 11).

De schijf wordt aldus zonder snelheid gevangen, versneld, stilgehouden door de kruk, terwijl het grendelingswielte enkel de schijf die eerst stilgehouden werd, vasthoudt.

De stilstand van de servomotor, wanneer hij de schijf stilgehouden en gegrendeld heeft, wordt bereikt door elektrische remming; anderzijds komt een veer tussen om ieder spontane en ongewenste beweging te vermijden.

De servomotor bewerkt, benevens de grendel, ook een kleine contactor, de zogenaamde **autoruptor** (14) die bestemd is om de rechtstreekse voeding van de servomotor te verzekeren wanneer het wielte van de kruk in de gleuf van de schijf grijpt. Aldus bekomt men de verzekering dat iedere aangevangen beweging noodzakelijkerwijze voleindigd wordt.

### 33 Werking van de servomotor der nokkenas.

De tekeningen 12 tot 17 leggen uit hoe de servomotor werkt.

#### FIG. 12.

De motor heeft shunt-opwekking en is voorzien van twee inductoren a en b die afwisselend voor iedere draairichting gebruikt worden.

De stand van het **omkeerrelais E** stelt de draairichting vast van de motor door het anker in parallel met de ene of andere inductor te verbinden.

Wanneer het **voedingsrelais F** gesloten wordt zet de motor aan in de draairichting vastgesteld door het relais **E**.

Wanneer het voedingsrelais **F** geopend wordt, wordt de motor geremd; het anker levert stroom af in de inductor a of b naargelang de stand van het keerrelais **E**.

In de stroomketens van de motor staat ook een **fluxrelais**. Dit relais sluit de stroomkring van het anker, en laat alleen de aanzetting van de motor geschieden indien het flux in de inductors een waarde bereikt die voldoende is om de remming van de motor te verzekeren wanneer het relais **F** opent.



## FIG. 13.

De autoruptor A sluit zodra het leirolletje der kruk van de servomotor in de gleuf gaat van de op de nokkenas bevestigde schijf.

Door het relais F te shunten verzekert hij de volledige beëindiging van elke overgang van stand waarvan de uitvoering is begonnen.

Door de weerstand in serie geschakeld met het contact van het relais F te kortsluiten, beëindigt hij het aanzetten van de servomotor.

## FIG. 14.

De servomotor wordt gecontroleerd door twee bedieningsdraden :  
— de draad m die de vooruitloop van de servomotor beveelt;  
— de draad n die de terugloop van de servomotor beveelt.

Door de draad m onder spanning te stellen, wordt het contact dat de spoel  $m_2$ ,  $m_3$  van het keerrelais E en de spoel r 13 van het voedingsrelais F voedt, gesloten door het **grendelrelais V** dat tui-melt in tegenstelling met de veer.

De motor zet aan in de richting van de vooruitloop.

Door de draad n onder spanning te stellen, wordt het contact dat de spoel  $n_2$ ,  $n_3$  van het keerrelais E en de spoel r 13 van het voedingsrelais F voedt, gesloten door **grendelrelais V** dat gehoorzaamt aan zijn nastelveer. De motor zet aan in de richting van de terugloop.

## FIG. 15.

Behalve de spoel r 13, draagt het voedingsrelais F nog twee andere spoelen :

- de spoel EE-EF, is een **instandhoudingsspoel** die doorlopen wordt door de stroom van de motor, wanneer de autoruptor open is; ze laat niet toe het openen van F te bevelen wanneer de bekrachtiging van de spoel r 13 afgeschafte is;
- de spoel EC-ED is een **afrukspoel** die doorlopen wordt door de stroom van de motor, wanneer de autoruptor gesloten is; ze beveelt het openen van F zodra de servomotor een beweging begint, zelfs als de spoel r 13 niet meer bekrachtigd is.

Door de samengestelde werking van deze twee spoelen, wordt vermeden dat de contacten van het relais F de stroom van de motor moeten verbreken; het verbreken van de stroom wordt verzekerd door de autoruptor.



# Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 20.

## FIG. 16.

De relais V en E bezitten elk twee **instandhoudingsspoelen** EL-EK, EO-EP; EI-EK, EM-EO; doorlopen door de stroom van een der twee inductoren van de servomotor. Ze houden de tuimelende armaturen van de twee relais zolang in de bekomen stand als de inductor doorlopen wordt door de stroom, d.w.z. zolang als de servomotor geen volledige aanzet- of rembediening van het anker geëindigd heeft. Deze spoelen hebben als doel de volledige remming en het stilsthouden van de servomotor te verzekeren, alvorens hem te kunnen voeden voor de wenteling in de omgekeerde richting van deze waar hij gedreven is.

## FIG. 17.

De voeding van de draad m van de spoel van het relais F gaat door de contactor m 1 m 2 van een **versnellingsrelais G**. Dit relais heeft een spoel ED-EG die, door de armatuur aan te trekken, het contact opent, en twee instandhoudingsspoelen die door elk der stromen van de twee tractiemotorengroepen doorlopen worden.

Dit relais laat de vooruitloop van de servomotor slechts toe als de stroom in de twee tractiemotorengroepen gevallen is onder een regelbaar minimum.

Een bewerking van vooruitloop van een stand van de servomotor wordt verwezenlijkt volgens verscheidene stadia.

**1e stadium.** — Het versnellingsrelais G valt opnieuw, sluit het contact m 1 m 2. Als de draad m gevoed wordt, tuimelt het relais F en doet de servomotor aanzetten zoals verklaard in fig. 14.

**2e stadium.** — De autoruptor A sluit en beëindigt aldus volledig de overgang van de stand zoals verklaard in fig. 13. Terezelfder tijd verbreekt de spoel ED-EG van het relais G, doorlopen door de voedingsstroom van de servomotor, de stroom aan het contact m 1 m 2. De spoel r 13 van het relais die niet meer gevoed is, laat aan de afrukspoel EC-ED (doorlopen door de stroom van de servomotor) toe het contact EB-EE te openen (zie fig. 15).

**3e stadium.** — Zodra de nokkenas de overgang van de stand beëindigd heeft, gaat de autoruptor A open en daar het contact EB-EE van het relais open is, verbreekt hij de voedingsstroom van de servomotor.

Twee gevallen doen zich voor :

**1e GEVAL :** de stroom in de tractiemotoren overschrijdt de waarde waarvoor het relais G geregeld is; de armatuur van het relais G blijft kleven, het contact m 1 m 2 is verbroken. Daar de servomotor niet meer gevoed is, remt hij zijn beweging (zie fig. 12) en houdt stil.



2<sup>e</sup> GEVAL : de stroom in de tractiemotoren valt onder de waarde waarvoor het relais G geregeld is; de armatuur van het relais G valt opnieuw, sluit het contact m 1 en m 2. We bevinden ons terug in de toestand van het 1<sup>e</sup> stadium; de servomotor blijft vooruitlopen om een nieuwe overgang van stand te bevelen.

### **34 Bedieningscilinder.**

De nokkenas sleept in haar beweging een bedienings-trommel mede die werkt op de bedieningsstroomkring.

Deze bedieningstrommel omvat een cilinder met koperen toetsen en een reeks stalen contactvingers.

Het aantal (21) standen van de bedieningscilinder stemt overeen met het aantal (21) standen van de nokkenas, hetzij :

20 : bediening van de weerstands-, koppelings- en shuntercontactoren.

1 : bediening van de rijrichtingswals.

### **35 Rijrichtingswals.**

De rijrichtingswals bestaat uit 2 zijwanden (1) dwars verbonden door geïsoleerde steunstukken (2) (fig. 18). Elk draagstuk draagt 4 hoogspanningsvingers (3) van het type met scharnier en verscheidene laagspanningsvingers (4). Deze laatste drukken op een trommel (5) uit isolerende stof waarop koperen contacttoetsen staan.

De as (7) van deze trommel draait in lagers die zich in de zijwanden bevinden.

De druk van de hoofdvingers op de contacttoetsen wordt bekomen door een veer (8).

Het drijfwerk van de trommel dat zich op het aseinde bevindt wordt in beweging gebracht door de servomotor van de JH.

De trommel kan 4 standen innemen : richting II — richting I — richting II — richting I.



## Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 22.

Deze trommel wordt door de nokkenas gedraaid van  $\frac{1}{8}$  toer, altijd in dezelfde richting wanneer deze zich verplaatst van stand 1 naar -1.

Het veranderen van rijrichting wordt dus bekomen door aan de nokkenas, de beweging 1, -1, 1, -1, 1 op te leggen door een behoorlijke bediening.

De aandrijving van de rijrichtingswals wordt bekomen zoals aangeduid op fig. 19.

Door haar beweging 1, -1 beweegt de nokkenas een hefboom (1) waarvan het uiteinde een mof draagt. Deze mof werkt, door tussenkomst van een stang (3), op een pal (4) die het palrad dat op de as van de richtingswals staat, van  $\frac{1}{8}$  toer voortduwt.

Wanneer de nokkenas terug in de stand 1 komt, nemen hefboom, stang en pal terug hun oorspronkelijke stand in, onder werking van de veer (6), terwijl de rijrichtingswals in de bekomen stand blijft.

De herhaling van de beweging 1, -1 van de nokkenas zal opnieuw de rijrichtingswals van een  $\frac{1}{8}$  toer doen wentelen waardoor op dit ogenblik een volledige omkering bekomen werd.

Terwijl de nokkenas in de stand 1 terugkomt, nemen hefboom, stang en pal terug hun oorspronkelijke stand in, en het drijfwerk van de rijrichtingswals staat in de goede stand voor een nieuwe omkering.

De beweging van de pal (4) is, zoals deze van de nokkenas, eerst versneld, dan vertraagd.

Opdat de rijrichtingswals deze beweging juist zou volgen zonder vooruit te lopen, volstaat het haar te remmen volgens een koppel dat ten minste gelijk is aan het traagheidskoppel. Dit koppel wordt bekomen door een handrem (9), regelbaar door veer (fig. 18).

### 36 Afzondering van de tractiemotoren.

Elke groep van 2 motoren is voorzien van een afzonderingsschakelaar met 4 messen die aan hun bovenste delen verbonden zijn door een staaf uit isolerende stof.

Deze messen kunnen naargelang het geval, langs boven of langs onder vastgeklemd worden in hun contactklauwen.

Bovendien laat een grendel toe, de messen in een tussenstand te houden.



## 37 Beschermings- en bedieningsrelais.

Men onderscheidt :

## a) De volgende beschermingsrelais :

- het maximarelais van de motoren 1 en 2 : Q 1-2;
- het maximarelais van de motoren 3 en 4 : Q 3-4;
- de differentiale relais van de stroomketens (QD) en van de verwarmingsketens (QDC<sub>1</sub> en QDC<sub>2</sub>);
- het nulspanningsrelais.

## b) De in de laagspanningscontrolestroomkring tussenkomende bedieningsrelais :

- het voedingsrelais van de servomotor : F;
- het keerrelais » » » : E;
- het grendelrelais » » » : V;
- het fluxrelais » » » : RF;
- het versnellingsrelais : G;
- het hulprelais van de signalisatie der maximarelais (RS 1-RS 2) en van het differentiaalrelais (RS 3);
- de verdraagde relais (Rch — RT 1 en RT 2);
- het vervangingsrelais (Q 72).

## 38 Maximarelais Q 1-2 en Q 3-4.

In principie bestaat dit relais uit (fig. 20) een armatuur (1) en 2 kernen. Een van de kernen draagt een LS-spoel « instandhoudingsspoel » (2) genoemd; de andere draagt een HS-spoel (3) (die een enkele winding van een kabel kan zijn). Indien deze laatste spoel doorlopen wordt door een stroom die groter is dan de regeringsstroom, dan verwekt de vloed die door de armatuur (1) gaat een magnetisch veld dat voldoende is om de balans (4), die rond het punt B draait, aan te trekken. Deze balans drukt dan tegen de stang (5) die op haar beurt de hefboom (6) rond het punt A doet scharnieren.

De hefboom (6) heeft, op een zijner uiteinden, 2 contacten.

Een van deze contacten verbreekt de voeding van de spoel van het relais Q 72 dat de uitschakeling van de lijnverbreker veroorzaakt; het andere contact laat toe de spoel van een der hulpseinrelais (RS 1 of RS 2) te voeden door de gelijkrichters (RD 1 of RD 2). Bij inschakeling, verwezenlijkt het hulpseinrelais enerzijds zijn instandhouding en anderzijds voedt het een seinlamp (LS 1 of LS 2).

Een veer (7) brengt de hefboom (6) terug in zijn normale stand zodra de voeding van de instandhoudingsspoel ophoudt. Een doorzichtige kap beschermt de contacten.



# Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 24.

## 39 Differentiale relais QD, QDC<sub>1</sub> en QDC<sub>2</sub>.

Deze relais zijn bestemd om de HS-ketens (QD-tractieketen, QDC<sub>1</sub> en QDC<sub>2</sub> verwarmingsketens) tegen elk gebrek aan evenwicht te beschermen (fig. 21).

Op elk der kernen is een HS-spoel van de te beschermen kern gewikkeld, elk van hen is ingeschakeld aan de uiteinden van hun respectievelijke keten.

Normaal worden deze spoelen of kabels, die zich in eenzelfde keten bevinden, doorlopen door dezelfde stroom en het resulterend veld is nul.

Indien daarentegen de 2 spoelen, die tot eenzelfde stroomketen behoren, door verschillende stromen doorlopen worden (bijv. bij toevallig aarden van deze keten) bestaat er een magnetisch veld en de balans wordt aangetrokken.

Bij uitschakeling door het maximarelais of door het differentiaalrelais van de stroomketen (QD), kan de treinbestuurder het terug inschakelen van in zijn stuurcabine wat toelaat opnieuw trekkracht uit te oefenen indien, wel te verstaan, de oorzaak van het uitschakelen verdwenen is.

Het is van belang te weten welk relais (RM 1, RM 2 of QD) de uitschakeling veroorzaakt heeft. Daarom werden seinlampen in de stuurcabines geplaatst; deze lampen branden als het bewust relais uitschakelt; ze blijven branden na herinschakeling van het relais.

Deze schikking vormt een gepaste handleiding voor het opsporen van de uitschakelingsoorzaken. De differentiaalrelais van de verwarming zijn niet gesignaliseerd.

## 40 Nulspanningsrelais RTN.

Dit relais (fig. 22) omvat een gietijzeren steunstuk A, dat een kern N draagt waarop een spoel B gewikkeld is, die langs de contactdraad in serie gevoed wordt met een beperkingsweerstand.

Het steunstuk A draagt een armatuur E, dat beweegbaar is rond een as O. Een regelingstoestel met veer R verbindt het steunstuk A aan de hiel van de armatuur E. Contacten CC' die op een as I staan, zijn met stangetjes b aan het draagstuk opgehangen; een nastelveer r houdt de afstand tussen het steunstuk A en de as I.



Voor een bepaalde waarde van de voedingsstroom der spoel B, dus der lijnspanning, wordt de armatuur E aangetrokken en kleeft tegen de kern N. Bij die verplaatsing is de as I waarop de beweegbare contacten staan, naar links gedreven door het uiteinde van E dat de veer r samengedrukt heeft, en waardoor dus de contacten CC' gesloten werden.

Bij een belangrijk spanningsverval of bij het verdwijnen van de lijnspanning, neemt de armatuur terug haar oorspronkelijke stand in, en de contacten openen waardoor de lijnverbreker uitgeschakeld wordt.

#### 41 Relais type JHC.

Tot dit relaistype behoren :

- het voedingsrelais van de servomoter : F;
- het keerrelais           »   »           »       E;
- het grendelrelais       »   »           »       V;
- het versnellingsrelais                               G.

Dit relais (fig. 23) is eigenlijk een éénpolige omschakelaar, bestaande uit een balans (1), die hetzij langs rechts, hetzij langs links aangetrokken wordt door een veer (2) en door een magnetische stroomkring bekrachtigd door een stel spoelen (3).

De werking van de veer en van het stel spoelen laat de bediening toe van de omschakelaar, in functie van meerdere parameters waarvan elke parameter bekomen wordt door de bekrachtiging van een spoel.

Het relais werkt zonder smering, dank zij een speling op de as van de hefboom; gezien de kleine waarde van de beweging werd deze speling gekozen om de hefboom, zonder wrijving, op zijn as te doen draaien.

#### 42 Fluxrelais.

Dit relais (fig. 24) staat op de servomotor en is beschermd door een waterdichte kap. Het bestaat uit een hefboom (1) die rond de as (2) draait. Dit relais draagt aan zijn uiteinde het beweegbaar contact (3) dat langs een buigzame verbinding (4) gevoed wordt. Normaal staan de contacten van het relais open, onder invloed van de veer (5).

Een plunjerkern (6) schuift in een niet volledig doorgeboord gat in de pool van de servomotor. Ze is verbonden met de hefboom door tussenkomst van een beugel (7).



# Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 26.

Wanneer de veldsterkte van de pool van de servomotor een voldoende waarde bereikt om met alle veiligheid de servomotor te remmen, wordt de plunjerkern (6) aangetrokken en het relais sluit zijn contacten.

De lichtboog tussen de contacten wordt weggeblazen onder werking van een bestendige magneet (8).

## 43 Vervangingsrelais Q 72.

Op een plaat in geïsoleerde stof (1), fig. 24bis, wordt de vaste armatuur (2) gehecht waarvan de kern (3) de spoel (4) draagt. De beweegbare armatuur trekt door tussenkomst van een geleider (6) de lamellen aan die de beweegbare contacten (7) dragen. Deze lamellen zijn op steunbouten (8) bevestigd; deze laatste zijn door de geïsoleerde steunen (10) van de massa het relais geïsoleerd. De beweegbare armatuur wordt in ruststand gebracht door de veren (9) waarvan de spanning regelbaar is. Een stuit (14) beperkt de verplaatsing van de beweegbare armatuur. De vaste contacten (11) zijn op geïsoleerde steunen (12) geplaatst. De vaste en beweegbare contacten zijn door verbindingen aan de klemmen (13) van de geïsoleerde plaat verbonden. Het relais is met een doorzichtige kap beschermd. De vier reeksen van contacten van dit relais zijn naar willekeur in contacten NO of NG verdeeld.

## 44 Contactor van servomotor KSM (fig. 24ter).

Deze contactor omvat een hoofdcontact (1—1') en gebeurlijk 2 interlocks (2—2') NO of NG, een blaasdoos (3) en een blaasspoel (4) in serie met het hoofdcontact.

De beweegbare armatuur draait rond het punt 0 en de drukking van het beweegbaar contact (1) op het vast contact (1') wordt door de spanning van de veer (6) gegeven. De beweegbare armatuur wordt in ruststand teruggebracht door de veer (7).

De interlocks (2—2') worden bevolen door het geïsoleerde stuk (8) dat solidair is van de beweegbare armatuur; de contactdrukking van de interlocks wordt door de veren (9) verzekerd. De aansluiting van het hoofdcon-



tact heeft plaats tussen de klemmen A en A' en de aansluiting van de interlocks tussen de klemmen B en B'. De schroefgesneden stang (10) dient voor de bevestiging van de contactor.

#### **45    Vertraagde relais.**

De relais  $RT_1$  en  $RT_2$  voor de bescherming van de verwarming en het relais Rch van het inslijpen van de maximaal- en differentiaalrelais van de tractie zijn van hetzelfde type.

Deze relais (fig. 25) omvatten een steun A, die een kern N draagt op dewelke de inschakelingsspoel gewikkeld is.

De steun A draagt een armatuur E die rond het punt O draait. Een regelingsdispositief verbindt de steun A met de hiel van de armatuur. Wanneer de armatuur aange trokken wordt, zet het de as I, steun van de beweegbare contacten van de interlocks i, in beweging wat hun sluiten of hun openen veroorzaakt (NO of NG).

Bij het verdwijnen van de spanning aan de klemmen van de spoel, komt de armatuur terug in zijn eerste stand met een zekere vertraging, veroorzaakt door de vertraging van het relais. Deze vertraging wordt bekomen door het plaatsen van een zeker aantal koperen ringen op de kern van het relais (secondaire in kortsluiting).

#### **46    Hulprelais van signalisatie (fig. 26).**

De spoel (1) is op een vaste armatuur (2) opgesteld. Een beweegbare armatuur (2), die rond punt (4) draait, zet een reeks omschakelaars (6) in beweging opgesteld op een voetstuk in gegoten stof (5) dat ook de aansluitingsklemmen (7) omvat.

Het relais kan geregeld worden door inwerking op de spanning van de veer (8).

Volgens zijn functies, kan dit relais 1, 2 of 3 omgeschakelde contacten omvatten; deze laatste zijn normaal gesloten of normaal geopend.



# Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 28.

Het relais is beschermd tegen stof door een doorzichtige en beweegbare kap.

## 47 Control-Switch.

De Control-Switch heeft als doel :

- te beletten dat de stroom de tractiemotoren zou doorlopen terwijl de remmen vaststaan;
- automatisch de tractiestroom te verbreken bij het remmen, wanneer de treinbestuurder vergeten heeft het te doen vóór de remming.

De Control-Switch is een luchtdrukrelais dat verbonden is met één van de remcilinders. Het contact van dit relais doet de lijncontactoren uitschakelen en de servomotoren van de nokkenas JH teruglopen : de aanzetinrichting wordt alzo in stand 1 teruggebracht en de verbreker wordt geopend zodra een drukking van de waarde van  $1 \text{ kg/cm}^2$  in de remcilinders komt.

## 48 Mechanisme voor bediening van de deuren en voet-treden.

Het pneumatisch schema van de bediening van een deur omvat :

### a) Een differentiaalmotor.

Die verschilt naargelang het een enkele of een dubbele deur betreft.

### 1° ENKELE DEUR (fig. 27).

De zuigerstang opent en sluit de deur door tussenkomst van stangen en hefbomen. De samengedrukte lucht van de primaire luchtleiding die altijd onder druk is, dringt in het cilinderlichaam tussen de 2 zuigers.

Bij gebrek aan secundaire lucht, is de kracht op de grote zuiger belangrijker dan deze uitgeoefend op de kleine zuiger; het geheel dat gevormd wordt door de 2 zuigers en hun afhankelijke stukken, verplaatst zich naar de stand die met het sluiten van de deur overeenstemt.

Wanneer de secundaire luchtleiding onder druk gebracht wordt, is de kracht op de grote zuiger in evenwicht met de kracht van de secundaire lucht, en onder werking van de kracht uitgeoefend door de primaire lucht op de kleine zuiger, verplaatst het samenstel van de twee zuigers zich naar de stand die met het openen van de deur overeenstemt.



**2° DUBBELE DEUR (fig. 27bis).**

De zuigerstang draagt een getande stang die een tandwiel, afhankelijk van de bedieningshefboom van de deuren, in beweging brengt.

De samengedrukte lucht van de primaire luchtleiding brengt de kleine zuiger gedurig onder druk.

Wanneer de samengedrukte lucht van de secundaire luchtleiding op de grote zuiger drukt, verplaatst het geheel zich naar de stand « openen ».

Bij gebrek aan secundaire lucht op de grote zuiger, verplaatst het geheel zich naar de stand « sluiten ».

**De deur zal dus opengaan als de secundaire luchtleiding onder druk wordt gebracht, en de deur zal toegaan als deze leiding in verbinding wordt gesteld met de buitenlucht, terwijl in beide gevallen de primaire luchtkanalisatie steeds onder druk is.**

Er valt op te merken dat, bij het sluiten, de secundaire lucht ontsnapt in 2 fazen :

- eerst langs een opening van grote doormeter (gedurende ongeveer  $\frac{2}{3}$  van de loop), waardoor snel gesloten wordt;
- vervolgens langs een opening van kleine doormeter (gedurende ongeveer  $\frac{1}{3}$  van de loop), waardoor het sluiten beëindigd wordt op een enigszins gedempte wijze, en alzo een gegrepen reiziger toelaat zich te bevrijden.

**b) Een stuitklep (merk 5, fig. 27 en 27bis), die tot doel heeft de voeding in secundaire lucht van de differentiaalmotor te vermijden vóór het mechanisch ontgrendelen van de deur, zodat een mindere kracht op de ontgrendelingshefboom wordt uitgeoefend.**

Door de ontgrendelingsbewerking wordt mechanisch een klep bediend ter verbinding met de buitenlucht van de onderste kamer van de zuiger, vandaar, dat door de druklucht op de zuiger, deze wordt verplaatst en de voeding toelaat van de differentiaalmotor.

Een in de klep ingewerkte nastelveer sluit de klep van zodra een drukevenwicht wordt bereikt tussen de voeding en de differentiaalmotor.

**c) Een verdeler (2) uitgerust met 2 electrokleppen (3).**

Dit toestel heeft tot doel, de leiding van secundaire lucht, hetzij onder druk te brengen, hetzij in verbinding te stellen met de buitenlucht.

Het geheel gevormd door de 2 zuigers en zijn schuif is beweegbaar. Door de opwaartse beweging (op de figuur) komt de opening in de secundaire leiding in verbinding met de uitlaatopening langs de binnenste uitsnijding van de schuif; daardoor loopt de secundaire luchtleiding leeg in de buitenlucht.



# Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 30.

De neerwaartse beweging (op de figuur) van de schuif maakt de opening vrij van de secundaire luchtleiding waardoor deze laatste onder druk gebracht wordt door de samengedrukte lucht die het middengedeelte van het cilinderlichaam vult.

De verplaatsing van het beweegbaar gedeelte naar links of naar rechts wordt verzekerd door de bekrachtiging van één van de electrokleppen (3).

De samengedrukte lucht blijft in het lichaam van de beide electrokleppen binnenstromen.

Wanneer de 2 electrokleppen niet bekrachtigd zijn (geval op de figuur), vult de samengedrukte lucht niet alleen het middengedeelte van het verdelerlichaam, maar ook het achterste gedeelte van de twee zuigers.

Alle drukkingen op het beweegbaar geheel heffen elkaar op, en dit geheel blijft onbeweeglijk daar waar het zich bevindt.

De bekrachtiging van een der electrokleppen sluit in het lichaam van deze electroklep, de aanvoer van samengedrukte lucht af en stelt het achterste gedeelte van de overeenkomstige zuiger in verbinding met de buitenlucht. De krachten op het beweegbaar geheel zijn niet meer in evenwicht en dit geheel verplaatst zich naar de kant van de bekrachtigde electroklep, de luchtdruk werkt opnieuw langs beide kanten van de zuiger, maar het beweegbaar geheel blijft onbeweeglijk en zal het zo blijven tot dat de andere electroklep bekrachtigd geworden is.

## d) Een afsluitklep (4).

Deze klep is in werkelijkheid een driewegkraan, voorzien van een electrisch contact.

In de stand die voorgesteld wordt door de figuur en die de normale stand is, brengt deze klep een pneumatische verbinding tot stand tussen de verdeler en de deurcilinder; anderzijds wordt dan geen enkel electrisch contact tot stand gebracht.

De draaibeweging van deze klep stelt de bedieningsdraad van de sluitkleppen van gans de trein onder spanning, en brengt een rechtstreekse toevoer van secundaire lucht tot stand naar de cilinders van de deur, vanwaar de sluitklep bediend is geworden.

De bediening van de sluitklep doet dus alle deuren van de trein sluiten, behalve deze waar men zich bevindt.

Door de bewerking van de sluitklep te doen in tegenovergestelde richting, wordt de verbinding hersteld tussen de servomotor van de deur en de verdeler die met de buitenlucht in verbinding werd gesteld door de eerste bediening, en de deur gaat toe.



**e) Voettreden van de pakwagen.**

De voettreden van de pakwagen worden in werking gebracht door tussenkomst van een zuiger, waarvan de cilinder rechtstreeks onder druk wordt gebracht door de deurenverdeler in stand « open ».

Bij het sluiten van de deuren ontsnapt de lucht van de cilinder langs de verdeler en de zuiger wordt door een veer in zijn oorspronkelijke stand teruggebracht.

**49 Dodemansinrichting.**

De dodemansinrichting heeft tot doel de stilstand van het motorrijtuig te veroorzaken wanneer de controle door de treinbestuurder wegvalt.

Ze verbreekt automatisch de voeding van de tractie-motoren door het uitschakelen van de lijncontactoren en laat enkele seconden na deze uitschakeling, de lucht ontsnappen uit de hoofdleiding van de automatische rem.

De dodemansinrichting omvat (fig. 28) :

- een klep voor noodremming;
- een tijdreservoir;
- een in de manipulator geschakelde stuurklep waarop de keerkruk en de versnellingskruk inwerken;
- een electrisch contact bediend door de versnellingskruk van de manipulator;
- een pedaal, dat een tweede stuurklep bedient;
- een tijdbeperker met fluit.

Wanneer de keerkruk in de stand « Vooruit » of « Achteruit » geplaatst wordt, laat de stuurklep die ze bedient, de lucht van het tijdreservoir naar buiten langs leiding T, het pedaal, de tijdbeperker en de fluit.

Om te beletten dat de leiding T leegloopt, moet men :

- ofwel duwen op de versnellingskruk van de manipulator, waardoor de stuurklep van de manipulator die eerst door de keerkruk werd vrijgemaakt, geblokkeerd wordt;
- ofwel duwen op het pedaal dat de tweede stuurklep blokkeert.



## Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 32.

De werking geschiedt als volgt :

Wanneer men de versnellingskruk van de manipulator loslaat, veroorzaakt men het openen van het door deze kruk bediend contact, en daardoor het openen van de lijncontactoren en de tractiestroomkring. Terzelfder tijd (en voor zover men niet op het pedaal duwt) loopt het tijdreservoir leeg in de buitenlucht, langs de gekalibreerde opening van de tijdbeperker, en de fluit werkt.

Na een bepaalde tijd wordt de druk langs de kant van het reservoir in de noodremmingsklep zo klein, dat de zuiger van deze noodremmingsklep teruggedreven wordt door de druk in de hoofdleiding van de rem en meteen de veer samendrukt. Van dit ogenblik af, loopt de hoofdleiding van de automatische rem leeg in de buitenlucht langs de opening 0, en de remmen zetten zich vast.

Bij het vullen van de remleiding, nadat de uitlaat naar de buitenlucht werd afgesloten (door de keerkruk op nul te plaatsen, of door op de versnellingskruk te duwen als de keerkruk in een ritstand staat, of door op het pedaal te duwen), blijft de zuiger van de noodremmingsklep enkele ogenblikken opgelicht door de lucht, die langs de opening 0 blijft ontsnappen; daar het evenwicht langs de gekalibreerde opening C tot stand gebracht wordt, zal de veer uiteindelijk de zuiger op zijn zitting terugduwen.

Er valt op te merken dat de treinbestuurder in normale omstandigheden op de versnellingskruk duwt en niet op het pedaal. Het is slechts ingeval dat hij zijn hand moet vrijmaken dat het hem toegelaten is op het pedaal te duwen; in dit geval, belet hij het remmen maar hij kan niet vermijden dat de tractiestroom verbroken wordt.

**N.B.** — Deze inrichting omvat ook een derde stuurklep alleenlijk bediend door de keerkruk; haar rol is in artikel 18 van het tweede deel beschreven.

### 50 Accumulatorenbatterij.

De accumulatorenbatterij omvat 60 in serie gegroepeerde « cadmium-nikkel »-elementen, met een capaciteit van 120 ampère-uren.

Ze is in bufferschakeling verbonden aan de klemmen van een dynamo van 4 kW-80 V-50 A die door een motor-compressorgroep aangedreven wordt.

Maart 1962.



## E. BESCHERMING VAN HET PERSONEEL.

## 51 Veiligheidsstelsel.

De hoogspanningsapparaten die op het motorrijtuig staan, moeten ontoegankelijk gemaakt worden. Deze zijn geplaatst in met sleutels gesloten koffers en kasten. Er werd uitzondering gemaakt voor de toestellen die slechts onder spanning gesteld worden als het motorrijtuig rijdt (de aanzet- en shuntweerstand b.v.), gezien het dan onmogelijk is ze aan te raken. De ladder waarmee men op het dak kan gaan, kan slechts geplaatst worden nadat ze eerst ontgrendeld werd.

De sleutel waarmee men toegang heeft tot de hoogspanningskoffers en -kasten, alsook tot de ladder, maakt deel uit van een veiligheidsstelsel, derwijze opgevat, dat de treinbestuurder de verzekering heeft dat de stroomafnemers neergelaten zijn en dat er geen hoogspanning meer op het motorrijtuig is, als hij de sleutel in zijn bezit heeft.

Dit veiligheidsstelsel bestaat uit :

- een **driewegkraan** die op de pneumatische voedingsleiding van de stroomafnemers staat;
- een toestel **voor het aarden** van de elektrische HS-uitrusting.

a) **DRIEWEGKRAAN.**

Deze driewegkraan (fig. 29) laat toe :

- in de eerste stand, de 2 cilinders van de stroomafnemers in verbinding te stellen met de voedingsleiding, terwijl iedere verbinding met de buitenlucht afgesloten is (fig. 29a);
- in de tweede stand, de 2 cilinders van de stroomafnemers in verbinding te stellen met de buitenlucht terwijl iedere verbinding met de voedingsleiding afgesloten is (fig. 29b).

Deze kraan omvat (fig. 29c) :

- een eerste slot waarin men de sleutel A van de doos met de gegrendelde schakelaar steekt.



# Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 34.

Deze sleutel kan de standen 1 en 2 innemen. Hij kan slechts ingestoken en uitgetrokken worden in de stand 1.

In de stand 2 wordt deze sleutel door een nastel-veer automatisch in de stand 1 gebracht wanneer men hem niet vasthoudt;

— een tweede slot waarin men een krukje B kan steken.

Het krukje B kan 2 standen innemen :

L : hetgeen overeenstemt met opgelichte stroomafnemers (fig. 29a);

A : hetgeen overeenstemt met neergelaten stroomafnemers (fig. 29b).

In deze laatste stand kan het krukje B uitgetrokken worden.

**De bewerking gebeurt als volgt (fig. 30) :**

- de sleutel A in stand 1 insteken;
- de sleutel van de stand 1 in de stand 2 draaien en hem in deze stand houden;
- het krukje B van de stand L in de stand A draaien;
- in de stand A, het krukje B uittrekken;
- de sleutel A loslaten waardoor hij automatisch van de stand 2 in de stand 1 komt;
- in de stand 1, de sleutel A uittrekken.

Eens deze bewerkingen uitgevoerd, zijn de stroomafnemers naar omlaag, daar :

- de gegrendelde schakelaar « stroomafnemer » in de stand « open » is moeten geplaatst worden, om toe te laten de sleutel A waarvan men zich op de driewegkraan heeft moeten bedienen, uit de doos met de gegrendelde schakelaars te trekken; men heeft dus de voedingsstroomketen van de stroomafnemers, waardoor ze in normale omstandigheden naar omlaag gaan, onderbroken;
- de cilinders van de stroomafnemers met de buitenlucht in verbinding werden gesteld waardoor de stroomafnemers naar omlaag gaan, zelfs indien onder oog-



punt van electriciteit en voor een abnormale oorzaak, de stroomkringen der stroomafnemers niet onderbroken zijn geworden.

Wanneer men de stroomafnemers terug wil omhoog laten, moet het krukje B terug in de stand L geplaatst worden.

#### **b) TOESTEL VOOR HET AARDEN.**

Dit toestel omvat 3 sloten (fig. 31) :

— in het eerste slot steekt men de sleutel A van de doos der gegrendelde schakelaars, die men uit de driewegkraan komt te trekken.

Deze sleutel kan 3 standen innemen : 1, 2 en 3;

— in het tweede slot, steekt men het krukje B, dat men uit de driewegkraan heeft getrokken.

Dit krukje kan de twee standen O en T innemen; het kan slechts ingestoken en uitgetrokken worden in de stand O; in stand T is het gegrendeld.

Het draaien van dit krukje van O naar T verwezenlijkt het aarden van de elektrische HS-uitrusting door tussenkomst van een scheidingschakelaar (schema 62/A. 00.01.01);

— in het derde slot is een sleutel C geklemd die 2 standen kan innemen : 4 en 5.

In stand 4, zit de sleutel vast.

In stand 5, kan hij uitgetrokken en ingestoken worden.

Het is deze sleutel die toegang geeft tot de HS-koffers en -kasten, alsook tot de ladder waarmee men op het dak kan gaan.

**De bewerking voor het aarden gebeurt als volgt (fig. 32) :**

— de sleutel A insteken in de stand 1, en het krukje B, in de stand O;

— de sleutel A in stand 2 draaien. In deze stand, is hij gegrendeld en daardoor kan het krukje B bewerkt worden;

## Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 36.

- het krukje B draaien van stand O naar stand T; daardoor kan de sleutel A niet meer van 2 naar 1 terugkomen;
- daar de sleutel A in stand 2 en het krukje B in stand T staat, kan de sleutel C van de stand 4 naar de stand 5 verplaatst worden;
- de sleutel C van stand 4 naar stand 5 draaien.  
Hierdoor wordt het krukje B in stand T geblokkeerd, maar wordt de sleutel A daarentegen vrijgemaakt;
- de sleutel C uittrekken;
- gebeurlijk de sleutel A uittrekken. Dit wordt slechts gerechtvaardigd wanneer men een blanke proef wil uitvoeren.

Het bewerken van het aardingstoestel na het bewerken van de driewegkraan geeft de verzekering dat :

- de stroomafnemers omlaag zijn;
- de elektrische HS-uitrusting geaard is.

Het aanraken van de HS-toestellen sluit dus geen gevaar meer in.

**Het terug in normale stand brengen** gebeurt als volgt (fig. 33) :

- gelijktijdig de sleutel C in stand 5 en de sleutel A in stand 2 steken (indien deze sleutel gebeurlijk werd uitgetrokken);
- de sleutel A van stand 2 in stand 3 draaien en hem **in deze stand houden** om de sleutel C van 5 naar 4 te kunnen verdraaien;
- de sleutel C van 5 naar 4 verdraaien.

Na deze bewerking, zal de sleutel A automatisch van 3 naar 2 terugkomen.

De sleutels A en C zijn dan gegrendeld;

- de sleutel B van T naar O terugdraaien en hem in deze stand uittrekken.



De sleutel C zit vast in de stand 4, en de sleutel A kan teruggedraaid worden van de stand 2 naar de stand 1.

**Opmerking.**

Het terugbrengen in de normale stand gebeurt dus in omgekeerde volgorde van deze voor het aarden, behalve dat de sleutel A tijdelijk in de stand 3 moest geplaatst worden.

**c) BESLUIT.**

Wanneer de veiligheidsinrichting normaal gewerkt heeft :

- en men de sleutel die toegang geeft tot de HS-koffers en -kasten, alsook tot de ladder waarmee men op het dak kan gaan, in zijn bezit heeft, is men niet alleen zeker dat de stroomafnemers omlaag zijn en dat de HS-uitrusting geaard is, maar ook dat de stroomafnemers niet kunnen opgelicht worden en de aarding van de HS-uitrusting niet kan verbroken worden, daar de krukken voor bediening van de aardingscheidingsschakelaar en voor het bewerken van de driewegkraan, geblokkeerd zijn;
- kan de sleutel die toegang geeft tot de HS niet uit de sloten van de HS-koffers, van HS-kast en van de ladder voor toegang tot het dak genomen worden indien deze HS-koffers en HS-kast niet terug gesloten zijn en de ladder niet terug op haar plaats staat; dit geeft de verzekering dat de HS niet meer bereikbaar is, zodra de uitrusting terug onder HS wordt gebracht.

**Opmerking.**

Op het toestel voor het aarden staan plaatjes met een nummer en een pijl.

Ze duiden aan in welke **volgorde** en **richting** de bewerkingen moeten uitgevoerd worden als men de sleutels voor toegang tot de HS wil uittrekken.

## Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 38.

Wanneer men het veiligheidsstelsel terug in de normale stand wil zetten (opgelichte stroomafnemers), moet men deze bewerkingen in omgekeerde volgorde en richting uitvoeren, mits rekening te houden met de opmerking die gedaan werd in verband met het aardingsstoestel (stand 3 van de sleutel A).

### Zeer belangrijke opmerking.

Het personeel wordt er van verwittigd, dat elke bewerking, die voor doel zou hebben een der veiligheidsinrichtingen, die op het motorrijtuig zijn opgesteld, te omzeilen, veiligheidsinrichtingen die niet alleen bestemd zijn voor de bescherming van het treinpersoneel zelf, maar ook voor de reizigers, benevens een levensgevaarlijke daad, ook een fout van buitengewoon gewicht daarstelt, die het wegzenden van de verantwoordelijke agent voor gevolg kan hebben.

Alhoewel er op de veiligheidsinrichting en op de verschillende grendelingen een speciaal toezicht uitgeoefend wordt, kunnen ze toch defect geraken (breken van een stuk, gebrek aan smering enz.). De treinbestuurder mag er dus geen blindelings vertrouwen in hebben, maar moet zich in elk geval volkomen gedragen naar de voorschriften van deel 11.



## II<sup>e</sup> Deel.

(N. B. — Slechts gericht aan het electricienspersoneel.)

### WERKING VAN DE ELECTRISCHE TOERUSTING.

#### A. KRACHTSTROOMKRINGEN.

##### 1 Fasen van de aanzetting. — Vooruitloop.

De inschakeltabel van het plan 62/A. 00.01.01 geeft de stand op van de contactoren bij de verschillende standen van de nokkenas JH.

De schema's 62/B. 00.01.01 tot 06 stellen de verschillende aanzetfazen in het licht.

Er zijn in totaal 3 economische ritstanden :

- serie-volle veld;
- serie-parallel-volle veld;
- serie-parallel met shunting.

De werking van het motorrijtuig kan als volgt samengevat worden :

##### a) MANIPULATOR IN RANGEERSTAND.

Als de JH in stand 1 staat, sluit de ruptor.

De 4 tractiemotoren zijn in serie met een totale weerstand van 14,75 Ohm.

Deze stand is geen economische stand; men mag er slechts van gebruik maken bij rangeringen van korte duur (1 tot 2 minuten).

# Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 40.

## b) MANIPULATOR IN SERIESTAND.

Als de verbreker gesloten is, loopt de JH geleidelijk vooruit van 1 tot 8.

In stand 8 van de JH, zijn de 4 tractiemotoren in serie, met alle weerstanden uitgeschakeld.

## c) OVERGANG VAN SERIE NAAR SERIE-PARALLEL.

De overgang van de seriekoppeling zonder weerstanden naar de serie-paralelkoppeling met weerstanden gebeurt door de methode van de brug, in twee fasen :

**Stand T 1 :** De contactoren S en alle weerstandscontactoren K 2 tot K 8 zijn open; dit geeft geen invloed op de koppeling van de motoren (die in serie blijven, met alle weerstanden buiten dienst), daar de contactoren O 1 en O 2 die in einde serie gesloten waren, het zo gebleven zijn.

Deze stand is een voorbereidingsstand.

**Stand T 2 :** De contactoren P en G sluiten zich : de 4 in serie gekoppelde motoren worden geshunt door de weerstanden die respectievelijk een waarde hebben van 8 Ohm (deze die de groep motoren 1 en 2 shunten) en 6,75 Ohm (deze die de groep motoren 3 en 4 shunten).

Op dit ogenblik wordt de middentak (die de brug vormt) door 2 verschillende stromen doorlopen :

— enerzijds van O 1 naar O 2, door de stroom van de  
weerstand, hetzij  $\frac{3000 \text{ V}}{14,75} = 200 \text{ A}$ ;

— anderzijds, van O 2 naar O 1, door de stroom I van de motoren.

De contactoren O 1 en O 2 worden dus doorlopen door een stroom met een waarde van (200 — I) A.



Bij de overgang van de JH naar stand 9, openen de contactoren O 1 en O 2 zich en, door het hiervoor beschreven verloop, zullen ze slechts een stroom snijden van (200 — I) A.

**d) MANIPULATOR IN SERIE-PARALLELSTAND.**

Na de overgang te hebben uitgevoerd zoals in c) gaat de JH geleidelijk van 9 naar 16.

In stand 16 van de JH, zijn de 4 tractiemotoren in serie-parallel gekoppeld met de aanzetweerstand uitgeschakeld.

**e) MANIPULATOR IN SERIE-PARALLELSTAND. — SCHAKELAAR « SHUNTING » GESLOTEN.**

De JH gaat geleidelijk van 16 naar 20.

In stand 20 van de JH, zijn de 4 tractiemotoren in serie-parallel gekoppeld, met hun veldwikkelingen 45 % geshunt en alle aanzetweerstand uitgeschakeld.

**Opmerking.**

De shunting is slechts mogelijk in serie-parallelkoppeling; het sluiten van de bedieningsschakelaar « shunting » heeft geen invloed op de shunting zolang men de einde serie-parallelkoppeling niet bereikt heeft.

**2 Terugloop en verbreking van de tractiestroom.**

De terugloop van de JH kan slechts gebeuren na uitschakeling van de verbreker, hetzij rechtstreeks door de manipulator, hetzij onrechtstreeks door één van het vervangingsrelais Q 72. Het is dus altijd de verbreker die de tractiestroom verbreekt.

In normale gang, loopt de JH-uitrusting slechts naar haar oorspronkelijke stand 1 terug voor zover de manipulator op nul teruggeplaatst werd, daar de verbreker slechts in deze stand is uitgeschakeld.



# Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 42.

Het openen van de schakelaar « shunting », het terug in de serie- of de rangeerstand komen van de manipulator vanuit de serie-parallelstand of seriestand, heeft geen invloed op de terugloop van de JH-uitrusting die blijft staan in de stand waarin ze zich bevond.

Wanneer de manipulator op nul teruggeplaatst is, schakelt de verbreker uit en de JH-uitrusting loopt terug tot in haar oorspronkelijke stand 1, in tegenstelling met de aanzetting.

## 3 Het veranderen van ritrichting.

De ritwisselaar laat toe de richting van de stroom in de tractiemotoren te veranderen.

In stand I, die overeenstemt met de ritrichting « vooruit » van de stuurcabine van het rijtuig met stroomafnemers, verwezenlijkt de ritwisselaar volgende verbindingen (schema 62/B. 00.01.07) :

H 2 — E 2; E 1 — SD;

H 4 — E 4; E 3 — SB.

In stand II, die overeenstemt met de ritrichting « vooruit » van de stuurcabine van het rijtuig zonder stroomafnemers, verwezenlijkt de ritwisselaar volgende verbindingen :

H 2 — E 1; E 2 — SD;

H 4 — E 3; E 4 — SB.

## 4 Afzonderen van de tractiemotoren.

De scheidingsmessen tot afzondering van de tractiemotoren laten toe de uitrusting te doen werken met een groep van 2 tractiemotoren buiten dienst (motor 1 en 2 of motor 3 en 4). Het is niet mogelijk een enkele motor af te zonderen.

Bij het afzonderen van 2 motoren, blijft de serie-parallelkoppelingen mogelijk onder oogpunt van bediening. De seriekoppeling en de serie-parallelkoppeling zijn dan nochtans dezelfde onder oogpunt van hoogspanning.



De stroomkringen die verwezenlijkt worden bij het bewerken van een afzonderingsscheidingsmes zijn voorgesteld op schema 62/B. 00.01.08.

#### **B. HULPSTROOMKRINGEN 3000 V.**

De hulpstroomkringen 3000 V zijn voorgesteld op het schema 62/A. 00.01.01.

### **5 Motor-generator-compressorgroepen.**

De motor-generator-compressorgroep is door tussenkomst van Silentbloes aan het raam van de kast opgehangen.

De kenmerken van de compressor zijn de volgende :

Snelheid : 1400 tr/min (rechtstreekse koppeling met de motor);

Debiet : 670 l/min (gebracht op de druk van 1 kg/cm<sup>2</sup> en op de temperatuur van 20° C);

Persdruk : 7,5 kg/cm<sup>2</sup>;

Aantal cilinders : 2;

Aantal trappen : 2;

Afkoeling : door lucht.

De kenmerken van de generator zijn de volgende :

Bekrachtiging : shunt.

Snelheid : 1400 tr/min (rechtstreekse koppeling met de motor).

Vermogen : 4 kW (80 V — 55 A).

Bekrachtigingsstroom : (0,7 A bij 80 V).

De compressor en de generator worden aangedreven door eenzelfde motor met volgende kenmerken :

Bekrachtiging : serie.

Vermogen : 11 kW.

Spanning : 3000 V (een weerstand van 85 Ohm is voortdurend in serie geschakeld met de motor).



# Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 44.

De motor-generator-compressorgroep wordt door een HS-smeltzekering (f 6) beschermd en door een electromagnetische contactor (K 6) ingeschakeld onder de controle van een drukregelaar (compressor) en van een hulpdebietrelais (dynamo).

## 6 Verwarming.

De verwarming wordt verzekerd door elektrische radiatoren die voor het merendeel langs de zijwanden staan, terwijl slechts enkele onder de banken zijn geplaatst.

De radiatoren van eenzelfde rijtuig zijn in serie-parallel geschakeld om derwijze, per rijtuig, twee onafhankelijke stroomkringen te vormen die ieder door een individuele smeltzekering beschermd worden (f 1, f 2 en f 3, f 4) en door een contactor (K 1, K 2, K 3, K 4) bevolen worden.

Deze schikking laat toe, in geval van beschadiging aan een van de stroomkringen van een rijtuig, de andere in dienst te houden en te genieten van een halve verwarming.

De stuurcabines worden gelijktijdig verwarmd, daar de verwarmingstoestellen in serie verbonden zijn en gelijktijdig door de contactor K 5 gevoed worden; de inrichting wordt door de smeltzekering f 5 beschermd.

Elke stuurcabine omvat in werkelijkheid 2 in serie gekoppelde verwarmingstoestellen : de ene (opgesteld in de stuurcabine) is een verwarmingstoestel met rechtstreekse verwarming; de andere (opgesteld onder de kas) is van het type onrechtstreekse verwarming.

Uit de stuurcabine wordt door een LS-motor-ventilator-groep lucht naar dit verwarmingstoestel aangezogen en dan verspreid onder de holle vloer van de stuurcabine.

## 7 Beperkingsweerstand.

De stroomkringen van de motor-generatorgroep en van de verwarming zijn afgetakt achter een beperkingsweerstand van 1,54 Ohm; zijn doel bestaat er in de stroom te beperken bij kortsluiting en de verbreking door de HS-smeltzekeringen te vergemakkelijken.



**8 HS-voltmeters. — Nulspanningsrelais. — Bliksemaf-leider.**

De inrichting van de hulpstroomkringen is aangevuld door :

- twee HS-voltmeters (één per stuurpost) die de lijnspanning meten;
- een nulspanningsrelais RTN dat uitschakelt als de spanning op de lijn verdwijnt of als er zich een groot spanningsverval voordoet;
- een bliksemafleider Pf bestemd om de aan de weersomstandigheden te wijten overspanning naar de aarde af te leiden.

Het geheel bestaande uit de eerste twee stroomkringen kan door een scheidingsmes SC afgezonderd worden.

**C. BEDIENINGSSTROOMKRINGEN.**

LS-bediensstroomkringen zijn voorgesteld op plans :

62/D. 00.01.01

02

03

04.

**9 Algemene beschrijving.**

De laadinrichting van de batterij omvat een dynamo GA, die door tussenkomst van een spanningsregelaar, in parallel gekoppeld is met de batterij.

Deze regelaar omvat :

- een spanningsregelaar RT die de spanning van de dynamo regelt, door een weerstand die in serie geschakeld is met zijn opwekking te doen veranderen;
- een hulpdebietregelaar RA die tussenkomt om de spanning van de dynamo te verminderen wanneer de stroom die ze afgeeft een bepaalde waarde overschrijdt;

# Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 46.

- een in- en uitschakelaar CD die de parallelschakeling tussen de dynamo en de batterij veroorzaakt, wanneer de spanning van de dynamo voldoende is;
- een relais RAE voor het veranderen van regime, dat inschakelt zodra men de fluorescentieverlichting in dienst stelt, en dat de regeling van de spanningsregelaar RT wijzigt (voor vermindering van spanning van de dynamo).

De verschillende bedieningsstroomkringen zijn verbonden tussen de klemmen van de batterij (draad CB en 13) en beschermd door stroomverbrekers.

De negatieve batterijdraad 13 ligt niet aan de massa. Schakelaars op de stuurtafel van de stuurpost laten de controle toe van de verscheidene bedieningsstroomkringen. Deze schakelaars zijn samengebracht in een doos die bevat :

- 9 gegrendelde schakelaars die de volgende functies vervullen :
  - oplichten van de stroomafnemers (pantos);
  - in dienst stellen van de motor-compressorgroep, hetzij langs de drukregelaar (compres), hetzij rechtstreeks (noodcompres);
  - in dienst stellen van de treinverwarming (verwarming);
  - bediening van de controlestroomkringen (controles);
  - herinschakeling van de maxima- en differentiaalrelais na een uitschakeling (herinschakeling);
  - shunting van de veldwikkelingen der tractiemotoren (Shunt);
  - in dienst stellen van de electropneumatische rem (rem);
- 9 niet-gegrendelde schakelaars die de volgende functies vervullen :
  - openen van de deuren langs de linkerkant (d. links);
  - aansteken van de koplichten (koplicht);



- verlichting der stuurtoestellen (toestellen);
- verlichting van de schermklamp van de stuurpost (scherm);
- in dienst stellen van de ontrijmer en de wasemweerder (ontrijmer — wasemweerder);
- punten Teloc;
- in dienst stellen van de verwarming van de stuurcabines;
- openen van de deuren langs de rechterkant (d. rechts);
- in dienst stellen van de fluorescentieverlichting door de treinbestuurder bij het rijden in tunnels (tunnelverl.).

De bediening van de gegrendelde schakelaar kan slechts gebeuren na de doos met behulp van een bijzondere sleutel te hebben ontgrendeld. Deze sleutel kan slechts uitgetrokken worden nadat alle gegrendelde schakelaars in ruststand werden gesteld.

Zodra de doos ontgrendeld wordt, schakelt de schakelaar « Rem » van het type « Automatische terugroeping » onmiddellijk in.

## **10 Bediening van de stroomafnemers.**

Door tussenkomst van de stroomverbreker d 1 wordt de positief CB van de batterij in verbinding gebracht met de klemmen CD van de schakelaar voor bediening van de stroomafnemers.

Door het sluiten van deze schakelaar wordt de draad 30 N gevoed en wordt anderzijds de klem CF positief gevoed.

Van draad 30 N af, wordt iedere electroklep EVP van de stroomafnemer gevoed door tussenkomst van de stroomverbreker d 15.

De stroomafnemers gaan omhoog voor zover de luchtdruk in de voedingsleiding ten minste 3,5 kg/cm<sup>2</sup> bereikt.



# Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 48.

De scheidingsschakelaars voor stroomafnemers SP omvatten interlocks (34-13 en 33-13). Het openen van een scheidingsschakelaar heeft als gevolg het sluiten van het interlock wat de spoel van de overeenstemmende electroklep van stroomafnemer sluit en zijn voeding onderbreekt.

De voeding van de draad 30 N brengt de voeding van de treindraad 30 (bediening der stroomafnemers) met zich mede, voor zover de 2 schakelaars I 12 van het motorrijtuig waaruit men bestuurt, gesloten zijn.

Het openen van eender welke schakelaar I 12 van het motorrijtuig waaruit men bestuurt, veroorzaakt dus, door het verbreken van de voeding van de treindraad 30, het neervallen der stroomafnemers van al de gekoppelde motorrijtuigen.

## 11 Bediening van de motor-generator-compressorgroep.

De werking van de motor-generator-compressorgroep hangt af van een van de twee volgende oorzaken :

- de druk in de hoofdreservoirs is onvoldoende; in dit geval doet de drukregelaar RP de groep inschakelen;
- de dynamo geeft een stoom af die groter is dan een bepaalde waarde; in dit geval houdt het relais RG, de groep in dienst, zelfs als de luchtdruk in de hoofdreservoirs bereikt is, en dit met het doel de batterij te laden.

Er valt op te merken dat in dit tweede geval, de groep verplichtend in dienst wordt gehouden; zij kan niet vanzelf inschakelen.

De bediening van de groep geschiedt als volgt :

### a) NORMALE BEDIENING.

Wanneer de bedieningsschakelaar « compressor » gesloten is, voedt de positieve klem CF (positief gevoed na het sluiten van de bedieningsschakelaar « stroomafnemers ») de treindraad 32 positief. Langs draad 32, de stroomverbreker d 17 en het contact 32 C-18 C



van de drukregelaar RP, voedt men de inschakelspoel 18 C-13, van het relais RG evenals de omgekeerde electroklep welke parallel afgetakt is op deze spoel.

De regelaar RP is zodanig geregeld dat zijn contact sluit onder een druk van  $6,5 \text{ kg/cm}^2$ , en opent onder een druk van  $8 \text{ kg/cm}^2$  in de hoofdreservoirs. Wanneer het contact 32 C-CM van het relais RG eenmaal gesloten is, wordt de spoel CM-13 van de electromagnetische HS-contactoer K 6 bekrachtigd, en het sluiten van deze contactoer stelt de groep motor-generator-compressor in dienst.

Wanneer de omgekeerde electroklep niet bekrachtigd is, stelt zij de hoogdrukcilinder van de compressor in verbinding met de buitenlucht; aangezien zij terzelfder tijd bekrachtigd wordt als de spoel 18 C-13 van het relais RG, zal zij dus de compressor van de buitenlucht afsluiten en het onder drukking brengen van de hoofdreservoirs toelaten.

Eenmaal de groep in dienst gesteld, ontwikkelt de generator een stroom welke verschild naargelang de laadtoestand van de batterij en de stroomsterkte welke opgeslorpt wordt door de verlichtings- en bedieningskringen. Wanneer de stroom die door de generator ontwikkeld wordt, 20 tot 22 A overschrijdt, is de spoel A 2-A 1 in staat, **alleen**, het relais RG **ingeschakeld te houden**; daarentegen is zij niet in staat **alleen** het relais RG in te schakelen binnen de grenzen van de stroomsterkte welke haar doorloopt.

Aldus, wanneer de drukking in de hoofdreservoirs  $8 \text{ kg/cm}^2$  bereikt, opent het contact 18 C-32 C van de drukregelaar, en onderbreekt daardoor de voeding :

- van de inschakelspoel 18 C-13 van het relais RG;
- van de omgekeerde electroklep.

Wanneer de stroom welke door de generator ontwikkeld wordt, 20 tot 22 A overschrijdt, houdt de spoel A 2-A 1 het contact 32 C-CM van het relais RG gesloten en de groep blijft draaien, terwijl de compressor bij leegloop draait, aangezien de omgekeerde electroklep niet meer bekrachtigd wordt.



## Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 50.

### b) BEDIENING DOOR « HULPCOMPRESSOR ».

Ingeval de regelaar RP niet inschakelt (ingevolge beschadiging) is een hulpbediening voorzien.

Door de bedieningsschakelaar « hulpcompressor » te sluiten wordt de treindraad 18 positief gevoed langs de positieve klem CF.

De inschakelspoel 18 C-13 van het relais RG en de omgekeerde electroklep worden dan **rechtstreeks** gevoed doorheen de stroomverbreker d 17, zonder dat de stroom de drukregelaar doorloopt.

Aangezien de drukregelaar niet tussenkomt, geschiedt het in- of buitendienststellen van de groep met de hand, door de bedieningsschakelaar « hulpcompressor » te sluiten of te openen.

### c) BEDIENING DOOR « AFZONDERING RELAIS RG ».

De voorgaande hulpbediening doet het relais RG tussenkomen.

Ingeval dit relais weigert in te schakelen (ingevolge beschadiging), laat het sluiten van de schakelaar I 9, samen met het sluiten van de bedieningsschakelaar « hulpcompressor » de rechtstreekse voeding toe van de spoel « CM-13 » van de HS-contactactor langs : draad 18 — stroomverbreker d 16 — schakelaar I 9. Daar de electroklep niet bekrachtigd wordt, stelt zij de compressor in verbinding met de buitenlucht; men moet dus, bij de onderhavige bediening, vooraf de afzonderingskraan sluiten welke vóór de omgekeerde electroklep geplaatst is.

## 12 Bediening en bescherming van de verwarming.

Door het sluiten van de bedieningsschakelaar « Verwarming » wordt de treindraad 20 positief gevoed.

Door tussenkomst van de stroomverbreker d 13, van de afzonderingsschakelaar I 4 alsook door tussenkomst van de contacten 20 C-27, 20 C-23 (rijtuig zonder stroomafnemer) of 20 B-24, 20 B-26 (rijtuig met stroomafnemer) van de thermostaten welke in de rijtuigen geplaatst zijn, worden de HS-contacten K 1 — K 2 — K 3 en K 4 gevoed.



De weerstanden Rsth welke naast het uitzettings-element van de thermostaten geplaatst zijn hebben tot doel de gevoeligheid van deze laatste te verhogen.

Een van de 2 thermostaten van ieder rijtuig is op 19° geregeld, de andere op 21° C. Bij de voorverwarming worden de 2 kringen van elk rijtuig in dienst gesteld tot een temperatuur van 19° bereikt is. Een enkele kring blijft in dienst om de temperatuur tussen 20° en 22° te regelen.

Buiten de HS-smeltzekeringen worden ook verwarmingskringen beschermd door de differentiale relais QDC<sub>1</sub> en QDC<sub>2</sub>.

Wanneer het verschil tussen de stromen die de spoelen van een differentiaalrelais doorlopen, de regelingswaarde van het relais bereikt, doet dit laatste de overeenstemmende electromagnetische contactoren K 1 — K 2 voor QDC<sub>1</sub> en K 3 — K 4 voor QDC<sub>2</sub> uitschakelen.

De aansluiting geschiedt als volgt : zodra de schakelaar I 4 gesloten wordt, voedt de positief CB de spoel van het vertraagde relais (b.v. RT 2) langs de stroomverbreker d 03 draad 28 A, contacten 28-28 C van het relais QDC<sub>2</sub>, de terugkomst aan 13 geschiedt langs een contact van het nulspanningsrelais.

Door de inschakeling van het relais RT 2 wordt de gevoelige spoel van het relais QDC<sub>2</sub> onder spanning gesteld, echter kan deze laatste alleen het relais niet inschakelen.

Zodra het differentiaalrelais zich inschakelt tengevolge een verschil tussen de stromen die zijn HS-spoelen doorlopen, snijdt het de contacten 28-28 C, tussengezet in de voeding van het relais RT 2; dit schakelt uit na een bepaalde tijd (vertraagde relais), wat voor gevolg heeft dat de voedingsketen van de contactoren K 3-K 4 (contact 23 A-13) zich opent en deze laatste schakelen uit.

De vertraging bij uitschakeling van de verwarmingscontactoren is nodig in geval van een groot verschil tussen de stromen die de 2 spoelen van een differentiaalrelais doorlopen, t.t.z. wanneer een massa zich in de eerste verwarmingsstoestellen, kant 3000 V, voordoet.



## Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 52.

Inderdaad, in dit geval is het de HS-smeltzekering die de defecte keten moet snijden en niet de contactor waarvan de snijdingskracht zou kunnen overschreden worden.

Zodra een differentiaalrelais gewerkt heeft, blijft het ingeschakeld door tussenkomst van een mechanische uitrusting. Om de herinschakeling toe te laten, moet deze grendeling vrij gemaakt worden, na natuurlijk de HS-keten terug in dienst gesteld te hebben.

Om te vermijden dat de differentiaal- en hulprelais onder spanning blijven wanneer het motorrijtuig buiten dienst gesteld is, wordt een contact van de BTN (29 D-13) in de negatief van de spoel van het hulprelais tussengezet, terwijl een contact (28 D-13) in de negatief van de spoel van het differentiaalrelais van de verwarming tussengezet wordt.

Buiten de hierbovenvermelde elementen beschikken dertig motorrijtuigen over :

- een homotetische pulsator opgesteld op het dak;
- een thermostaat voor de voorverwarming in een afdeling opgesteld;
- een relais en een regelingslamp in de stuurcabine opgesteld.

De homotetische pulsator geeft de bepalingen van de warmteverliezen in de rijtuigen weer, onder de invloed van de weersomstandigheden.

Hij verzekert de voeding van een relais waarvan het contact in de terugstroomdraad (13) van de spoelen der contactoren K 1 tot K 4 tussengezet is.

De voorverwarmingsthermostaat, op 19° geregeld, is in parallel op het contact van het relais aangesloten. Boven 19° C, verzekeren de pulsator en de thermostaten van de afdelingen samen de regeling van de temperatuur in de meest beperkte grenzen.

In geval van beschadiging laat een schakelaar toe (normaal gelood) de pulsator kort te sluiten.



**13 Bediening van de deuren.**

De bediening voor het automatisch openen en sluiten de deuren geschiedt als volgt :

De algemene positief CB wordt, door tussenkomst van de stroomverbreker d 4-13, naar de klem CP van de trommel der keerkruk geleid; door de keerkruk in de stand AV of AR te plaatsen bekomt men de positieve voeding van de klemmen 46, 47 en 48.

**a) OPENEN.**

De bedieningsschakelaars (met terugstelveer) « openen links » en « openen rechts » laten, vanuit de klemmen 47 en 48 de voeding toe van de treindradsen 40 en 41.

Het onderspanningstellen van een der treindradsen 40 of 41, zal in elk rijtuig van de trein de bekrachtiging toelaten van de openingselectroklemmen der verdelers van alle deuren geplaatst langs een zelfde kant, dit door tussenkomst van de stroomverbrekers d40 of d41.

**b) SLUITEN.**

Wanneer de hoofdwachter, door middel van een speciale sleutel, een sluitingsklep bedient welke geplaatst is boven iedere deur, sluit hij de sluitingsschakelaar welke in de klep ingebouwd is.

Langs de positieve draad 46, de stroomverbreker d 42, de draad 43 en de sluitingsschakelaar, voedt hij aldus positief de draad 44 A van het rijtuig op hetwelk de bediening geschiedt, en langs stroomverbreker d 44, de treindraad 44 voor het sluiten der deuren; op ieder rijtuig wordt de draad 44 A gevoed langs stroomverbreker d 44.

Wanneer de draden 44 A van alle rijtuigen gevoed zijn, sluiten zich de sluitingsrelais RFP, hetgeen de voeding veroorzaakt van de draden 45 B waarop de sluitings-electroklemmen van al de verdelers afgetakt zijn vanaf de positieve klem CP, langs stroomverbreker d 45 en de contacten van het relais RFP (voor de pakwagendeuren zie paragraaf c) hierna).



# Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 54.

Alle deuren van een trein sluiten, uitgenomen de deur waaraan men de bediening uitvoerde en dit enkel om redenen van pneumatische aard [zie art. 48, d), 1<sup>e</sup> deel]. Door de sluitingsklep in tegenovergestelde richting te bewerken, opent men de overeenstemmende sluitingsschakelaar en sluit men de opengebleven deur.

Het is de taak van het relais RFP de stroom van de sluitingselectrokleppen te onderbreken, dit in de plaats van de sluitingsschakelaar waarvan het onderbrekingsvermogen onvoldoende is.

## c) BEDIENING VAN DE PAKWAGENDEUREN.

Het **openen** kan geschieden hetzij zoals de andere deuren van het motorrijtuig, hetzij op een gans onafhankelijke wijze bij middel van een omschakelaar geplaatst in de pakwagen, die 2 standen kan bezetten, en bewerkt wordt door de vierkantsleutel.

Op de stand « Reizigers » geplaatst, verwezenlijkt de omschakelaar de verbindingen zó, dat de openingsselectrokleppen van de pakwagendeuren gelijktijdig met deze van de andere deuren van het motorrijtuig gevoed worden.

Treindraad 40, contacten 40 A, 40 B van de omschakelaar, contacten 40 B, 40 C van de openingsomschakelaar (COF) in ruststand.

Op de stand « Pakwagen » geplaatst, geschiedt de voeding van de openingsselectrokleppen van de pakwagendeuren, hetzij bij middel van drukknoppen opgesteld in de pakwagen (BPOF) hetzij bij middel van de openingsomschakelaar (COF) aan de buitenkant van het motorrijtuig geplaatst en bewerkt door de vierkantsleutel. De voeding van deze bedieningstoestellen voor het openen geschiedt :

- voor de BPOF, langs de draad 43 buiten spanning gesteld door de draad 46 langs de stroomverdeler d 42;
- voor de COF langs de draad 45 buiten spanning gesteld door de draad CP langs de stroomverbreker d 45.



Het **sluiten** geschiedt altijd gelijktijdig met de andere deuren van het motorrijtuig en is dus niet afhankelijk van de bezette stand van de omschakelaar.

De voedingskring van de sluitingselectrokleppen geschiedt als volgt :

positieve draad CP, stroomverbreker d 45, draad 45 A, contacten 45 A-45 B van het sluitingsrelais RPF, contacten 45 B-45 C van de openingscontactor (COF) in ruststand.

Op te merken dat de sluiting en de opening van de pakwagendeuren langs de omschakelaars COF niet afhankelijk is van de rijrichtingstrommel (rechtstreekse voeding aan draad CP).

#### d) SIGNALISATIE VAN HET SLUITEN.

Elke deur is voorzien van een eindloopschakelaar (contacten gesloten wanneer de deur gesloten is).

De eindloopschakelaars van alle deuren van eenzelfde rijtuig zijn in serie verbonden. Het sluiten van alle deuren van eenzelfde rijtuig veroorzaakt de voeding van de spoel 43 K-13 of 43 Y-13 van het sein langs draad 43, stroomverbreker 42, en de eindloopcontacten.

Er werd hierboven opgemerkt dat de deur waaraan de bewerking voor het sluiten geschiedde, niet sloot; de voedingsstroomkring van het seinrelais van het betrokken rijtuig is dus onderbroken. Om aan dit euvel te verhelpen is de uitrusting van elke deur aangevuld met een drukknop, waarvan het bewerken de eindloopschakelaar kortsluit.

Wanneer de contacten van elk seinrelais gesloten zijn, gaat een groene lamp, geplaatst op de stuurtafel in de bezette stuurcabine, aan 't branden langs : 43 — stroomverbreker d 42 — contact 42 E-42 D van de keerkruk in ritstand, contact 42 D-42 van de koppelaar van één der uiteinden, contact 42-42 A van het seinrelais — draad 42 A-42 B, contact 42 B-42 van het seinrelais van het ander rijtuig, contact 42-42 D van de koppelaar van het andere uiteinde, contact 42 D-13 van de keerkruk van de achterste stuurcabine in de stand 0 geplaatst.



## Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 56.

De contacten van de eindkoppelaars van het motorrijtuig zijn steeds gesloten wanneer het deksel neergelaten is. Ingeval meerdere motorrijtuigen gekoppeld zijn, zijn slechts de deksels van de uiteinden van de trein neergelaten, dus sluiten enkel de contacten van de eindkoppelaars. In dit geval blijft de voeding van de seinlamp voor sluiten der deuren verzekerd langs draad 42 in ieder motorrijtuig, zoals hierboven aangeduid.

### 14 Bediening van het noodsein.

Het bewerken van een noodseinhandvat bekrachtigt de electroklep EVIA langs CB, stroomverbreker d 7, weerstand WA, en de contacten van de noodseinhandvatten.

Deze electroklep stelt de hoofdleiding van de automatische rem in verbinding met de buitenlucht en veroorzaakt aldus de remming.

Terzelfder tijd gaat de seinlamp LA, in parallel aangesloten op de electroklep EVIA, aan 't branden op de stuurtafel.

### 15 Electropneumatische rem.

Elk rijtuig van het motorrijtuig is uitgerust met een electroklep EVF met een vermogen evenredig aan de voedingsspanning. Deze veranderlijke spanning wordt bij vertrek bekomen van een potentiometer, bevolen door de machinistenkraan.

De positieve CB voedt de draad 60 B langs de stroomverbreker d 02 en de schakelaar « Rem ». Deze schakelaar is van het type met automatische terugroeping, in stand « ingeschakeld » t.t.z. dat ze zichzelf inschakelt zodra de Faiveleydoos ontgrendeld wordt. De potentiometer, aangesloten aan de draden 60 B en 13, voedt met veranderlijke spanning de treindraad 60 langs de afzonderingsschakelaar 60 D-60 E.

Een gelijkrichter cel wordt in de kring tussengezet om een ontijdige voeding van de hiel van de potentiometer in de niet bediende stuurcabine langs de treindraad 60 te vermijden.



De machinistenkraan is voorzien van een hulpstand die de spoedremming aanzet.

In de stand « gehele vastzetting » sluit deze kraan een schakelaar, aangesloten in parallel op de contacten van de handvatten van het noodsein (K-55).

Door deze bewerking worden alle EVIA gelijktijdig gevoed en de spoedremming doet zich terzelfder tijd voor op elk der gekoppelde rijtuigen.

## 16 Verlichting.

De verlichtingsinstallatie omvat :

- Een speciale koffer CS waarvan het bewerken de voeding toelaat van de klemmen U en H, en van de draden H en P, dit onder bescherming van stroomverbreker d 6.

De draad H wordt slechts tijdelijk gevoed; hij dient tot de voorverwarming van de fluorescentiebuizen.

De draad P wordt bestendig gevoed : hij veroorzaakt en onderhoudt de verlichting van de fluorescentiebuizen.

- De koplichten LP welke gevoed worden langs de rechtstreekse positief CB, stroomverbreker d 5 en draad F.

Een seinlamp welke het branden van de koplichten controleert is in serie verbonden met de lamp van elk koplicht :

- de lampen LM voor verlichting van de voettreden, gevoed langs de klem U (positief wanneer de fluorescentieverlichting in dienst is), stroomverbreker d 61, draad M en een eindloopcontact dat gesloten is wanneer de deur open is;
- verscheidene gloeilampen welke gevoed worden langs de rechtstreekse positief CB, stroomverbreker d 5 en draad F.

Deze lampen omvatten :

- de afgeschermdde lamp tot verlichting van de stuurcabine;



## Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 58.

- de verlichtingslamp van de afdeling met de HS-toestellen;
- de verlichtingslampen van de boordtoestellen.

### 17 Waakzaamheidslampen.

De waakzaamheidslampen gaan aan 't branden aan de buitenzijde van de bezette stuurcabine, langs CB, contact CP-46 van de keerkruk in de stand AV of AR, en stroomverbreker d 42. Aangezien de dodemansinrichting slechts in dienst is wanneer de keerkruk in ritstand geplaatst is, wijst het branden van de waakzaamheidslamp de hoofdwachter er op dat deze inrichting werkelijk in dienst is.

### 18 Registrerende en niet registrerende snelheidsmeters.

Op het rijtuig met stroomafnemers en overbrengingsgenerator GT welke op het uiteinde van een der assen is geplaatst, wordt door tussenkomst van ringen gevoed langs het contact CB-CR van de trommel der keerkruk in ritstand, de stroomverbreker d 8 en een stroomregelaar RC (ijzerweerstand in een met waterstof gevuld buisje).

De overbrengingsgenerator GT zet de gelijkstroom om in driefazige wisselstroom waardoor vervolgens de kleine aandrijfmotor van het Teloc-registreerapparaat TE geplaatst in de stuurcabine, gevoed wordt (Teloc).

Het beweegbaar anker van een electromagneet ET stoot tegen de waakzaamheidsstift van het Teloc-registreerapparaat TE wanneer de treinbestuurder de bedieningsschakelaar « Teloc » bewerkt. Deze kring is door de stroomverbreker d 3 beschermd.

De voeding van de Teloc-borstel door de krokodillen in het spoor, geschiedt via een contacttoets van de trommel der keerkruk in ritstand : het is dus uitsluitend op het motorrijtuig van uit hetwelk men bestuurt dat de aanduiding van de waarschuwingsseinen op onveilig aangekend worden.

Daarenboven, is de pneumatische aansluiting van de fluit met de leiding van de dodemansinrichting verbonden langs de 3<sup>e</sup> stuurklep bediend door de keerkruk.

Indien de bestuurder binnen de 3 of 4 seconden, na de werking van de Teloc, niet herwapent, loopt de tijdreser-



voir leeg langs de fluit en zetten de remmen zich vast langs de dodemansinrichting.

Op het rijtuig met stroomafnemers, een klein stroomwisselaar GT 2 geplaatst op het uiteinde van een der assen, voedt het niet registrerend toestel (TI) in de stuurcabine opgesteld (Deuta).

## **19    Verscheidene.**

De bedieningsstroomkringen omvatten eveneens :

- Een ontrijmer DG geplaatst in iedere stuurcabine, gevoed langs de positieven CB, het contact CB-CR van de trommel van de keerkruk in de stand AV of AR, de stroomverbreker d 01 en de bedieningsschakelaar « wasemweerder-ontrijmer ».

Deze ontrijmer die in de manipulator is ingebouwd, vermijdt de ijsvorming op de contactvingers van deze laatste.

- Een wasemweerder Ab geplaatst in iedere stuurcabine, wordt gevoed op dezelfde wijze als de ontrijmers.

De schakelaar « wasemweerder-ontrijmer » is ont-dubbeld door een tweede schakelaar gecombineerd met een kraan die op de pneumatische voedingsleiding van de wasemweerder staat.

Daardoor kan druklucht in de wasemweerder toegelaten worden terzelfder tijd dat men het weerstandselement voedt.

- Een stopcontact in iedere stuurcabine gevoed langs CB, stroomverbreker d 5 en draad F.
- Vier stopcontacten onder het raam, gevoed langs CB, stroomverbreker d 5 en draad F.
- Een stopcontact in de afdeling der HS-toestellen, gevoed langs CB, stroomverbreker d 5 en draad F.
- Twee telefoontoestellen, een in iedere stuurcabine, voor de gesprekken tussen deze posten.

## **D. CONTROLESTROOMKRINGEN.**

Het schema van de controlestroomkringen komt voor op het plan : 62/D. 00.01.02.



# Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 60.

## 20 Sluiten van de lijnschakelaar.

De 4 contactoren van de lijnschakelaar mogen slechts inschakelen bij stand 1 van JH en voor zover enerzijds draad 2 B en anderzijds draad 4 B of 5 B (volgens de gekozen rijrichting) gelijktijdig gevoed worden.

De gelijktijdige bekrachtiging van de draad 2 B enerzijds, 4 B of 5 B anderzijds, geschiedt bij alle ritstanden van de manipulator : rangering, serie, serie-parallel, terwijl de keerkruk eveneens in een ritstand AV of AR geplaatst is.

De positieve voeding van de manipulator geschiedt langs CB, stroomverbreker d 1, contact CD-CF van de bedieningsschakelaar der stroomafnemers (verondersteld gesloten), contact CF-CG van de bedieningsschakelaar « herbewapening » (verondersteld geopend), contact CG-CX van de verbindingsschakelaar van de controle-stroomkring (verondersteld gesloten), en contact CH-CI van de dodemansinrichting.

Wanneer de manipulator in ritstand geplaatst is (rangering, serie of serie-parallel) :

- wordt de klem 2, de klem en de treindraad 2 B, positief gevoed langs klem CI;
- wordt de klem en de treindraad 8 B negatief gevoed langs klem 13 B.

Het in een ritstand plaatsen van de keerkruk veroorzaakt, door tussenkomst van de stroomverbreker dl 9 en van de contacttoets van de trommel welke bediend wordt door de keerkruk, de voeding van :

- de klem en de treindraad 4 B wanneer de keerkruk in de stand AV geplaatst werd;
- de klem en de treindraad 5 B wanneer de keerkruk zich in de stand AR bevindt.

a) De stroom welke van treindraad 5 B komt bijv., voedt de 2 elektrokleppen der 2 contactoren RL 1 en RL 3 van de stroomverbreker langs het contact 5 B-5 van de bedieningsscheidingschakelaar (verondersteld gesloten), de contacttoets 5-4 D van de keerkruk in de



stand II, de stroomverbreker dl 4, het contact 4 X-4 E van de bedieningstrommel van de JH in de stand 1, het contact 4 E-4 F van het vervangingsrelais Q 72 verondersteld « ingeschakeld ».

- b) De stroom welke van treindraad 2 B komt voedt de 2 electrokleppen van de 2 contactoren RL 2 en RL 4 van de lijnschakelaar langs de stroomverbreker dl 2, het contact 2 A-2 van de bedieningsschakelaar (verondersteld gesloten), het contact 2-21, control-switch, het contact 211-21 A van het potentiaalrelais RTN en het contact 21 A-21 B van het vervangingsrelais Q 72 (verondersteld ingeschakeld).

De gemeenschappelijke terugkeer van de 4 contactoren geschiedt langs draad 8, het contact 8-8 B van de bedieningsscheidingschakelaar (verondersteld gesloten), en de treindraad 8 B.

Het sluiten van de 4 contactoren is aan het voorafgaandelijk inschakelen van het vervangingsrelais Q 72 onderworpen. De spoel van dit relais Q 72 wordt positief gevoed door treindraad 2 door tussenkomst van contact 2-21 van control-switch, contact 21-21 A van het potentiaalrelais RTN, contact 21 A-21 G van de contactor van de servomotor KSM, contacten 21 G-21 D en 21 D-21 E van de maximarelais Q 1-2 en Q 3-4 en van het contact 21 E-21 F van het differentiaalrelais QD.

Eénmaal de 4 lijncontactoren gesloten, kan er aangezet worden. De voeding van de contactoren RL 1 en RL 3, afhankelijk van de contacttoets 4 X-4 E van de bedieningstrommel van de JH in de stand 1, handhaaft zich verder langs de interlock 4 X-4 E van de contactor RL 2 (verondersteld gesloten), welke deze contacttoets kortsluit.

Er dient opgemerkt dat bij alle standen van de JH buiten de stand 1, de voeding van elk paar contactoren geschiedt door tussenkomst van een interlock van een der contactoren van het ander paar, hetgeen de zekerheid geeft dat elke uitschakeling van een paar contactoren de uitschakeling van het andere paar teweegbrengt : van daar de gezamenlijke opening van de 4 contactoren.



# Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 62.

## 21 Uitschakelen van de lijnschakelaars.

De lijnschakelaars schakelen uit :

- a) Bij het openen van de schakelaars « stroomafnemers » of « controle »;

Bij de terugkeer tot 0 van de manipulator, ingeval de dodemansinrichting werkt.

In al de gevallen wordt het uitschakelen veroorzaakt door het onderbreken van de voeding der klemmen 2 B en 9 van de manipulator en daardoor van de treindraad 2 B enerzijds, 4 B of 5 B anderzijds.

- b) Bij werking van de maximarelais Q 1-2 en Q 3-4 van het nulspanningsrelais RTN, van het differentiaalrelais QD, van de contactor van de servomotor KSM en van de control-switch als gevolg van een aan het openen van de contacten van deze toestellen te wijten onderbreking in de voedingsdraad van het vervangingsrelais Q 72.

Bij uitschakeling van dit vervangingsrelais worden de voedingsdraden 2 en 4 van de contactoren van de lijnschakelaar onderbroken.

Bij opening van de contactor RL 1 wordt zijn interlock 2-25 gesloten wat de treindraad 25 onder spanning stelt.

Het onder spanning stellen van de draad 25 steekt een seinlamp LR in elke stuurcabine aan en de treinbestuurder wordt zo van het uitschakelen van de lijnschakelaar op een der gekoppelde motorrijtuigen verwittigd.

## 22 Het aanzetten.

Bij het onder spanning stellen van het motorrijtuig is het nulspanningsrelais RTN ingeschakeld geworden.

De spoel CN-13 van de inschakelcontactor KSM van de servomotor werd gevoed langs de rechtstreekse positief CB, de stroomverbreker d 2, het contact EA-C van de bedieningsschakelaar (verondersteld gesloten) en het contact C-CN van het potentiaalrelais, hetgeen de inschakeling van bedoelde contactor veroorzaakt.



Vóór de eigenlijke aanzetting sluit de treinbestuurder de schakelaar « controle » en drukt op de kruk van de manipulator, waardoor de aanvoerklem CI van de manipulator positief gevoed wordt.

Bovendien plaatst hij de keerkruk in een ritstand (AV of AR), waardoor de verbinding verwezenlijkt wordt tussen de klemmen 94 B of 95 B naargelang de gekozen ritrichting.

### **23 Het aanzetten in de rangeerstand.**

Wanneer de manipulator in de stand « rangering » geplaatst is :

- worden de klemmen 2 B en 9 van de manipulator positief gevoed door de positieve klem CI;
- wordt de klem 8 B negatief gevoed door de negatieve klem 13 B.

Dit verwekt de sluiting van de stroomverbreker zoals aangeduid in art. 20, wat overeenstemt met de stand « rangering » daar de contactor S normaal gesloten is bij de stand 1 van de JH.

### **24 Het aanzetten in serie-volle veld.**

Eenmaal de 4 contactoren van de lijnschakelaar gesloten, sluiten zich de interlocks MO-P en P-M 1 van de contactoren RL 3 en RL 4. Door de manipulator in de stand « serie » te plaatsen worden de draden gevoed zoals bij « rangering », en bovendien de klem en de treindraad 1 B.

De draad M 1 voor vooruitloop van de JH wordt positief gevoed langs de stroomverbreker dl 1, het contact 1 A-1 van de bedieningsscheidingsschakelaar (verondersteld gesloten), de contacttoets 1-MO van de JH in de standen 1 tot 7 en de 2 interlocks MO-P en P-M 1 van de stroomverbreker waarvan spraak hierboven.

De JH gaat over van stand 1 tot stand 8, onder de controle van het contact M 1-M 2 van het versnellingsrelais G.



# Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 64.

Bij de stand 8 van de JH wordt de toets 1-MO van de JH onderbroken en daardoor de voeding van de draad M 1 voor vooruitloop; de JH-uitrusting houdt zodoende stil op de stand 8; de stand « serie-volle veld » werd bereikt.

## 25 Bediening van het versnellingsrelais G.

Het contact M 1-M 2 van het versnellingsrelais G wordt normaal gesloten door zijn veer.

Dit relais omvat :

- 2 HS-spoelen (in werkelijkheid 2 kabels) MD-MB en GC, beide doorlopen door de stroom van een groep tractiemotoren;
- 1 LS-spoel doorlopen door de stroom van de servomotor JH zodra de overeenstemmende autoruptor gesloten is.

Enkel deze laatste spoel is bij machte het contact van dit relais te **openen**.

Eenmaal geopend, wordt het contact **opengehouden** door de stroom in de HS-spoel wanneer de waarde ervan de waarde overschrijdt welke werd vastgesteld door de regeling van het relais.

## 26 Het aanzetten in serie-parallel-volle veld.

Wanneer de manipulator in de stand « serie-parallel » geplaatst wordt, worden de draden gevoed zoals in « serie », en bovendien de klem en de treindraad 3 B.

De klem 3 van de bedieningstrommel van de JH wordt positief gevoed langs de stroomverbreker dl 3 en het contact 3 A-3 van de bedieningsscheidingschakelaar (verondersteld gesloten).

Wanneer de uitrusting de stand « einde-serie » (stand 8) bereikt heeft, als gevolg van het voeden van draad 1 (zie art. 24), voedt de klem 3 draad M 1 voor vooruitloop langs de contacttoets 3-MO van de bedieningstrommel van de JH in de standen 8 en T 1, en de interlocks MO-P en P-M 1 van de lijncontactoren RL 3 en RL 4.



De JH-uitrusting gaat eerst over van 8 naar T 1, vervolgens van T 1 naar T 2, onder controle van het versnellingsrelais.

In de stand T 2 wordt M 2 positief gevoed door klem 1 langs de contacttoets van de contacttrommel 1-M 2 van de bedieningstrommel JH (in de stand T 2), en aldus beveelt de klem 1 de overgang naar de stand 9 zonder tussenkomst van het versnellingsrelais.

Eénmaal in de stand 9, blijft de JH-uitrusting vooruitlopen tot in de stand einde serie-parallel-volle veld (stand 16) onder controle van het versnellingsrelais, langs klem 1, de contacttoets 1-MO van de bedieningstrommel JH (in de standen T 2 tot 15), de interlocks MO-P en P-M 1 van de contactoren RL 3 en RL 4, en de draad voor vooruitloop M 1. In de stand 16 van de JH wordt de toets 1-MO van de JH onderbroken, en aldus ook de voeding van de draad voor vooruitloop M 1; de JH-uitrusting houdt aldus stil op de stand 16 : de stand serie-parallel-volle veld werd bereikt.

### **Opmerking.**

Zoals men ziet dient de draad 3 serie-parallel slechts om de overgangsstand te overschrijden. Eenmaal deze overgang geschied, is het de draad serie 1 die de vooruitloop controleert tot einde serie-parallel.

Wanneer de bestuurder, nadat hij de manipulator op serie-parallel geplaatst heeft, deze plotseling terug in serie plaatst gedurende de vooruitloop, kan de uitrusting niet in een tussenstand blijven, zij loopt voort tot einde serie-parallel.

### **27 Shunting.**

De shunting van de tractiemotoren welke slechts mogelijk is na de koppeling serie-parallel bereikt te hebben, geschiedt door tussenkomst van een schakelaar der bedieningsdoos en niet door tussenkomst van de manipulator.



## Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 66.

De treindraad OB wordt positief gevoed langs de positieve klem CX van de schakelaar « controle » en het contact CX-OB van de shuntingsschakelaar.

De treindraad OB voedt de klem O van de bedienings-trommel van de JH langs de stroomverbreker dl 0 en het contact OA-O van de bedieningsscheidingsschakelaar (verondersteld gesloten).

In de stand einde serie-parallel (stand 16) worden de klemmen O en MO door een contacttoets kortgesloten; MO voedt alsdan de draad M 1 voor vooruitloop langs de interlocks MO-P en P-M 1 der contactoren RL 3 en RL 4.

De JH gaat over van 16 naar 17, onder controle van het versnellingsrelais.

Van de stand 17 af is het de klem 1 die, langs de contacttoets 1-MO van de bedieningstrommel der JH (deze laatste in de standen 17-18-19), MO voedt en zo verder de draad voor vooruitloop M 1.

De uitrusting loopt vooruit tot aan stand 20 onder controle van het versnellingsrelais.

In de stand 20 der JH wordt de toets 1-MO van de JH onderbroken en zo verder de voeding van de draad M 1 voor vooruitloop; de JH-uitrusting houdt aldus stil in de stand 20; men heeft de geshunte serie-parallel-stand bereikt, met alle aanzetweerstandens uitgeschakeld.

### Opmerking.

Zoals men ziet dient de shuntingdraad O slechts voor de overgang van de stand 16 naar 17. Echter wordt de contacttoets O-MO op de stand 17 verlengd wat de overgang van stand 18 van JH langs de shuntingdraad O toelaat indien het contact 1-MO ontijdig onderbroken wordt. Eenmaal deze overgang geschied, is het de draad serie 1 die de vooruitloop controleert tot einde serie-parallel geshunt, met alle weerstanden uitgeschakeld.

Eenmaal de overgang van stand 16 naar 17 en 18 uitgevoerd, is het openen van de bedieningsschakelaar « shunting » van geen invloed; om te ontsluiten is het



volstrekt noodzakelijk de manipulator terug op 0 te brengen en een nieuwe aanzetting te beginnen na de schakelaar « shunting » geopend te hebben.

## **28    Terugloop.**

**De terugloop is slechts mogelijk na het voorafgaandelijk uitschakelen van de lijnschakelaars.**

De rechtstreekse positieve CB voedt bestendig de klem C van de bedieningstrommel der JH langs de stroomverbreker d 2 en het contact EA-C van de bedieningsscheidingschakelaar (verondersteld gesloten).

De terugloop van de JH wordt alsdan bevolen langs de klem C, de contacttoets C-N 1 van de bedieningstrommel der JH (deze laatste in de standen 2 tot 20), de interlocks N 1-N 2 en N 2-N 5 van de lijncontactoren RL 3 en RL 4 (interlocks gesloten wanneer de lijnschakelaar geopend is), en verder langs de draad N 5 voor terugloop.

De terugloop geschiedt tot in de normale stand 1 van de JH waar het contact C-N 1 der JH onderbroken is en waar bijgevolg de voeding van de draad N 1 voor terugloop afgesneden is.

De JH houdt stil in de stand 1.

## **29    Veranderen van ritrichting.**

**Het veranderen van de ritrichting is slechts mogelijk wanneer de lijnschakelaar open is.**

Wanneer de schakelaars « stroomafnemers » en « controle » gesloten zijn, de kruk van de manipulator ingedruwd is en de manipulator in ritstand geplaatst werd, wordt de klem 9 A van de rijrichtingswals positief gevoed, langs de stroomverbreker dl 9.

Veronderstellen we de rijrichtingswals in de stand II en de keerkruk in de stand AV : de draad 4 B wordt gevoed.



## Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 68.

De draad voor terugloop N 5 wordt gevoed langs het contact 4 B-4 van de bedieningsscheidingsschakelaar (verondersteld gesloten), de contacttoets 4-5 D van de bedieningstrommel der rijrichtingswals in de stand II, de stroomverbreker dl 5, de contacttoets 5 X-N 3 van de bedieningstrommel JH (in de stand 1) en de interlock N 3-N 5 van de lijncontactor RL 2 (interlock gesloten wanneer de verbreker open is).

De JH loopt terug van de stand 1 naar de stand —1; het contact 5 X-N 3 wordt alsdan verbroken en de terugloop houdt op. Met de JH in de stand —1, voedt de positieve klem C de draad M 1 voor vooruitloop langs de contacttoets C-N 1 van de bedieningstrommel JH.

De JH loopt vooruit van —1 naar 1 waar de voeding van M 1 afgesneden wordt ingevolge het onderbreken van het contact C-M 1. Bij de terugloop van de JH van 1 naar —1 heeft de nokkenas de bedieningstrommel van de rijrichtingswals medegenomen over  $\frac{1}{8}$  toer (van 1 naar 2).

Met de JH in de stand 1 en de bedieningstrommel van de rijrichtingswals in de tussenstand 2 voedt de positieve klem de draad voor terugloop N 3 langs de contacttoetsen C-5 D van de bedieningstrommel der rijrichtingswals en 5 X-N 3 van de bedieningstrommel JH. De uitrusting loopt voor een tweede maal terug van 1 naar —1.

Op —1 gekomen, loopt de JH-uitrusting opnieuw vooruit van —1 naar 1 zoals aangeduid hierboven. Bij de tweede terugloop 1 —1 werd de bedieningstrommel van de rijrichtingswals opnieuw over  $\frac{1}{8}$  toer medegenomen (van 2 naar 3).

De bedieningstrommel van de rijrichtingswals heeft dus in totaal  $\frac{1}{4}$  toer afgelegd en is overgegaan van de stand 1 (t.t.z. richting II) naar de stand 3 (t.t.z. richting I) : de verandering van ritrichting is voltooid en de draad 4 voedt dan 4 D langs de contacttoets van de bedieningstrommel der rijrichtingswals. De draad 4 doet dan de lijnschakelaar inschakelen (zie art. 20) en de JH-uitrusting kan normaal vooruitlopen.



**E. BESCHERMING EN SIGNALISATIE VAN DE  
CONTROLESTROOMKRINGEN.****30 Overschrijden van de uiterste standen van de JH-uitrusting.**

Wanneer de nokkenas, ingevolge beschadiging, zijn uiterste standen overschrijdt, —1 tot 20, wordt een rechtstreekse positief C kortgesloten met een rechtstreekse negatief 13 door de contacttoets C-13 opgesteld voorbij de uiterste standen —1 en 20 van de bedienings-trommel der JH : dit veroorzaakt het uitschakelen van de stroomverbreker d 2. Daardoor wordt de spoel CM-13 van de contactor KSM voor het inschakelen van de servomotor niet meer bekrachtigd, de voeding van de servomotor wordt onderbroken en deze laatste, dus de nokkenas, stopt.

Bovendien werden elastische stuitstukken aangebracht voorbij de uiterste standen —1 en 20 om gebeurlijk de nokkenas te stuiten in zijn uitloop.

De nokkenas moet met de hand in de normale stand 1 geplaatst worden.

Tengevolge de aanwezigheid van elastische stuitstukken kan het gebeuren dat de JH zijn uiterste standen overschrijdt en op een ritstand (b.v. 2) geworpen wordt; in dit geval is het dus nodig dat de stroomverbrekers uitschakelen. Om deze reden werd een contact (21 A-21 B) van de contactor van de servomotor (KSM) in de voedingsketen van het vervangingsrelais Q 72 tussengezet, contact open wanneer de KSM open is.

**31 Signalisatie van de standen van de JH-uitrusting.****a) GEVAL VAN EEN ALLEENRIJDEND MOTORRIJTUIG.**

Bij alle standen van de JH-uitrusting buiten de ruststand 1, gaat de lamp « JH », aangebracht op de stuurtafel, aan het branden langs : de verbindingsdraad 30 N (stroomafnemer), bekrachtigd van zodra de bedieningschakelaar der stroomafnemers gesloten is, het contact 30 N-6 A van de testdrukknop BPS JH in de normale



# Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 70.

stand, de contacttoets 6 A-6 B van de bedieningstrommel der JH in alle standen buiten de stand 1, de treindraad 6 B en de stroomverbreker d 50.

## b) GEVAL VAN MEERDERE GEKOPPELDE MOTORRIJ- TUIGEN.

De lamp « JH » van de bezette stuurpost gaat aan 't branden van zodra één van de JH-uitustingten niet in de stand 1 is teruggekeerd; deze voeding geschiedt langs : treindraad 30 (stroomafnemers), de schakelaars I 12 van het motorrijtuig waarvan de JH niet in de stand 1 is teruggekeerd en het contact van de drukknop BPS JH van ditzelfde motorrijtuig, de contacttoets 6 A-6 B van de JH-uitrusting (in een andere tussenstand dan 1), en de treindraad 6 B; de voeding van treindraad 6 B doet de « JH »-lampen van alle stuurposten en namelijk van de bezette stuurpost branden.

In het geval van meerdere gekoppelde motorrijtuigen betekent het branden van de « JH »-lamp van de bezette stuurpost dat de JH-uitrusting van een of van meerdere motorrijtuigen zich in een andere stand bevindt dan de stand 1.

Ten einde het (de) motorrijtuig(en) te ontdekken waarvan de JH niet in de stand 1 is teruggekeerd, opent men de bedieningsschakelaar der stroomafnemers, waardoor de voeding van de draden 30 en 30 N onderbroken en alle « JH »-lampen gedoofd worden.

In alle stuurposten van de gemengde rijtuigen duwt men vervolgens de drukknop BPS JH in, waardoor de klem 6 A positief gevoed wordt langs de rechtstreekse positieve CB, de stroomverbreker d 5, de klem F en het contact F-6 A van de drukknop BPS JH (verondersteld ingedrukt).

Wanneer de JH-uitrusting van het motorrijtuig waarvan men de drukknop BPS JH indrukt, niet in de stand 1 is teruggekeerd, laat de toets 6 A-6 B van de bedieningstrommel der JH de voeding toe van draad 6 B en de JH-lampen gaan aan 't branden.



Ingeval de JH teruggekeerd is naar 1, wordt de toets 6 A-6 B onderbroken; de treindraad 6 B wordt niet gevoed en de JH-lampen blijven gedoofd.

### **32    Gevaar verbonden aan het stilhouden in een tussenstand van de JH-uitrusting.**

Wanneer de JH niet in de stand 1 terugkeert en dus in een tussenstand blijft, terwijl het motorrijtuig stroomloos rijdt, ontstaat daardoor een zeker gevaar.

#### **a) GEVAL VAN RIJDEN IN DEZELFDE RICHTING.**

Veronderstellen we dat alle tractiemotoren van een trein, samengesteld uit gekoppelde motorrijtuigen, normaal draaien.

Er bestaat (fig. 34) in de veldwikkelingen een zeker magnetisch veld H, veroorzaakt door de kringloop van de stroom I in de motor.

Op het ogenblik dat de motoren niet meer gevoed worden en men stroomloos rijdt, zullen de motoren welke in dezelfde richting blijven draaien, serie-dynamo's worden waarvan het blijvend veld een waarde HR heeft : aan de klemmen van de motor zal een zwakke spanning ontstaan die poogt een stroom te zenden in de tegenovergestelde richting van I.

Wanneer de JH-uitrusting in zijn ruststand 1 is teruggekeerd, is de stroomkring van de tractiemotoren geopend en er gebeurt verder niets.

Wanneer de JH-uitrusting niet in de stand 1 is teruggekeerd en stilgehouden heeft in een tussenstand, kan het gebeuren dat deze tussenstand overeenstemt met een stand waarin de stroomkring van de motoren gesloten wordt door de aanzetweerstand.

In dit geval zal de spanning welke bestaat aan de klemmen van de motoren die als dynamo draaien, een stroom doen ontstaan welke in de inductoren een veld zal verwekken dat weerstand biedt aan het remanent veld HR. De dynamo zal zich dus ontmagnetiseren en geen enkele spanning meer verwekken : er zal geen omloopstroom meer bestaan.

Er bestaat dus geen enkel gevaar.



## Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 72.

### b) GEVAL VAN RIJDEN IN TEGENOVERGESTELDE RICHTING.

Veronderstellen we, dat bij het rijden in een bepaalde richting van een trein bestaande uit gekoppelde motorrijtuigen, een der motorrijtuigen zonder tractie is.

De motoren van dit motorrijtuig bezitten een blijvend veld HR met een richting aangeduid op fig. 35.

Wanneer de trein in tegenovergestelde richting rijdt, zullen de motoren van dit motorrijtuig als dynamo draaien, en langs het blijvend veld HR zal er een spanning ontstaan die poogt een stroom te zenden in **dezelfde richting** als I.

Wanneer de JH-uitrusting in de ruststand 1 is teruggekeerd, is de stroomkring van de tractiemotoren geopend, en er gebeurt verder niets.

Wanneer de JH niet in de stand 1 is teruggekeerd, kan het gebeuren dat in deze tussenstand de stroomkring van de motoren door de aanzetweerstand gesloten wordt.

In dit geval zal de spanning welke bestaat aan de klemmen van de motoren die als dynamo draaien, een stroom doen ontstaan welke in de veldwikkelingen een veld zal verwekken dat het remanent veld HR versterkt.

De serie-dynamo zal zich opwekken en in de motoren en de aanzetweerstand een steeds groter wordende omloopstroom doen ontstaan of de aanzetweerstand en motoren doen verbranden.

### c) UITSCHAKELEN VAN DE STROOMVERBREKER dl 9.

Met het doel aan dit risico het hoofd te bieden, werd de hierboven vermelde signalisatie van de stand der JH-uitrusting aangebracht.

Indien de JH-uitrusting van het motorrijtuig van waaruit men bestuurt, of van een der gekoppelde motorrijtuigen, in een tussenstand gebleven is, terwijl de rijrichtingswals zich in een stand bevindt tegenovergesteld aan de rijrichting van de trein, schakelt uit de stroomverbreker dl 9 in de bezette stuurcabine (zie fig. 36).



Het uitschakelen van de stroomverbreker dl 9 onderbreekt de voeding van treindraad 4 B of 5 B en veroorzaakt aldus de opening van alle lijnschakelaars. De trein kan niet aanzetten.

### **33 Maximarelais.**

Het werken van één der maximarelais van de groep tractiemotoren (Q 1-2 en Q 3-4) veroorzaakt :

- 1<sup>o</sup> het onderbreken van de voedingskring van het vangingsrelais Q 72 ingevolge het openen van het contact 21 G-21 D of 21 D-21 E.

Bij het uitschakelen, opent het relais Q 72 zijn contacten 21 H-21 B en 4 E-4 F hetgeen de opwekking van de elektrokleppen van de lijnschakelaar onderbreekt, dan opent zich de lijnschakelaar hetgeen de tractiekring onderbreekt;

- 2<sup>o</sup> de voeding van de instandhoudingsspoel langs de positieve draad C bij het sluiten van zijn contact (12-12 A of 12-12 B).

Het maximarelais, dat gewerkt heeft, blijft dus ingeschakeld;

- 3<sup>o</sup> de voeding van de spoel van een hulpseinrelais (RS 1 of RS 2) langs dezelfde positieve draad C.

Het hulprelais schakelt in en blijft automatisch ingeschakeld (door het sluiten van het contact 15 A-11 D of 15 A-11 E).

Wanneer dit hulprelais ingeschakeld is, wordt een seinlamp (LS 1 of LS 2) gevoed die in de stuurcabine van het rijtuig met stroomafnemers is geplaatst, maar slechts van het motorrijtuig waarop het maximarelais heeft gewerkt;

- 4<sup>o</sup> bij uitschakelen sluit de lijnschakelaar zijn interlock 2-25 hetgeen de treindraad 25 onder positieve spanning stelt en zo de voeding van de uitschakelseinlampen van de lijnschakelaar (LR) in elke stuurcabine der gekoppelde motorrijtuigen verzekerd.



# Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 74.

De JH-uitrusting loopt dan terug naar de stand 1 ingevolge de voeding van de draad voor terugloop langs : positieve klem C, contacttoets C-N 1 van de bedienings-trommel JH in de standen 2 tot 20, en interlocks N 1-N 2 en N 2-N 5 van de lijnschakelaar welke gesloten zijn wanneer de lijnschakelaar geopend is.

Eenmaal de maximarelais uitgeschakeld en de tractiestroomkring onderbroken, geschiedt het terug inschakelen van deze relais door een ogenblik de terugkeerschakelaar « herbewapening » te sluiten.

Wanneer de klem CF positief gevoed is zodra de schakelaar « stroomafnemers » gesloten wordt, onderbreekt men, door een ogenblik de schakelaar « herbewapening » te sluiten, het contact CF-CG dat de controlestroomkringen voedt, terwijl men terzelfder tijd het contact CG-7 B verwezenlijkt dat de treindraad 7 B zal voeden. Op ieder motorrijtuig voedt men dan de spoel van het inslijpingsrelais (Rch) langs : treindraad 7 B, stroomverbreker dl 7, contact 7 A-7 van de bedieningsscheidingsschakelaar (verondersteld gesloten).

Eenmaal het inslijpingsrelais opgewekt :

- 1° sluit zijn contact 7-14 waardoor, langs de positieve draad 7, de inslijpingsspoelen van de maximarelais (en van het differentiaalrelais) in serie gekoppeld (14-14 A, 14 A-14 B en 14 C-13) gevoed worden;
- 2° opent het contact C-12 hetgeen voor gevolg heeft :
  - a) de voeding van de instandhoudingsspoelen van de maximarelais te onderbreken.

Deze laatste schakelen terug in en sluiten de voedingsketen van de spoel van het vervangingsrelais Q 72. Dit laatste sluit zijn contacten wat de voeding van de elektrokleppen van de lijnschakelaar toelaat.

Eenmaal de lijnschakelaar opnieuw ingeschakeld is er terug tractie;

- b) de voeding van de spoelen van het signalisatierelais (RS, en RS 2) te onderbreken hetgeen het inschakelen van deze relais tijdens het inslijpen belet.



Het signalisatierelais, voorafgaandelijk ingeschakeld door de werking van het overeenstemmend maximarelais blijft echter in ingeschakelde stand door zijn eigen gesloten contact (15 A-11 D of 15 A-11 E) t.t.z. dat, na herbewapening, de overeenstemmende seinlamp **blijft branden** wat later een gemakkelijker onderzoek van de averijen toelaat.

Indien de seinlamp (LS) blijft branden wanneer men de I 13 opent, na werking van een maxima- en differentiaalrelais en een negatieve proef van herbewapening, duidt dit aan dat de gelijkrichter in kortsluiting staat; de lamp gaat uit en het maxima- of differentiaalrelais schakelt terug in bij een latere herbewapening.

### **34 Differentiaalrelais.**

De werking van het differentiaalrelais veroorzaakt op dezelfde wijze als in artikel 33 vermeld, het inschakelen van de lijnschakelaar en het aansteken van een seinlamp LS 3 langs het signalisatierelais RS 3.

Het relais Rch draagt een contact CN-12 D normaal gesloten om de gevoeligheidsspoel 14 C-13 te voeden. Dit contact is nodig om het vasthaken van het differentiaalrelais tijdens het inslijpen te beletten.

Na werking blijft het relais QD ingeschakeld, daar de gevoeligheidsspoel 14 C-13 een bijkomende voeding ontvangt langs de draad 12, zijn contact 12-12 C, de gelijkrichter RD 4 en de weerstand 12 E-14 C. Deze weerstand en de weerstand 12 D-14 C van de gevoeligheidskring worden dus in parallel gezet.

De spoel 14 C-13 A van het relais QD heeft dus 3 functies : inslijpen, gevoeligheid en instandhouding.

### **Opmerking.**

- 1° Kleine gelijkrichters RD1 tot RD 4 zijn in de voedingskringen der spoelen van de relais tussengezet, zij hebben tot doel terugkaatsingen tussen deze kringen te beletten.
- 2° Om de lampen uit te doven (LS 1, LS 2 en LS 3) volstaat het de schakelaar I 13 een ogenblik te openen wat de voeding der spoelen van de relais RS 1 en RS 2 onderbreekt en deze laatste uitschakelen.



## Boekje hlt

12. XV.

Bladz. 76.

Op te merken dat deze schakelaar door onachtzaamheid in afgezonderde stand gelaten, de voedingskring van de lampen niet onderbreekt bij de werking van de maxima- en differentiaalrelais.

Deze schakelaar laat toe een welbepaald gebrek van een kortgesloten gelijkrichter aan het licht te brengen.

### 35 Nulspanningsrelais.

Wanneer de spanning op de lijn geweldig daalt of verdwijnt, opent het contact 21-21 A van het nulspanningsrelais RTN (dit contact is tussengeschakeld in de voedingsdraad van het vervangingsrelais; dit laatst schakelt uit en daar de electrokleppen van de stroomverbreker niet meer opgewekt zijn, opent deze laatste zich en onderbreekt aldus de tractiestroomkring. De JH-uitrusting loopt dan terug naar de stand 1, inderdaad :

- enerzijds wordt de terugloopdraad gevoed langs : de positieve klem C, de contacttoets C-N 1 van de bedieningstrommel JH in de standen 2 tot 20, en de interlocks N 1-N 2 en N 2-N 5 van de lijncontactoren, welke gesloten zijn;
- anderzijds, nadat de contactor KSM voor inschakeling van de servomotor zich geopend heeft bij het uitschakelen van het nulspanningsrelais RTN (ten gevolge het openen van het contact C-CN van dit relais, tussengeschakeld in de voedingsstroomkring van de spoel van de contactor KSM), sluit hij zich onmiddellijk daarna langs : N 5 (welke positief gevoed werd zoals hierboven aangeduid), contact NS-CY van de schakelaar I 11 (gesloten in normale stand van deze schakelaar) en contact CY-CN van het nulspanningsrelais RTN gesloten wanneer dit relais open is.

Het terug onder spanning stellen van het motorrijtuig schakelt automatisch het nulspanningsrelais RTN terug in, en laat aldus het herinschakelen van de lijnschakelaars en de vooruitloop van de JH-uitrusting toe.

In geval van beschadiging aan het nulspanningsrelais RTN (of bij een blanke proef van de uitrusting), is het



mogelijk de contacten 21-21 A en C-CN te kortsluiten door de schakelaar I 11 welke normaal gelood is, te bewerken.

Het relais RTN omvat ook een vierde contact 21 D-13 tussengeschakeld in beschermingskring van de verwarmingsuitrusting (zie art. 12, 2<sup>e</sup> deel).

### **36 Control-Switch.**

Wanneer de treinbestuurder de remmen aansluit wordt er lucht in de remcilinders gelaten; de stijgende druk in deze cilinders brengt de opening van het contact 2-21 van de Control-Switch teweeg, wat de opening van de stroomkring van het vervangingsrelais en de uitschakeling van de lijnschakelaar veroorzaakt. Terzelfder tijd loopt de JH-uitrusting terug naar de stand 1 langs : de positieve klem C, de contacttoets C-N 1 van de bedieningstrommel JH in de standen 2 tot 20, de gesloten interlocks N 1-N 2 en N 2-N 5 van de lijnschakelaars.

Het lossen van de remmen verzekert het automatisch sluiten van het contact 2-21 van de Control-Switch en laat aldus het sluiten van de lijncontactoren en de vooruitloop van de JH-uitrusting toe.

### **37 Dodemansinrichting.**

Als de treinbestuurder niet meer op de kruk van de manipulator drukt, opent het contact CH-CI van deze kruk. Daar de voeding van de klem CI van de manipulator aldus onderbroken is, worden alle draden welke normaal gevoed worden door de manipulator, namelijk de draden voor inschakelen van de lijncontactoren, niet meer gevoed en deze schakelen uit; terzelfder tijd loopt de JH terug naar de stand 1 langs : positieve klem C, contacttoets C-N 1 van de bedieningstrommel JH in de standen 2 tot 20, en gesloten interlocks N 1-N 2 en N 2-N 5 van de lijnschakelaars.

Wanneer de treinbestuurder de versnellingskruk opnieuw neerdrukt, wat slechts mogelijk is met de manipulator in de 0-stand, sluit het contact CH-CI opnieuw en laat aldus het herinschakelen van de lijncontactoren en de vooruitloop van de JH toe.



mogelijk de contacten 21-21 A en C-ON te herstellen door de schakelaar 111 welke normaal gesloten is te bewegen.

Het relais ERM omvat ook een vierde contact 21 D-13. Het contact 21 D-13 is bestemd voor de verwerking van de verandering van de voedingsspanning (zie art. 12 2e deel).

Control-Switch

Wanneer de treinbestuurder de remmen aansluit wordt er licht in de verminders gelaten; de stijgende druk in deze cilindres breekt de opening van het contact 2-21 van de Control-Switch losweg, wat de opening van de stroomkring van het verrijngereedschap en de afschakeling van de lijnschakelaar veroorzaakt. Terwijl het licht 21-21 uitvalt, wordt de stroomkring naar de stand 1 langzamerhand geleid. Het contact 2-21 van de bedieningsarmatuur 111 in de stand 2 tot 23, de gestoten-afsteker 11-2-21 en de lijnschakelaar.

Het lossen van de remmen veroorzaakt het automatische sluiten van het contact 2-21 van de Control-Switch en het sluiten van de lijnschakelaar en de voorloop van de 111-uitrusting toe.

Bedieningsarmatuur

Als de treinbestuurder niet meer op de kruk van de manipulator drukt, springt het contact GH-CI van de manipulator naar de stand 1 van de kruk van de manipulator. Het sluiten van de lijnschakelaar wordt door de manipulator, wanneer de lijnschakelaar van de lijnschakelaar niet meer gesloten is, veroorzaakt. Het licht 21-21 wordt en deze schakelaar 111; terwijl het licht 21-21 langzamerhand naar de stand 1 langzamerhand geleid wordt. Het contact 2-21 van de bedieningsarmatuur 111 in de stand 2 tot 23, en gestoten-afsteker 11-2-21 en de lijnschakelaar.

Wanneer de treinbestuurder de verminders aansluit op de kruk van de manipulator, wordt het contact GH-CI geleid naar de stand 1 van de kruk van de manipulator. Het sluiten van de lijnschakelaar wordt door de manipulator, wanneer de lijnschakelaar van de lijnschakelaar niet meer gesloten is, veroorzaakt. Het licht 21-21 wordt en deze schakelaar 111; terwijl het licht 21-21 langzamerhand naar de stand 1 langzamerhand geleid wordt. Het contact 2-21 van de bedieningsarmatuur 111 in de stand 2 tot 23, en gestoten-afsteker 11-2-21 en de lijnschakelaar.