NATIONALE MAATSCHAPPIJ DER BELGISCHE SPOORWEGEN

BOEKJE HLT

DEEL 12 — Electrische tractie.
Technische onderrichtingen.

Hoofdstuk XII

Dubbele motorrijtuigen type 1953 Ma (Marelli)

Beschrijving van de motorrijtuigen.
Werking van de electrische uitrusting.

Ⓑ — 241795.1.65 (1000).

NATIONALE MAATSCHAPPIJ
DER BELGISCHE SPOORWEGEN

**Directie van het Materieel
en de Aankopen**

BUREAU 24-12

Sectie 8

Brussel, 2 maart 1964.

BERICHT Nr 7 M.

(Uitreiking voorzien voor het boekje hlt — deel 12).

BOEKJE MET DE DIENSTVOORSCHRIFTEN VOOR DE MACHINISTEN, STOKERS EN DE BESTUURDERS DIESEL- EN ELECTRISCHE TRACTIE.

Bijgevoegde reglementering omvat het deel 12, hoofdstuk XII van het boekje hlt, motorrijtuigen type 1953 Ma (Marelli), 1e en 2e delen.

Deze reglementering vernietigt en vervangt de vroegere desbetreffende schikkingen en wordt onmiddellijk van kracht. Zij moet zodra ze verschijnt, tegen aftekening op I.C. 24 aan het betrokken personeel uitgereikt worden.

De Hoofdingenieur,

VANHEE.

Ⓑ — 241795.1.65 (1000).

ELECTRISCHE MOTORRIJTUIGEN TYPE 1953 Ma.

Tabel der uitgegeven bijvoegsels.

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

Maart 1964.

Inhoudstafel.

Boekje hlt

12. XII.

Inhoudstafel.

Bladz. 2.

DUBBELE MOTORRIJTUIGEN TYPE 1953 Ma (MARELLI).

Deze brochure richt zich tot het personeel belast met het klaarmaken, het onderhoud en de herstelling, alsook met het besturen van de motorrijtuigen type 1953 Ma.

De teksten van het eerste deel, gedrukt in kleine letter, en de tekst van het tweede deel, zijn enkel bestemd voor het electricienspersoneel.

Maart 1964.

Ie Deel.

BESCHRIJVING VAN DE MOTORRIJTUIGEN.

A. ALGEMEENHEDEN.

1 BIJZONDERE KENMERKEN.

Totale lengte van het motorrijtuig (tussen uiterste kopwanden : 44,402 m.

Afstand tussen spillen der draaistellen :

Pakwagenrijtuig :	14,860 m.
Gemengd rijtuig :	15,112 m.

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

Pakwagenrijtuig :	17,574 m.
Gemengd rijtuig :	17,826 m.
Radstand van een draaistel :	2,550 m.
Diameter van de wielen :	1,010 m.
Hoogte van spoorstaaf tot neergelaten stroomafnemer :	4,575 m.
Totaal gewicht in dienst :	93 000 kg.
Maximum snelheid :	120 km/h.

Aantal plaatsen :

a) PAKWAGEN GEBRUIKT VOOR HET VERVOER VAN REISGOED EN AANPALENDE AFDELING VOOR HET VERVOER VAN REIZIGERS.

1e klasse :	zitplaatsen :	32
	staanplaatsen :	25
	totaal :	57
2e klasse :	zitplaatsen :	138
	staanplaatsen :	75
	totaal :	213
	algemeen totaal :	270

b) PAKWAGEN EN AANPALENDE AFDELING GEBRUIKT VOOR HET VERVOER VAN REIZIGERS.

1e klasse :	zitplaatsen :	32
	staanplaatsen :	25
	totaal :	57
2e klasse :	zitplaatsen :	138
	staanplaatsen :	105
	totaal :	243
	algemeen totaal :	300

c) PAKWAGEN EN AANPALENDE AFDELING GEBRUIKT VOOR HET VERVOER VAN REISGOED.

1e klasse :	zitplaatsen :	32
	staanplaatsen :	25
	totaal :	57
2e klasse :	zitplaatsen :	130
	staanplaatsen :	75
	totaal :	205
	algemeen totaal :	262

2 ELECTRISCHE KENMERKEN.

De electrische uitrusting is van het type met electro-pneumatische contactoren die door een pneumatische servo-controller aangedreven worden.

De uitschakeling van de aanzetweerstanden geschiedt automatisch zonder dat de mogelijkheid bestaat, door handbediening van de ene stand naar de andere over te gaan.

Het aanzetrelais is éénmaal en voor altijd geregeld geworden.

Het dubbel motorrijtuig is uitgerust met 4 tractiemotoren die een totaal éénuurvermogen van 1080 pk ontwikkelen.

De toestellen zijn opgesteld deels in een H.S.-afdeling van 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 staal.

Wielcenters : met stralen;
tandwiel op het verlengstuk der naaf van een wielcenter;
staalsoort : AM 50.

As : staalsoort C 40 m V.

4 ASBUSSEN :

Asbussen met rollagers SKF I 37906, mof AH 37906;

Geleiding der asbussen : platte glijstukken;
belegstuk van bus en glijstukken van scheenplaten;
stof : magnesiumstaal, categorie E.

5 DRAAISTELFREEM.

Kast uit gelaste plaat A 42 SC.

6 OPHANGING.

Primair : schroefvormige veren;
buigzaamheid : 1,47 mm/t rijtuig.

Secundair : schroefvormige veren;
buigzaamheid : 2,75 mm/t rijtuig.

Dwarse terugstelling met ophangingsstangen van 400 mm nuttige lengte.

De verticale en dwarse bewegingen van de kast zijn door verticale type V 600/10 (2 per bogie) en horizontale type H 400/10 (1 per bogie) telescopische dempers geremd.

7 SPIL EN ZIJSTEUNEN.

Spil : De spil is bevestigd aan de spilbalk en neemt de wiegbalk mee door middel van een in olie gedompeld gewricht.

Zijsteunen : De spilbalk ligt op de wiegbalk door tussenkomst van niet in olie gedompelde uitgeruste bronzen gewrichten.

8 RAAM VAN DE KAST.

Gelaste constructie uit staal A 37, met walsprofielen voor het freem, en geplooide profielen voor de langswanden.

9 BUITENBEKLEDING.

Platen uit staal met koper, A 37 SC, met klinknagels aan het raam bevestigd.

10 DAK.

Dakbekleding uit lichte legering.

Geklonken raam en bekledingsplaten bevestigd met klinknagels.

11 PAKWAGENAFDELING.

De afdeling nevens de pakwagen kan dienen voor het vervoer van reisgoed na opklappen der zitplaatsen.

12 BUITENDEUREN.

De buitendeuren bestaan uit 4 vleugels; ze worden electropneumatisch geopend en gesloten.

13 VENSTERRAMEN.

De vensterramen kunnen half neergelaten worden.

14 VERLUCHTING.

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

15 VOETTREDEN.

De voettreden worden opgeklapt.

16 STOOT- EN TREKINRICHTING.

De motorrijtuigen zijn als volgt uitgerust :

— automatische Henricotkoppeling aan de uiteinden van het motorrijtuig;

— bestendige Scharfenbergkoppeling tussen de rijtuigen van het zelfde tweewagenstel.

17 INTERCIRCULATIE.

De intercirculatie is bestendig verzekerd tussen de rijtuigen van het tweewagenstel.

De beide kopwanden van het motorrijtuig zijn voorzien van een halve vouwbalg en een opklapbaar half voetbrugje.

18 VERLUCHTING DER TRACTIEMOTOREN.

In het plafond van de pakwagenafdeling en in het plafond van de platformen zijn luchtopeningen voorzien voor de afkoeling der tractiemotoren.

Deze luchtopeningen zijn van filters voorzien. Men kan ze langs binnen in het rijtuig bereiken.

19 DRUKLUCHTINSTALLATIE.

De drukluchtinstallatie wordt voorgesteld op plan 53 MA/G 00.01.01.

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

De compressor drukt de lucht samen op een druk van 7,5 kg/cm^2 en stuurt de druklucht 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 die, aan de kopbalken, verbonden is door middel van buigzame koppelslangen.

Deze leiding voedt :

— het controlereservoir dat de nodige lucht levert voor het inschakelen van de lijnschakelaar, de electropneumatische contactoren, voor het voeden van de automatische aanzetter en voor het oplichten van de stroomafnemers;
— de leidingen van de rechtstreekse en automatische rem, bediend door de machinistenkraan van de rechtstreekse rem en door de hulpkraan van de automatische rem;
— de bedieningsreservoirs die de nodige druklucht leveren voor het bedienen van de deuren, ruitenwissers en trompen.

In elke stuurcabine staan manometers die de drukking aanduiden :

— in de voedingsleiding;
— in de leiding van de automatische hulprem;
— in de remcilinder van het overeenstemmend rijtuig;
— in de bedieningsleiding;
— in de leiding van de zelfregelaar.

In een van de stuurcabines staat er bovendien een manometer die de druk in het controlereservoir aanduidt.

In de stuurcabine van het rijtuig met de stroomafnemers bevindt zich de handpomp (met manometer) en het spaarreservoir die toelaten de stroomafnemers op te lichten indien de drukking in de hoofdreservoirs onvoldoende is bij aanvang van de dienst.

20 REMMEN.

Het motorrijtuig is uitgerust met een rechtstreekse rem, electropneumatisch bediend door een machinistenkraan Oerlikon type FV EL 5 met 3 standen :

1) bediening electropneumatische rem;
2) bediening van de rechtstreekse pneumatische noodrem;
3) bediening van de snelwerkende rem door tussenkomst van de electroklep van het noodsein.

Het motorrijtuig omvat ook nog :

a) een automatische noodrem bediend door een normale kraan;

b) een zelfregelende rem bediend door een centrifuge zelfregelaar aangedreven door een as.

Voor snelheden lager dan 50 km/h worden de remcilinders gevoed met een maximumdruk van 2 kg/cm². Voor snelheden hoger dan 50 km/h is de maximumdruk van de remcilinders 4 kg/cm².

De remcilinders worden gevoed door de tussenkomst van de Oerlikon-verdeler type Est 4d/RBE.

Het motorrijtuig is eveneens uitgerust met de handrem « Denne » voorzien aan de voet van zijn kolom van een vastzettingsinrichting dewelke toelaat, tijdens de remming, de kracht van deze laatste te verhogen door opeenvolgende aandraaiingen uit te voeren gelegen in een zelfde sector.

Tijdens het losdraaien van de handrem is het voldoende de vastzettingsinrichting te ontgrendelen. Het is onnuttig en zelfs verboden het wiel met de hand in de richting van lossing te draaien.

C. ELECTRISCHE UITRUSTING.

21 BESCHRIJVING VAN DE KRACHTKETENS 3000 V.

De stroom wordt van de bovenleiding afgenomen door middel van 2 stroomafnemers P (schema J-53 MA/A 00.01.01).

De stroomafnemers zijn verbonden met de scheidingsmessen Sp, opgesteld in de apparatenkast.

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

Achter de scheidingsmessen vloeit de stroom doorheen de algemene H.S.-smeltveiligheid FP, en wordt dan geleid naar twee ketens :

— de tractieketens, beschermd door de lijnschakelaar RL;
— de hulpketens die niet beschermd zijn door de lijnschakelaar.

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

De **tractiemotoren** kunnen in **serie** of in **serie-parallel** gekoppeld worden. De overgang van een koppeling naar de andere geschiedt door de methode van de brug.

Deze koppelingen worden verwezenlijkt door middel van 5 contactoren : S, P, G, O_1 en O_2.

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 8 weerstandscontactoren K_1 tot K_8.

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

De **shuntingsweerstand** der inductoren van de tractiemotoren wordt in dienst gesteld door middel van 2 shuntingscontactoren Sh_1 en Sh_2.

Alle contactoren van de tractieketen, deze van de lijnschakelaar inbegrepen, zijn van het type met electropneumatische bediening.

Het sluiten van de koppelings- en weerstandscontactoren in de gewenste volgorde wordt verwezenlijkt door de **automatische aanzetter** die bestaat uit een trommel met contacttoetsen, bediend door de electropneumatische servocontroller.

De tractiemotoren zijn genummerd van 1 tot 4, te beginnen met deze geplaatst aan 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 elke groep zijn de 2 motoren bestendig in serie gekoppeld.

De afzonderingsscheidingsmessen met handbediening, laten toe om 't even welke groep motoren **uit te schakelen.**

In de tractieketen zijn geschakeld : de H.S.-ampèremeters (A_1 en A_2), de maximaalrelais (RM_1 en RM_2), de aanzetrelais (Ra_1 en Ra_1b) en de shuntingsrelais (Ra_2 en Ra_2b).

22 BESCHRIJVING VAN DE HULPKETENS 3000 V.

Op het motorrijtuig moet de nodige druklucht voor de werking van de remmen en de electropneumatische toestellen, en de laagspanningsstroom voor de werking van de uitrusting voortgebracht worden, terwijl de verwarming van het motorrijtuig eveneens dient verzekerd.

Daarvoor zorgen H.S.-hulpketens die achter de algemene smeltveiligheid FP afgetakt zijn.

Ze omvatten (schema 53 MA/A 00.01.01) :

a) een motor-dynamo-compressorgroep MC, bediend door de electromagnetische contactor K_3, en beschermd door de smeltveiligheid f_3;

b) de verwarmingsketens van beide rijtuigen van het motorrijtuig, bediend door de electromagnetische contactoren K_1 en K_2 en beschermd door de smeltveiligheden f_1 en f_2.

De verwarmingsketen van elk rijtuig is gesplitst, en elke tak wordt beschermd door een smeltveiligheid (f_5 - f_6 - f_7 - f_8).

De H.S.-hulpstroomketens omvatten bovendien volgende toestellen :

a) een bliksemafleider Pf;

b) twee H.S.-voltmeters V_1 en V_2 (één in elke stuurcabine);

c) een nulspanningsrelais RTN dat de lijnschakelaar doet openen in geval van belangrijke vermindering of volledig verdwijnen van de spanning op de bovenleiding.

De stroomketens van de H.S.-voltmeters en van het nulspanningsrelais kunnen afgezonderd worden door middel van het scheidingsmes Sc.

23 BESCHRIJVING VAN DE L.S.-KETENS.

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

Al de andere toestellen van de H.S.-stroomketens die verschillende standen kunnen innemen hebben electrische of electropneumatische bediening.

Deze bediening geschiedt electrisch en op afstand door een bundel geleiders, **treindraden** genoemd, die op het geschikt ogenblik achtereenvolgens onder spanning gesteld worden door toestellen die opgesteld staan in de stuurcabine.

Deze geleiders laten toe te besturen van uit om 't even welke stuurcabine van het motorrijtuig, en laten ook toe van uit om 't even welke stuurcabine, verscheidene gekoppelde motorrijtuigen te besturen.

Daartoe is ieder rijtuig van het tweewagenstel aan de uiteinden voorzien van een koppeldoos waarin kabelstekkers of koppelaars kunnen geplaatst worden om de continuïteit van de treindraden over gans de lengte van het stel motorrijtuigen te verzekeren. Er bestaan bovendien tussen de twee rijtuigen van een zelfde motorrijtuig, **treindraden** die door koppelaars verbonden zijn en die de continuïteit van de stroomketens van het motorrijtuig zelf verzekeren.

De L.S.-hulpstroomketens worden gevoed door een accumulatorenbatterij van 60 Cadmium-nickel elementen die geladen wordt door een dynamo (schema 53 MA/D 00.01.01).

De L.S.-ketens kunnen als volgt gegroepeerd worden :

a) de stroomketens die in elke stuurcabine onder spanning kunnen gesteld worden door middel :
   — van **gegrendelde drukknoppen** (gegroepeerd in een doos), en die de bediening toelaten van de stroomafnemers, de compressor, de verwarming, de controlestroomketen, de herinschakeling van de maximaalrelais na uitschakeling, en de shunting;
   — van een gegrendeld microcontact dat de bediening van de electropneumatische rem toelaat.

   De drukknoppendoos bevat onder andere een niet vergrendelde drukknop voor de bediening van de tunnelverlichting.

b) de stroomketens bediend door middel van **ongegrendelde draaischakelaars** (gegroepeerd op een bord), en en die de bediening toelaten van de koplichten, de lamp van de stuurcabine, de ontrijmer en de wasemweerder.

Het openen van de deuren wordt bekomen met behulp van twee drukknoppen die op de stuurtafel staan.

D. BESCHRIJVING VAN DE TOESTELLEN.

24 STROOMAFNEMERS.

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

Ze bestaan hoofdzakelijk (fig. 1 en 2) uit twee veelhoeken met gewrichten, elk samengesteld uit twee onderen twee bovenarmen 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, met gewricht in O, en weerhouden door veren r.

Buigzame verbindingen verzekeren de doorvoer van stroom door 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 (± 15 %). Wanneer druklucht in de cilinder M gelaten wordt, verplaatst de zuiger P zich tot het einde van de loop en drukt de veer A samen.

De werking van deze veer wordt teniet gedaan en de veren R doen de stroomafnemers naar omhoog gaan.

Wanneer de cilinder met de buitenlucht in verbinding wordt gesteld, zal de neerlatingsveer A, waarvan de werking krachtiger is, de stroomafnemers naar omlaag halen.

Bij het neerlaten van de stroomafnemer moet het verbreken van het contact met de bovenleiding zo snel mogelijk geschieden; daartoe staat op de luchtleiding een snelwerkende uitlaatklep.

Bij het einde der neerlating van de stroomafnemer, wordt de uitlaatopening van de cilinder M verstopt door een stang solidair van de zuiger P om de val van de stroomafnemers op zijn steunen te verminderen.

25 LIJNSCHAKELAAR.

De lijnschakelaar beschermt de tractieketen.

Hij schakelt uit :

a) door de manipulator terug op nul te plaatsen;

b) door het openen van een der drukknoppen « Stroomafnemers » of « Controle »;

c) door het uitschakelen van een beschermingsrelais :
— maximaalrelais RM_1 en RM_2 van de tractiemotoren;
— nulspanningsrelais RTN;
— control-switch SWC_1 en SWC_2;

d) door het uitschakelen van de automatische waakzaamheidsuitrusting.

De lijnschakelaar bestaat uit 4 gelijke electropneumatische contactoren waarvan de H.S.-contacten in serie verbonden zijn en waarvan de L.S.-inschakelingselectrokleppen in parallel, 2 per 2, gevoed worden.

De L.S.-bedieningsketen is zodanig opgevat dat de 4 contactoren gelijktijdig opengaan.

Een contactor van de lijnschakelaar is, in principe, als volgt samengesteld (fig. 3) :

— een **vast contact** 1 bevestigd op het contactdraagstuk 2 dat zelf opgesteld is op het uiteinde van een geïsoleerde staaf 3 die als steun dient voor de verscheidene delen van de lijnschakelaar; op het draagstuk 2 staat eveneens de blaasspoel 4;

— een **beweegbaar contact** 5, bevestigd op het contactdraagstuk 6, dat draait rond de spil 7 die deel uitmaakt van de contactarmen 8; deze laatste staan rond de as 9 van de arm 10 die zelf vastzit op de geïsoleerde staaf 3.

Een veer 11 gevangen tussen het contactdraagstuk 6 en contactarm 8 verzekert de druk tussen de H.S.-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 met een vonkhoorn 16;

— een **bedieningsmechanisme** dat de H.S.-contacten als volgt doet werken :

De druklucht die door tussenkomst van de electroklep 17 in de cilinder 18 gelaten wordt duwt de zuiger 19 tegengehouden door de veer 20 achteruit; de zuigerstang 21 doet dan de contactarm 8 draaien rond de as 9 en de H.S.-contacten sluiten.

Bij het ontsnappen van de druklucht ten gevolge van het onderbreken van de opwekking van de electroklep 17 wordt de zuiger door de veer 20 teruggeduwd en de H.S.-contacten gaan open;

— een bedieningsmechanisme dat de L.S.-interlocks beveelt als volgt :

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

De hefboom draagt aan het ander uiteinde een beweegbare brug 24 die een electrische verbinding vormt ofwel tussen de 2 bovenste contactstukken 25, ofwel tussen de 2 onderste contactstukken 26;

— **L.S.-interlocks** die als volgt bewerkt worden : een isolerend stuk 23 bevestigd op de zuigerstang 20, draagt het beweegbaar segment 26 dat de contactlamellen 24, die op hun steun 25 vaststaan, electrisch verbindt.

26 TRACTIEMOTOREN.

Er zijn 4 tractiemotoren met serie-bekrachtiging.

Op ieder draaistel is één motor opgesteld.

De tractiemotoren hebben 4 hoofdpolen en 4 hulpcommutatiepolen.

De kenmerken van een motor zijn, bij 1500 V :

Eenuurregime.

Vermogen : 270 pk.

Stroom : 146 A.

Snelheid (vol veld) : 900 tr/min.

Snelheid van het motorrijtuig (versleten wielbanden) : 59 km/h.

Shunting der hoofdpolen : 0 %.

Continu regime.

Vermogen : 217 pk.

Stroom : 108 A.

Snelheid (vol veld) : 1000 tr/min.

Snelheid van het motorrijtuig (versleten wielbanden) : 65,5 km/h.

Shunting van de hoofdpolen : 0 %.

Schéma 53 MA/F. 02.02.11 stelt de kenmerken voor van een tractiemotor in het geval dat de wielen van het motorrijtuig versleten zijn (doormeter 0,930 m).

Schema 53 MA/F. 02.01.11 geeft de aanzet- en shuntingskenmerken van het motorrijtuig Marelli.

In de serie-parallelkoppeling kunnen de inductoren van de tractiemotoren op 45 % geshunt worden.

Een volledige motor (zonder de organen voor tramophanging of « neus »-ophanging) weegt ongeveer 2200 kg.

27 AANZETWEERSTANDEN (fig. 4 en 5).

De aanzetweerstanden bestaan uit een stel weerstandbiedende elementen verenigd in een raam, dat door tussenkomst van een dubbele isolering onder de kast is opgehangen.

De aanzetweerstandsbatterij bestaat uit 4 ramen of blokken van elk 8 elementen en een raam van 4 elementen.

Elk element is samengesteld uit een platte band 1 uit nikkel-chroomlegering, spiraalvormig gewikkeld op een kern bestaande uit een draagpaal 2 en isolatoren 3 uit steatiet, waarin groeven liggen voor het plaatsen van het weerstandselement 1.

De elementen worden van elkaar gescheiden door tussenstukken 4 en platte ringen 5 uit steatiet.

De verbindingen tussen de verschillende elementen van een blok zijn verwezenlijkt door een koperen band 6.

28 MANIPULATOR.

De manipulator opgesteld in elke stuurcabine, omvat (fig. 6) :
— een rijrichtingskruk;
— een versnellingskruk.

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

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

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

De nu niet benuttigde standen serie-by-pass en serie-parallel-by-pass verwezenlijken dezelfde effecten dan de standen serie en serie-parallel en bijgevolg dienen ze niet benuttigd.

De **rijrichtingskruk** kan 3 standen innemen : AV (vooruit) — O — AR (achteruit) (in werkelijkheid zijn er 2 rijrichtingskrukken : een voor de standen O-AV en de andere voor O-AR).

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

a) **De rijrichtingskruk** moet op een ritstand AV of AR staan om de versnellingskruk te kunnen bewerken.

Opdat de rijrichtingskruk terug op nul zou kunnen geplaatst worden, moet de versnellingskruk zelf op « Stop » staan.

b) De stand van de **versnellingskruk** stelt, in **vooruitloop**, de eindstand van de uitrusting vast.

De **terugloop** van de kruk heeft geen invloed op de stand van de uitrusting, uitgezonderd in het geval men terugloopt op de stand « Stop ».

Met andere woorden :

— als de versnellingskruk op parallel staat en de 1e serie-parallelstand is bereikt, loopt de uitrusting toch vooruit tot de laatste serie-parallelstand, indien men de kruk terug op serie plaatst;

— als de versnellingskruk op serie of op serie-parallel staat, blijft de uitrusting op de bereikte stand indien men de kruk op de rangeerstand plaatst;

— als de versnellingskruk op « Stop » staat, dan komt de uitrusting op nul, welke ook de vorige stand van de kruk zij.

c) De vooruitloop geschiedt automatisch tot op de eindstand aangeduid door de versnellingskruk, met constante trekkracht, vastgesteld door de regeling van het aanzetrelais.

29 HOOGSPANNINGSCONTACTOREN.

De koppelingscontactoren S, P en G zijn van het type 52-200.

De koppelingscontactoren O_1 en O_2, de shuntingscontactoren en de weerstandscontactoren zijn van het type LM-100.

In principe, zijn deze contactoren samengesteld uit (fig. 7) :

— een **vast contact** 1 bevestigd op het contactdraagstuk 2 dat zelf opgesteld is op het uiteinde van een geïsoleerde staaf 3 die als steun dient voor de verscheidene delen van de lijnschakelaar; op het draagstuk staat eveneens de blaasspoel 4;

— een **beweegbaar contact** 5 bevestigd op het contactdraagstuk 6, dat draait rond de spil 7 die deel uitmaakt van de contactarmen 8; deze laatste staan rond de as 9 van de arm 10 die zelf vastzit op de geïsoleerde staaf 3.

De veer 11 geprangd tussen het contactdraagstuk 6 en de kop van de bedieningsstang 12 van het beweegbaar contact met een gewricht in 7, verzekert de druk tussen de H.S.-contacten 1 en 5.

De blaasspoel 4 die bevestigd is binnen het scheidingsstuk 16 is enerzijds verbonden aan de klem 13, en anderzijds aan het draagstuk van het beweegbaar contact 2, en de onderste vonkhoorn 15 is op de isolerende staaf 3 vastgehecht door de arm 10;

— een **bedieningsmechanisme** dat de H.S.-contacten als volgt doet werken :

De druklucht die door tussenkomst van een electroklep in de cilinder 17 gelaten wordt duwt de zuiger, tegengehouden door de veer 19, achteruit; de zuigerstang 20 doet dan de arm 21 draaien rond de as 22, hetgeen de bedieningsstang 12 oplicht en de H.S.-contacten doet sluiten.

Bij het ontsnappen van de druklucht ten gevolge van het onderbreken van de opwekking van de electroklep wordt de zuiger 18 door de veer 19 teruggeduwd en de H.S.-contacten gaan open daar de stang 20 werd medegetrokken;

— **L.S.-interlocks** die als volgt bewerkt worden : een isolerend stuk 23 bevestigd op de zuigerstang 20 draagt het beweegbaar segment 26 dat de contactlamellen 24, die op hun steun 25 vaststaan, electrisch verbindt.

Op de contactoren van het type LM-100 is de zuiger van het bedieningsmechanisme nochtans vervangen door een membraan (fig. 7bis).

30 AUTOMATISCHE AANZETTER.

De werking van de electropneumatische contactoren wordt bevolen door een pneumatische servo-controller DA, « automatische aanzetter » genoemd (fig. 8 en 9).

Deze bestaat hoofdzakelijk uit twee blokken : het bedieningsmechanisme (merk A) en de trommel (merk B). Deze blokken worden samengehouden door middel van nijpersloten (merk S); het mechanisme brengt de trommel in beweging met behulp van een beugel (merk L). Het bedieningsmechanisme omvat :

— een vooruitloopcilinder 1 met een zuiger 2; de zuigerstang is voorzien van een hiel 3 die, door verplaatsing, het tandwiel 4 dat op de as 5 vastzit, doet draaien. De zuiger wordt in zijn oorspronkelijke stand teruggebracht onder werking van de nastelveer 6.

De zuiger stelt eveneens een L.S.-interlock in werking;

— een terugloopcilinder 8 met een zuiger 9 waarvan de getande stang 10 het tandwiel 11, dat op de as 5 vastzit, doet draaien;

— een leirolletje 12, dat dient om de kepen juist in 't midden te stellen, duwt tegen het tandwiel 13; de drukking van dit leirolletje kan geregeld worden door middel van de veer 14.

De cilinders 1 en 8 kunnen onder druk gebracht worden door de electrokleppen DE 1 en DE 2 (fig. 10);

— DE 1 is een electroklep van het « inlaat »-type : wanneer ze bekrachtigd is kan de lucht in de cilinder 1 stromen;

— DE 2 is een electroklep van het « uitlaat »-type : wanneer ze bekrachtigd is, wordt de cilinder 8 in verbinding gesteld met de buitenlucht.

31 VOORUITLOOPBEWEGING VAN DE AUTOMATISCHE AANZETTER.

Om de vooruitloopbeweging van de DA toe te laten moeten de electrokleppen DE 1 en DE 2 bekrachtigd zijn (fig. 10).

In dit geval, gebeurt het volgende :

1° De lucht die in de vooruitloopcilinder 1 binnendringt duwt de zuiger 2 naar rechts en drukt alzo de veer 6 samen; de hiel 3 haakt zich achter een tand van het wiel 4 en neemt deze een stand mede (tegenovergestelde draairichting van de uurwerkwijzers).

In deze beweging wordt de as 5 alsook de trommel B door het wiel 4 medegenomen (door tussenkomst van de beugel L).

2° Tijdens deze beweging komt de cilinder 8 in verbinding met de buitenlucht door tussenkomst van de electroklep DE 2 (bekrachtigd). Door de beweging veroorzaakt door de hiel 3 is ook het tandwiel 11 dat met het wiel 4 op dezelfde as staat, een stand gedraaid, en de getande stang heeft zich naar links verplaatst over een afstand die overeenstemt met de draaibeweging van een stand van het mechanisme.

3° Onder de werking van de draaibeweging is het leirolletje 12 opgelicht geworden en het is in de volgende keep van het palrad 13 komen liggen.

Na elke bewerking, om de zuiger 2 terug achteruit te doen komen onder werking van de veer 6, is het noodzakelijk de bekrachtiging van de electroklep DE 1 op te heffen en haar onbekrachtigd te houden tot de zuiger in de oorspronkelijke stand is teruggekeerd.

Deze bijzonderheid wordt verwezenlijkt dank zij de laagspanningscontacten 7 die door de zuigerstang bediend worden.

In 't begin van de zuigerslag gaan deze contacten open en ze blijven open zolang de zuiger niet in de oorspronkelijke stand is teruggekeerd. Ze staan in de bekrachtigingsketen van de electroklep DE 1. Tijdens de voorwaartse beweging van de zuiger tot de DA op de volgende stand komt, en ook om te vermijden dat een ontijdige tussenkomst van het aanzetrelais een reeds begonnen beweging zou onderbreken, worden deze contacten nochtans geshunt gedurende de beweging van stand tot stand van de DA. Deze shunting wordt bekomen door segmenten in de vorm van zaagtanden, die tussen de standen op de trommel van de DA staan (fig. 11).

32 TERUGLOOPBEWEGING VAN DE AUTOMATISCHE AANZETTER.

Om de terugloopbeweging van de automatische aanzetter toe te laten, moet de bekrachtiging van de electrokleppen DE 1 en DE 2 **onderbroken** zijn.

In dit geval wordt de vooruitloopcilinder 1 in verbinding gesteld met de buitenlucht, terwijl de terugloopcilinder 8 onder drukking wordt gebracht.

De getande stang wordt door de zuiger 9 medegetrokken. De tanden van deze stang grijpen in het wiel 11, dat het mechanisme doet draaien in de richting van de uurwerkwijzers. De automatische aanzetter loopt terug tot de stand O (stuit) of tot op het ogenblik dat de bekrachtiging van de electrokleppen DE 1 en DE 2 gewijzigd wordt.

33 STILSTAND VAN DE AUTOMATISCHE AANZETTER.

Om de stilstand van de automatische aanzetter op eender welke stand te bekomen, moet de bekrachtiging van de electroklep DE 1 onderbroken worden en moet de electroklep DE 2 bekrachtigd worden.

In dit geval worden de beide cilinders met de buitenlucht in verbinding gesteld.

34 REMMING VAN DE AUTOMATISCHE AANZETTER.

Om te vermijden dat gedurende de terugloop van de automatische aanzetter de terugkeer tot tegen de stuit te snel geschiedt, is een vertragingstoestel voorzien. Het bestaat (fig. 12) uit een leirolletje 1 dat loopt op een schuin vlak 2 voorzien op de omtrek van het bovenste gedeelte van de trommel. De hefboom 4, die het leirolletje 1 draagt, draait rond punt 5 en heeft aan zijn andere uiteinde een vertrager 3 (dashpot).

De remmingsbeweging wordt bekomen door de druk van het leirolletje 1 tegen de trommel 2; deze drukking verandert volgens de lichtingshoogte van het rolletje op het schuin vlak dat zijn rolbaan voorstelt, en de hoogte van het schuin vlak wordt des te groter naarmate de automatische aanzetter de stand O nadert.

35 RIJRICHTINGSWALS.

De rijrichtingswals is van het electropneumatisch type (fig. 13).

De cilinder 1 omvat een dubbele zuiger 2 en 2' waarvan de getande stang 3 een getande sector 4 in beweging brengt, deze getande sector zit vast op de as van de trommel 5 die dus ook zal draaien.

De verplaatsing van de zuiger wordt bekomen door de druk van de lucht die in de cilinder langs één van beide openingen binnenkomt, dank zij een oordeelkundige bekrachtiging van één der electrokleppen IE 1 en IE 2 (zie schema J 53 MA/D. 00.01.02).

Wanneer IE 1 bekrachtigd is, verplaatst de rijrichtingswals zich derwijze dat de verbindingen die overeenstemmen met de rijrichting « Vooruit » (richting I) verwezenlijkt worden; wanneer IE 2 bekrachtigd is, verplaatst de rijrichtingswals zich derwijze dat de verbindingen die overeenstemmen met de rijrichting « Achteruit » (richting II) verwezenlijkt worden.

De vaste contacten 6 staan vast op twee isoleerstangen 7 en drukken tegen de segmenten 8 van de rijrichtingswals. De rijrichtingswals omvat eveneens een kleine hulptrommel met L.S.-contacten bestemd voor de bediening van de uitrusting.

36 AFZONDERING VAN DE TRACTIEMOTOREN.

Elke groep van 2 motoren is voorzien van een afzonderingsschakelaar met 4 messen die langs boven verbonden zijn door een isolerende staaf.

De L.S.-interlocks die in de bedieningsstroomketen zijn geschakeld, worden door dit isolatiestuk medegenomen.

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

37 BESCHERMINGS- EN BEDIENINGSRELAIS.

Men onderscheidt :

a) Volgende **beschermingsrelais :**

— het maximaalrelais van de motoren 1 en 2 : RM I;

— het maximaalrelais van de motoren 3 en 4 : RM II;

— het nulspanningsrelais : RTN;

— de control-switchs : SWC_1 en SWC_2.

b) **De bedieningsrelais** die in de L.S.-controlestroomketen tussenkomen :

— de aanzetrelais : Ra_1 en Ra_{1b} ;

— de shuntingsrelais : Ra_2 en Ra_{2b} ;

— de hulprelais : RG_1 — RG_2 — RC_1 — RC_2 — RC_3.

38 MAXIMAALRELAIS RM I EN RM II.

Dit relais bestaat uit een uitschakelspoel die door de H.S.-stroom doorlopen wordt (fig. 14).

Deze spoel is opgesteld op een naaf (2) die de beweegbare armatuur (3) draagt, armatuur dat rond een as (4) draait.

De stand van dit armatuur kan geregeld worden door een veer (5) waarvan de spanning ingesteld wordt bij middel van de schroef (6).

Dit armatuur werkt op een klinkwerk door tussenkomst van looprolletjes (7) op de sluitklink (8).

Deze sluitklink beweegt een hefboom (9) die door een staaf uit isolerende stof (10) verbonden is met de armatuur (11) van het herinschakelingsmechanisme.

Dit laatste bestaat hoofdzakelijk uit een spoel (12) en zijn armatuur (11) dat beweegt rond de as (13). Dit armatuur is voorzien van een isolerende plaat waarop twee beweegbare contactvingers (15) bevestigd zijn, recht tegenover twee vaste contacten (19). De verbinding van de H.S.-spoel gebeurt door de kabelschoenen (22).

Wanneer een stroom die de regelwaarde van het relais overschrijdt, door de H.S.-uitschakelspoel (1) loopt, wordt de armatuur (3) aangetrokken en werkt op een klinkwerk, door tussenkomst van looprolletjes (7) op de sluitklink (8). Deze maakt de hefboom (9) vrij van de stuit en schakelt uit door de zwaartekracht. De hefboom die met de isolerende staaf (10) verbonden is, beweegt de armatuur (11) van het herinschakelingsmechanisme en opent de controlecontacten (19) die op dit mechanisme staan. Deze blijven open totdat de hefboom (9) in zijn oorspronkelijke stand is teruggekomen, hetgeen bekomen wordt door een tijdelijke bekrachtiging van de herinschakelspoel (12). Het uitschakelpunt van deze relais wordt geregeld door de veer (5) van de armatuur.

Bij uitschakeling door het maximaalrelais, kan de treinbestuurder het terug inschakelen van in zijn stuurpost; het maximaalrelais wordt opnieuw gesloten en laat toe opnieuw trekkracht uit te oefenen, indien, wel te verstaan, de oorzaak van het uitschakelen verdwenen is.

Het is van belang te weten welk maximaalrelais de uitschakeling veroorzaakt heeft. Dit vormt inderdaad een kostbare leidraad in het opzoeken van de oorzaken van de uitschakeling. Daarom werd op het relais een optische aanwijzer 20 geplaatst : hij bestaat uit een eenvoudig seinarmpje dat naar omhoog staat als het relais ingeschakeld is, dat neervalt bij het uitschakelen, en waarop de herinschakeling geen uitwerking heeft.

39 NULSPANNINGSRELAIS RTN.

Dit relais (fig. 15) 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 behoudt de afstand tussen het steunstuk A en de as I.

Voor een bepaalde waarde van de voedingsstroom van de 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 belangrijke spanningsval of bij het verdwijnen van de lijnspanning, neemt de armatuur terug haar oorspronkelijke stand in, en de contacten openen waardoor de lijnverbreker uitgeschakeld wordt.

40 AANZETRELAIS.

De overgang van de ene naar de andere stand geschiedt onder controle van twee aanzetrelais : één per groep motoren.

Het aanzetrelais is met het shuntingsrelais en een regelingsweerstand op een zelfde paneel gecombineerd (fig. 16).

De kern 1 van de vaste armatuur 2 omvat 3 spoelen (zie fig. 17) :

— een H.S.-spoel (B. 1) doorlopen door de stroom die in de motoren loopt;

— een L.S.-spoel (B. 2) waarvan de wikkeling derwijze is opgevat, dat een flux ontstaat die tegengesteld is aan de flux veroorzaakt door de stroomdoorvoer in de spoel B. 1;

— een L.S.-spoel (B. 3) waarvan de flux overeenstemt met deze van de spoel B. 1.

De kracht waarmede de beweegbare armatuur 5, die het beweegbaar contact 3 draagt, aangetrokken wordt, kan door middel van een regelingsveer 4 gewijzigd worden.

Wanneer de H.S.-spoel (B. 1) doorlopen wordt door een stroom die lager is dan de regelingswaarde van het relais, valt de beweegbare armatuur terug neer onder werking van de veer en het contact van het relais wordt gesloten, hetgeen de vooruitloop van de automatische aanzetter toelaat.

De laagspanningsketens die de spoelen B. 2 en B. 3 voeden zijn derwijze opgevat dat twee verschillende regelingswaarden kunnen bekomen worden; daarvan komt een waarde overeen met de seriekoppeling, terwijl de ander overeenkomt met de serie-parallelkoppeling.

41 SHUNTINGSRELAIS.

De overgang naar de shuntingsstand geschiedt onder controle van twee shuntingsrelais : één per groep motoren.

Het shuntingsrelais is, met uitzondering van de kern die slechts één enkele H.S.-spoel omvat, volkomen identiek met de aanzetrelais.

42 HULPRELAIS.

a) Relais RG_1 - RG_2 - RC_2.

Al deze relais zijn identiek en omvatten (fig. 18) :

— een vaste armatuur 1 met een kern waarop een spoel 2 staat;

— een beweegbare armatuur 3 die rond de spil 4 draait; de beweegbare armatuur 3 draagt een hefboom 7 waarop de bedieningsstang 8 van de interlocks bevestigd is;
— een regelingsveer 5 is langs de ene kant bevestigd aan de hefboom 7, en aan de andere kant aan de vaste armatuur 1 door middel van de schroef 6 waarmede men de spanning kan wijzigen.

Wanneer de spoel doorlopen wordt door een stroom die hoger is dan de regelingswaarde van het relais, wordt de beweegbare armatuur aangetrokken en neemt met zijn hefboom 7 de bedieningsstang 8 mede. In haar beweging brengt deze bedieningsstang haar lamellen 9 in contact met de interlocks 10.

Wanneer de spoel doorlopen wordt door een stroom die lager is dan de regelingswaarde 2, draait de hefboom 7 onder werking van de veer 5 rond de spil 4 waardoor het contact tussen de lamellen 9 en de interlocks 10 verbroken wordt.

b) Relais RC_3.

Dit relais heeft één bijzonderheid : het openen geschiedt met vertraagde werking (0 tot 5 s) (fig. 18bis).

Dit relais (fig. 18bis) omvat een draagstuk A met een kern N waarop 2 spoelen zijn gewikkeld : de instandhoudingsspoel en de inschakelspoel. Het draagstuk A draagt een anker E dat draait om het punt O. Een regeldispositief verbindt het draagstuk A met de hiel van het anker. Wanneer het anker aangetrokken wordt, beweegt het de as I waarop de beweegbare contacten van de interlocks i staan en veroorzaakt het sluiten en het openen van deze contacten (2 normaal gesloten contacten NG en 4 normaal geopende contacten NO).

Bij het verdwijnen van de spanning aan de klemmen van de instandhoudingsspoel neemt het anker zijn oorspronkelijke stand terug in, met een zekere vertraging te wijten aan de tijdregeling van het relais. Deze tijdregeling wordt bekomen door een bepaald aantal koperen ringen te plaatsen op de kern van het relais (secundaire in kortsluiting).

Het relais is geregeld om uit te schakelen met een vertraging van 0,86 ± 0,03 sec. wanneer de spanning aan de klemmen van de instandhoudingsspoel onder 12 V daalt.

Het normaal geopend contact staat in de stroomketen van de bedieningsrelais van de compressor.

c) Relais RC_1.

Dit relais is voorgesteld in fig. 19. Zijn werking stemt heel goed overeen met die van een contactor. Door de aantrekking van de beweegbare armatuur 1 worden de contacten 2 en 3 gesloten.

De veer 4 verzekert de druk tussen zijn contacten. Wanneer de stroom in de spoel 5 verbroken wordt valt de beweegbare armatuur 1 terug neer onder werking van de veer 6.

Dit relais omvat eveneens een spoel 7 en een blaasdoos 8.

43 CONTROL-SWITCH — SWC_1 EN SWC_2.

De control-switch SWC_1 heeft als doel :

— te vermijden dat de tractiemotoren gevoed worden terwijl de remmen aangesloten zijn;

— automatisch de tractiestroom te verbreken tijdens een remming, indien de treinbestuurder vergeten heeft dit te doen vooraleer te remmen.

De control-switch SWC_2 heeft tot doel :

— te vermijden dat de tractiemotoren gevoed worden wanneer de leiding van de automatische rem niet gevuld is;

— automatisch, de tractiestroom te verbreken indien de drukking in de leiding van de automatische rem daalt of verdwijnt.

De control-switch omvat een pneumatisch relais dat verbonden is met één van de remcilinders (SWC_1) of met de leiding van de automatische rem (SWC_2).

Het openen van de contacten van deze in serie verbonden relais doen de lijnschakelaar openen en veroorzaken de terugloop van de automatische aanzetter door het niet bekrachtigen van de electrokleppen DE_1 en DE_2; het aanzetstelsel wordt alzo op de nulstand teruggebracht en de lijnschakelaar gaat open zodra een druk van 1 kg/cm² in de remcilinders bereikt is of zodra de drukking in de leiding van de automatische rem daalt tot ongeveer 3,8 kg/cm².

44 BEDIENINGSMECHANISME VAN DE DEUREN.

De pneumatische uitrusting voor de bediening van een deur omvat (fig. 20) :

a) **Een differentiaal motor 1** waarvan de zuigerstang de deur doet open- of toegaan door tussenkomst van een stel stangen en hefbomen. De druklucht van de primaire-luchtleiding die altijd onder druk is, dringt, tussen de 2 zuigers, in het cilinderlichaam.

Door het ontbreken van secundaire lucht is de kracht op de zuiger met grote doormeter groter dan de kracht uitgeoefend op de zuiger met kleine doormeter; het geheel gevormd door de twee zuigers en de stukken die er aan vast zijn verplaatst zich naar rechts en neemt de stand in voorgesteld op de figuur.

Deze verplaatsing komt overeen met het **sluiten van de deur.**

Wanneer de luchtleiding onder druk gebracht wordt, komt de kracht op de zuiger met grote doormeter in evenwicht door de kracht van de secundaire lucht, en, onder werking van de kracht door de primaire lucht uitgeoefend op de zuiger met kleine doormeter, verplaatst het stel van de twee zuigers zich naar links.

Deze verplaatsing komt overeen met het **openen van de deur.**

De deur gaat dus opengaan als de secundaire-luchtleiding onder druk wordt gebracht, en de deur gaat opengaan als de leiding met de buitenlucht in verbinding wordt gesteld, terwijl in beide gevallen de primaire-luchtleiding steeds onder druk staat.

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

— eerst langs een opening met grote doormeter (gedurende ongeveer 2/3 van de loop), waardoor snel gesloten wordt;

— vervolgens langs een opening met kleine doormeter (gedurende 1/3 van de loop), waardoor het sluiten eindigt op een enigszins vertraagde wijze, hetgeen een vastgeknelde reiziger toelaat zich te bevrijden.

b) Een verdeler 2 uitgerust met 2 electrokleppen.

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) van de schuif komt de opening in de secundaire leiding in verbinding met de uitlaatopening langs de binnenste insnijding van de schuif; daardoor loopt de secundaire luchtleiding leeg in de buitenlucht.

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 naar omhoog of naar omlaag van het beweegbaar gedeelte geschiedt 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 2 zuigers.

Alle drukkingen op het beweegbaar gedeelte 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 zal onbeweeglijk blijven tot dat de andere electroklep bekrachtigd zal worden.

c) Een afsluitklep 4.

Deze klep is in feite 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 van waar 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 servo-motor van de deur en de verdeler die door de eerste bewerking in verbinding werd gesteld met de buitenlucht, en de deur sluit.

45 AUTOMATISCHE WAAKINRICHTING.

De automatische waakinrichting heeft tot doel het motorrijtuig te doen stilhouden wanneer de treinbestuurder er de controle over verliest.

Ze onderbreekt automatisch de voeding van de tractiemotoren door het uitschakelen van de lijncontactoren en laat, 2 tot 3 seconden na deze uitschakeling, de lucht uit de hoofdleiding van de automatische rem ontsnappen.

De automatische waakinrichting omvat (fig. 21) :

— ene klep voor noodremming;

— een tijdreservoir;

— een in de manipulator geschakelde stuurklep waarop de keerkruk werkt;

— 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 bediend wordt, de lucht van het tijdreservoir ontsnappen langs leiding T, het pedaal, de tijdbeperker en de fluit.

Om te beletten dat de leiding T leegloopt, moet men op het pedaal duwen dat de tweede stuurklep blokkeert.

De werking geschiedt als volgt :

Wanneer men het pedaal loslaat 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 groot, 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 O, en de remmen sluiten aan.

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

46 ACCUMULATORENBATTERIJ.

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

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

E. BESCHERMING VAN HET PERSONEEL.

47 VEILIGHEIDSINRICHTING.

De hoogspanningstoestellen die op het motorrijtuig staan moeten ontoegankelijk zijn. Ze zijn geplaatst in gesloten koffers en kasten. Er werd een uitzondering gemaakt voor de toestellen die slechts onder spanning staan als het motorrijtuig rijdt (de aanzet- en shuntweerstanden b.v.), gezien het dan onmogelijk is er bij te komen.

De ladder waarmede men op het dak kan gaan, kan slechts na ontgrendeling geplaatst worden.

De sleutel die toegang verleent tot de hoogspanningskoffers en -kasten waarmede men de ladder kan losmaken, behoort tot 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, van zodra hij de sleutel in zijn bezit heeft.

Dit veiligheidstoestel bestaat uit :

— een **driewegkraan** die op de pneumatische voedingsleiding van de stroomafnemers staat;

— een toestel **voor het aarden** van de electrische H.S.-uitrusting.

48 a) DRIEWEGKRAAN.

Deze driewegkraan (fig. 22 C) laat toe :

— in de eerste stand, de 2 cilinders van de stroomafnemers in verbinding te stellen met de voedingsleiding, terwijl elke verbinding met de buitenlucht afgesloten is (fig. 22 A);

— in de tweede stand, de 2 cilinders van de stroomafnemers in verbinding te stellen met de buitenlucht terwijl elke verbinding met de voedingsleiding afgesloten is (fig. 22 B).

De bedieningskruk van de driewagenkraan kan twee standen innemen :

L : hetgeen overeenstemt met opgelichte stroomafnemers (fig. 22 A);

A : hetgeen overeenstemt met neergelaten stroomafnemers (fig. 22 B).

In deze stand kan het krukje B afgenomen worden.

49 b) TOESTEL VOOR HET AARDEN.

Dit toestel omvat 3 sloten (fig. 23) :

— in het eerste slot steekt men de sleutel A van de doos der gegrendelde drukknoppen.

Deze sleutel kan 2 standen innemen : 1 en 2;

— in het tweede slot steekt men het krukje B dat men van de driewegkraan heeft weggenomen.

Dit krukje kan 2 standen innemen : O en T; 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 electrische H.S.-uitrusting door tussenkomst van een scheidingsschakelaar (schema J-53 MA-O-007);

— 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 of ingestoken worden.

Het is deze sleutel die toegang geeft tot de H.S.-koffers en -kasten; de ladder waarmede men op het dak kan gaan, kan men er eveneens mede ontgrendelen.

50 DE BEWERKING VOOR HET AARDEN GEBEURT ALS VOLGT (fig. 24) :

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

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

— 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 stand 4 naar 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 is slechts gerechtvaardigd als men een blinde proef wil doen.

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

— de stroomafnemers omlaag zijn;

— de electrische H.S.-uitrusting geaard is.

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

51 HET TERUG IN NORMALE STAND BRENGEN GEBEURT ALS VOLGT (fig. 25) :

— gelijktijdig de sleutel C in stand 5 en de sleutel A in stand 2 steken (indien deze sleutel gebeurlijk werd uitgetrokken);

— de sleutel C van stand 5 naar stand 4 draaien; 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 terug in de normale stand stellen gebeurt dus in omgekeerde volgorde van deze van het aarden, behalve dat de sleutel A tijdelijk in de stand 3 moest geplaatst worden.

52 c) BESLUIT.

Wanneer men de sleutel die toegang geeft tot de H.S.-koffers en -kasten, alsook tot de ladder waarmede men op het dak kan gaan, in zijn bezit heeft, is men niet alleen zeker dat de stroomafnemers omlaag zijn en dat de H.S.-uitrusting geaard is, maar ook dat de stroomafnemers niet kunnen opgelicht worden en de aarding van de H.S.-uitrusting niet kan verbroken worden, daar de krukken voor bediening van de aardingsscheidingsschakelaar en voor het bewerken van de driewegkraan, geblokkeerd zijn.

De sleutel die toegang geeft tot de H.S.-uitrusting kan niet uit de sloten van de H.S.-koffers, van de H.S.-kast en van de ladder genomen worden, indien deze H.S.-koffers en -kast niet terug gesloten zijn en de ladder niet terug op haar plaats staat.

Dit geeft de verzekering dat de H.S.-uitrusting niet meer kan aangeraakt worden zodra ze terug onder hoogspanning wordt gebracht.

Opmerking.

Pijlen en nummers aangebracht op het aardingstoestel geven de **volgorde** en de **richting** van de bewerkingen die moeten uitgevoerd worden om de sleutels die toegang verlenen tot de H.S.-uitrusting te kunnen uittrekken.

Wanneer men het veiligheidstoestel terug in de normale stand wil stellen (stroomafnemers opgelicht) moeten deze bewerkingen in omgekeerde **volgorde** en **richting** geschieden.

53 ZEER BELANGRIJKE OPMERKINGEN.

1. 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.

2. Alhoewel het veiligheidstoestel en de verschillende vergrendelingen van nabij gevolgd worden, kunnen er zich beschadigingen aan voordoen (breken van een stuk, gebrekkige smering, enz.). De treinbestuurder mag er dus geen blind vertrouwen in stellen maar zal zich in alle gevallen streng houden aan de voorschriften van Deel 11.

IIe Deel.

(Slechts gericht aan het electriciens personeel).

WERKING VAN DE ELECTRISCHE UITRUSTING.

A. H.S.-KRACHTSTROOMKETENS.

54 AANZETFAZEN. — VOORUITLOOP.

De inschakeltabel van het plan J-53 MA/A. 00.01.01 geeft de stand op van de contactoren bij de verschillende standen van de automatische aanzetter (DA).

De schema's 53 MA/B. 00.01.01 tot 05 stellen de verschillende aanzetfazen voor.

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 :

55 a) MANIPULATOR IN RANGEERSTAND.

Wanneer de DA in stand O staat, sluiten de contactoren RL_1 tot RL_4 van de lijnschakelaar.

De 4 tractiemotoren zijn in serie met een totale weerstand van 16 ohm.

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

56 b) MANIPULATOR IN SERIESTAND.

Als de lijnschakelaar gesloten is, gaat de DA geleidelijk over van 0 naar 9.

In de stand 9 van de DA, zijn de 4 tractiemotoren in serie, met alle aanzetweerstanden uitgeschakeld, en de contactoren O_1 en O_2 sluiten.

57 c) MANIPULATOR IN DE STAND SERIE-PARALLEL.

De overgang van de seriekoppeling zonder weerstand naar de serie-parallelkoppeling met weerstanden gebeurt door de methode van de brug, in 3 fazen :

Stand 10 : De contactor S gaat open, waardoor er niets gewijzigd wordt aan de koppeling der motoren (die in serie blijven, met alle weerstanden uitgeschakeld), aangezien de contactoren O_1 en O_2 die in einde serie gesloten waren (stand 9), gesloten gebleven zijn.

Deze stand is een voorbereidingsstand.

Stand 11 : De contactoren K_1 tot K_5 gaan open. Zoals in de stand 10 wordt niets gewijzigd aan de koppeling der motoren die in serie blijven met alle weerstanden uitgeschakeld. Deze stand is dus een tweede voorbereidingsstand.

Stand 12 : De contactoren P en G worden gesloten : de 4 motoren in serie worden geshunt door weerstanden van 8 ohm elk.

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

— enerzijds, van O_2 naar O_1, door de stroom der weerstanden, hetzij $\frac{3000\ V}{2 \times 8} = 187{,}5\ A$;

— anderzijds, van O_1 naar O_2, door de stroom I van de motoren.

De contactoren O_1 en O_2 worden dus doorlopen door een stroom met een waarde van (187,5 — I) A.

Bij de overgang van de DA naar stand 13, gaan de contactoren O_1 en O_2 open, en door het hiervoor beschreven verloop, zullen ze slechts een stroom snijden van (187,5 — I) A.

De DA gaat geleidelijk over van 13 naar 18. In de stand 18 zijn de 4 tractiemotoren in serie-parallel geschakeld, met alle aanzetweerstanden uitgeschakeld.

58 d) MANIPULATOR IN DE STAND « SERIE-PARALLEL ». SCHAKELAAR « SHUNTING » GESLOTEN.

In de stand 18 van de DA, gaan de contactoren Sh_1 en Sh_2 toe en de inductoren van de 4 tractiemotoren, die in serie-parallel geschakeld zijn, worden geshunt op 45 % met alle aanzetweerstanden 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.

De shunting is echter mogelijk in de stand « einde reeks » indien er een der groepen van tractiemotoren afgezonderd is.

59 TERUGLOOP EN VERBREKING VAN DE TRACTIESTROOM.

De terugloop van de DA kan slechts gebeuren na uitschakeling van de lijnschakelaar, hetzij rechtstreeks door de manipulator, hetzij onrechtstreeks door een der beschermingscontacten. Het is dus altijd de lijnschakelaar die de tractiestroom verbreekt.

In normale gang loopt de DA slechts naar de stand O terug voor zover de manipulator op nul teruggeplaatst werd, daar de lijnschakelaar slechts in deze stand is uitgeschakeld.

Wanneer de DA een der standen einde serie of einde serie-parallel bereikt heeft, blijft het terugbrengen in de stand serie of rangering van de manipulator van uit een stand serie-parallel of serie, zonder uitwerking op de terugloop van de DA die blijft staan in de stand waarin hij zich bevond.

Wanneer de manipulator op nul teruggeplaatst wordt, schakelt de lijnschakelaar uit en de DA loopt terug tot in zijn aanvangsstand O, in tegenstelling met de aanzetting.

60 VERANDEREN VAN RIJRICHTING.

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

In de stand I, die overeenstemt met de rijrichting « vooruit » voor de stuurcabine van het rijtuig met de stroomafnemers, verwezenlijkt de ritwisselaar de volgende verbindingen (schema J-53 MA/B. 00.01.06) :

H_2-E_1; E_2-SD;
H_4-E_3; E_4-SB.

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

H_2-E_2; E_1-SD;
H_4-E_4; E_3-SB.

61 AFZONDEREN VAN DE TRACTIEMOTOREN.

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

De stroomkringen die verwezenlijkt worden bij het bewerken van een afzonderingsscheidingsmes zijn voorgesteld op schema J-53 MA/B. 00.01.07.

De scheidingsmessen van de tractiemotoren bevatten L.S.-interlocks die in de bedieningskring tussengeschakeld zijn.

B. H.S.-HULPSTROOMKETENS.

De H.S.-hulpstroomketens komen voor op het plan J-53 MA/A. 00.01.01.

62 MOTOR-GENERATOR-COMPRESSORGROEP.

De motor-generatorgroep is opgehangen aan het raam van de kast door middel van silentblocs.

De kenmerken van de compressor zijn de volgende :

Snelheid : 240 tr/min (koppeling door snelheidsbeperker met tandwielen).

Debiet : 700 l/min (gebracht op de druk van 1 kg/cm² en op een temperatuur van 20° C).

Persdruk : 7,5 kg/cm².

Aantal cilinders : 2.

Aantal trappen : 1.

Tandwielverhouding : 4,94.

Afkoeling : door lucht.

De kenmerken van de generator zijn de volgende :

Bekrachtiging : Shunt.

Snelheid : 1200 tr/min.

Vermogen : 4 kW (72 V - 55,5 A).

Bekrachtigingsstroom : 1,35 A bij 72 V.

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

Bekrachtiging : onafhankelijk, bij 72 V.

Vermogen : 11 kW.

Spanning : 3000 V (een weerstand van 85 ohm is bestendig in serie verbonden met de motor; hij is samengesteld uit 18 elementen type Baker verbonden in serie).

De motor-generator-compressorgroep is beschermd door een H.S.-zekering (f 3) en gevoed door een electromagnetische contactor (K 3) onder controle van een drukregelaar (compressor) en van een hulpdebietrelais (generator).

63 VERWARMING.

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

De verwarming van ieder rijtuig gebeurt door de inschakeling van een electromagnetische contactor (K 1 en K 2) beschermd door een smeltzekering (f 1 en f 2).

De inschakeling van de contactor gebeurt onder controle van een in het rijtuig opgestelde thermostaat.

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 5, f 7, f 6 en f 8).

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 radiatoren van de stuurcabine en van de pakwagen zijn in serie verbonden met een van de stroomkringen van het rijtuig.

64 BEPERKINGSWEERSTAND.

De stroomkringen van de motor-generatorgroep en van de verwarming zijn afgetakt achter een beperkingsweerstand van 1,60 ohm; zijn doel bestaat er in de stroom te beperken bij kortsluiting en de verbreking door de H.S.-smeltzekeringen te vergemakkelijken.

65 H.S.-VOLTMETERS. — NULSPANNINGSRELAIS. — BLIKSEMAFLEIDER.

De inrichting van de hulpstroomkringen is aangevuld met :

— twee H.S.-voltmeters (één per stuurcabine) 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. BEDIENINGSSTROOMKETENS.

De L.S.-bedieningsstroomketens zijn voorgesteld op plans 53 MA/D. 00.01.01 tot 03.

66 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 haar bekrachtiging, 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;
— 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 smeltzekeringen.

De negatieve draad 13 ligt niet aan de massa.

Drukknopschakelaars laten de controle toe van de verscheidene bedieningsstroomkringen. Deze schakelaars zijn samengebracht in een doos, « drukknoppendoos » genoemd, die bevat :

— 7 gegrendelde schakelaars en een microcontact 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 verwarming (verwarming);
  — bediening van de controlestroomkringen (controle);
  — herinschakeling van de maximaalrelais na een uitschakeling (herinschakeling);

— shunting van de veldwikkelingen der tractiemotoren (shunt);
— voeding van de electropneumatische rem;
— 1 niet-gegrendelde schakelaar voor het in dienst stellen van de tunnelverlichting (tunnelverlichting).

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

67 BEDIENING VAN DE STROOMAFNEMERS.

Door tussenkomst van de smeltzekering 1 en de schakelaar I 1, wordt de positief CB van de batterij in verbinding gebracht met de klemmen CD van de drukknop voor bediening van de stroomafnemers. Door het induwen van deze drukknop wordt de klem CF positief gevoed.

Van draad CF af, wordt iedere electroklep EVP van de stroomafnemers gevoed door tussenkomst van de smeltzekering 15 en de afzonderingsschakelaar I 15. De stroomafnemers gaan omhoog wanneer de luchtdruk in de voedingsleiding minstens 3,5 kg/cm^2 bereikt.

De voeding van de draad CF 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.

68 BEDIENING VAN DE MOTOR-GENERATOR-COMPRESSORGROEP.

De werking van de motor-generator-compressorgroep hangt af van één der 2 volgende voorwaarden :

— de druk in de hoofdreservoirs is onvoldoende; in dit geval doet de drukregelaar RP de groep inschakelen;

— de dynamo geeft een stroom af die groter is dan een bepaalde waarde; in dit geval houdt het relais RG 2 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; hij kan niet vanzelf inschakelen.

De bediening van de groep geschiedt als volgt :

69 a) NORMALE BEDIENING.

Wanneer de drukknop « compressor » ingeduwd is, voedt de positieve klem CF (positief gevoed na het sluiten van de bedieningsschakelaar « stroomafnemers ») de treindraad 32. Langs draad 32, de smeltzekering 12, de afzonderingsschakelaar I 8 (verondersteld gesloten) en het contact 32 C - 18 A van de drukregelaar RP, voedt men de inschakelspoel 18 A - 13 van het relais RG_1 evenals de omgekeerde electroklep welke parallel afgetakt is op deze spoel.

De regelaar RP is zodanig geregeld dat zijn contact sluit onder een drukking van 6 kg/cm², en opent onder een druk van 8 kg/cm² in de hoofdreservoirs.

— Wanneer het contact RG_1 eenmaal gesloten is, laat het de voeding toe van de spoel van het relais RC_3 langs de draad 32 D.

— Bij zijn inschakeling voedt het relais RC_3 de spoel van de contactor RC_1, ingevolge de positieve spanning van de batterij.

— Door het inschakelen van de contactor RC_1 bekomt men de L.S.-bekrachtiging van de H.S.-motor van de compressor-generatorgroep doorheen de spoel van het relais RC_2.

— Dit relais RC_2 zal slechts sluiten wanneer de stroom 5 A bereikt; op dat ogenblik wordt de spoel van de electromagnetische H.S.-contactor K_3 bekrachtigd door de draad 32 D via de draad 120. Door het sluiten van deze contactor K_3 wordt de groep motor-compressor-generator in dienst gesteld.

De veiligheidswaarde van 5 A die het sluiten van het relais RC_2 bepaalt, zal de voeding van het anker van de H.S.-motor der groep slechts toelaten wanneer de L.S.-bekrachtiging van deze motor volledig verwezenlijkt is.

Anderzijds gebeurt het openen van het relais RC_3 met vertraagde werking, zodat men de zekerheid heeft dat, bij het stilvallen van de motor, de ankerstroom onderbroken wordt vóór de bekrachtigingsstroom.

Wanneer de omgekeerde electroklep niet bekrachtigd is, stelt zij de stuwleiding van de compressor in verbinding met de buitenlucht; aangezien zij op hetzelfde ogenblik bekrachtigd wordt als de spoel 18 A-13 van het relais RG_1, zal zij de compressor van de buitenlucht afsluiten en toelaten dat de hoofdreservoirs onder drukking worden gebracht.

Eenmaal de groep in dienst gesteld, ontwikkelt de generator een stroom welke verschilt naargelang de laadtoestand van de batterij en de stroomsterkte welke opgeslorpt wordt door de verlichtings- en bedieningskringen. Wanneer de stroom die door de generator ontwikkelt wordt, 22 A bereikt, schakelt het relais RG_2 in, en blijft het ingeschakeld zolang de stroom niet onder 12 A daalt.

Terwijl het relais RG_2 inschakelt, sluit het zijn contact 32 C - 32 D en shunt het contact van het relais RG_1, waardoor de groep in dienst wordt gehouden na opening van het contact van het drukrelais RP, en voor zover de stroom die door de dynamo ontwikkeld wordt groter is dan 12 A. In dit geval draait de compressor bij leegloop.

Samengevat :

— **de groep wordt in dienst gesteld** (voeding van draad 32 D) door het sluiten van het contact van relais RG_1 waarvan de spoel gevoed wordt in parallel met de omgekeerde electroklep bij het sluiten van het drukrelais RP;

— **de groep wordt in dienst gehouden** (voeding van de draad 32 D) hetzij :

1° door het contact van het relais RG_1, zolang de drukking in de hoofdreservoirs lager is dan 8 kg/cm^2;

2° door het contact van het relais RG_2, wanneer de drukking in de hoofdreservoirs 8 kg/cm² heeft bereikt en voor zover de stroom, door de dynamo ontwikkeld, hoger is dan 12 A.

70 b) BEDIENING DOOR « HULPCOMPRESSOR ».

Er werd een hulpbediening voorzien voor het geval dat de regelaar RP niet inschakelt (ingevolge beschadiging).

Door de bedieningsdrukknop « hulpcompressor » in te duwen wordt de treindraad 18 positief gevoed langs de positieve klem CF.

De inschakelspoel 18 A-13 van het relais RG_1 en de omgekeerde electroklep worden dan **rechtstreeks** gevoed doorheen de smeltzekering 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 drukknop « hulpcompressor » in te duwen of uit te trekken.

71 c) BEDIENING DOOR « AFZONDERING RELAIS RG ».

De voorgaande hulpbediening doet het relais RG_1 tussenkomen.

Ingeval dit relais weigert in te schakelen (ingevolge beschadiging), laat het sluiten van de schakelaar I 9, samen met het induwen van de drukknop « hulpcompressor », de rechtstreekse voeding toe van de spoel van het relais RC_3 langs : draad 18 — schakelaar I 9 — smeltzekering 16 — draad 32 D.

Daar de omgekeerde electroklep niet bekrachtigd is, stelt zij de compressor in verbinding met de buitenlucht; men moet dus, bij onderhavige bediening, vooraf de afzonderingskraan sluiten welke vóór de omgekeerde electroklep geplaatst is.

72 BEDIENING VAN DE VERWARMING.

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

Door tussenkomst van de smeltzekering 13 van de afzonderingsschakelaar I 4 en van de contacten 22-23 en 21-20 B van de thermostaten welke in de rijtuigen geplaatst zijn, worden de H.S.-contactoren K 1 en K 2 gevoed.

De weerstanden Rsth welke naast het uitzettingselement van de thermostaat geplaatst zijn, hebben tot doel de gevoeligheid er van te verhogen.

73 BEDIENING VAN DE DEUREN.

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

De algemene positief CB wordt, door tussenkomst van de smeltzekering 4 en de afzonderingsschakelaar 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 klem en van de treindraad 43.

74 a) OPENEN.

De drukknoppen (met terugstelveer) « openen links » en « openen rechts » laten, vanuit de klem 43, de voeding toe van de treindraden :

— 40 voor het openen van de deuren aan de rechterkant;
— 41 voor het openen van de deuren aan de linkerkant.

De voeding van de treindraad 40 zal, in elk rijtuig van de trein, de bekrachtiging toelaten van de openingselectrokleppen der verdelers van alle deuren aan de rechterkant, dit door tussenkomst van smeltzekering 40. [Voor de pakwagendeuren, zie verder onder c)].

De draad 41 vervult dezelfde functie voor de deuren aan de linkerkant.

75 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 43, de smeltzekering 43 en de sluitingsschakelaar, voedt hij aldus positief de draad 43 B van het rijtuig waarop de bediening geschiedt.

Het sluitingsrelais RFP van dit rijtuig sluit zich, hetgeen, langs draad 43 A, de voeding teweegbrengt van treindraad 44 (langs 44 A en de smeltzekering 44) waarop de sluitingselectrokleppen van al de verdelers afgetakt zijn. [Voor de pakwagendeuren, zie verder onder c)].

Alle deuren van de trein gaan dicht, uitgenomen deze van het rijtuig waarop de bediening geschiedde, en dit enkel om redenen van pneumatische aard (zie art. 44 c, 1e 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.

76 c) BEDIENING VAN DE PAKWAGENDEUREN.

De bediening van de pakwagendeuren geschiedt op een bijzondere manier. Ze kan geschieden, hetzij met de andere deuren van het motorrijtuig, hetzij op een volledig onafhankelijke manier, dit dank zij een omschakelaar met 2 standen, opgesteld in de pakwagen en bewerkt met de vierkantsleutel.

Wanneer de omschakelaar in de stand « **Reizigers** » geplaatst is, worden de verbindingen op dusdanige wijze verwezenlijkt dat de openings- en sluitingselectrokleppen der pakwagendeuren in parallel gevoed worden met deze van andere deuren van het motorrijtuig.

In dit geval :

— voedt treindraad 44, **tijdens het sluiten,** de draden 44 B en 44 C;

— voedt de draad 40 A **tijdens het openen** draad 40 B, en draad 41 A voedt 41 B.

In de stand « **Pakwagen** » geschiedt de voeding van de openings- en sluitingselectrokleppen van de pakwagendeuren hetzij door drukknoppen, opgesteld in de pakwagen, hetzij door een omschakelaar, bewerkt met de vierkantsleutel, en opgesteld aan de buitenzijde van het motorrijtuig. Daar de voeding van deze bedieningsorganen rechtstreeks geschiedt door de positieve draad CB doorheen smeltzekering 9, is de bediening van de pakwagendeuren niet afhankelijk van de stand der ritwisselwals.

77 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 een zelfde rijtuig veroorzaakt de voeding van de spoel 43 K-13 of 43 Y-13 van het seinrelais langs draad 43, smeltzekering 45 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 in kortsluiting stelt.

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

De contacten van de eindkoppelaars van het motorrijtuig kunnen slechts gesloten worden wanneer het deksel neergelaten is. Ingeval meerdere motorrijtuigen gekop-

peld zijn, mogen slechts de deksels aan de uiteinden van de trein neergeklapt worden, 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 op ieder motorrijtuig, zoals hierboven aangeduid.

78 BEDIENING VAN HET NOODSEIN.

Het bewerken van een noodseinhandvat bekrachtigt de electroklep EVIA langs CB, smeltzekering 7 en de contacten van het noodseinhandvat.

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.

79 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 smeltzekering 6.

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

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

— De koplichten LP worden gevoed langs de rechtstreekse positief CB, smeltzekering 5 en draad F.

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

— Verscheidene gloeilampen welke gevoed worden langs de rechtstreekse positief CB, smeltzekering 5 en draad F.

Deze lampen omvatten : de afgeschermde lamp tot verlichting van de stuurcabine, de verlichtingslamp van de afdeling met H.S.-toestellen, de verlichtingslampen van de pakwagen.

80 WAAKZAAMHEIDSLAMPEN.

Een waakzaamheidslamp gaat aan 't branden aan de buitenzijde van de bezette stuurcabine, langs CP, contact CB-43 van de keerkruk in de stand AV of AR, en smeltzekering 42. Aangezien de automatische waakinrichting slechts in dienst is wanneer de keerkruk in ritstand geplaatst is, wijst het branden van de automatische waakinrichtingslamp de hoofdwachter er op dat deze inrichting in dienst is.

81 SNELHEIDSMETER « TELOC ».

De Téloctoestellen TI en TE, opgesteld in iedere stuurcabine, worden aangedreven door een as van het motorrijtuig door middel van een mechanische overbrenging.

Het anker van een electromagneet ET stoot tegen de waakzaamheidsstift van het Téloc-enregistreertoestel TE, wanneer de treinbestuurder op de drukknop « Téloc » duwt.

De voeding van de Téloc-borstel door krokodillen in het spoor, geschiedt via een contacttoets van de keertrommel in ritstand; de aanduiding van de toestaande waarschuwingsseinen wordt dus uitsluitend opgetekend op het motorrijtuig van waar men bestuurt.

82 ELECTROPNEUMATISCHE EN ZELFREGELENDE REM.

Elk rijtuig van het motorrijtuig is uitgerust met een electroklep EVFR die een debiet heeft evenredig met de voedingsspanning. Deze variërende spanning wordt bekomen van uit een potentiometer bediend door de machinistenkraan.

De positief CB voedt de draad 60 B doorheen de uitschakelaar do 2 en de schakelaar « Rem ». Deze schakelaar is van het type « microcontact » en schakelt vanzelf in zodra de drukknoppendoos ontgrendeld wordt. Het contact wordt automatisch onderbroken op het ogenblik dat de drukknoppendoos gegrendeld wordt.

De potentiometer verbonden aan de draden 60 B en 13 voedt met een variërende spanning de treindraad 60 langs de afzonderingsschakelaar 60D-60E.

Een blokkerende diode D.A.F. is in de keten ingelast om, langs de treindraad 60, een ontijdige voeding van de hiel van de potentiometer in een niet in dienst zijnde stuurcabine te beletten.

Om de overspanningen voortkomende van het verbreken van de voeding van de spoelen EVFR te vermijden en op te slorpen, worden twee diodes, DEFr 1 en 2, voor het afvloeien van de overspanningen, in serie geschakeld tussen de treindraad 60 en de negatief van het rijtuig zonder stroomafnemers.

De machinistenkraan heeft een hulpstand die de noodremming in werking stelt. In de stand « Volledige aangesloten remmen » sluit deze kraan een schakelaar die in parallel geschakeld is op de contacten van de handvatten van het noodsein (k 55).

Door deze bewerking worden al de E.V.I.A. gelijktijdig gevoed en de noodremming treedt gelijktijdig op een der aangekoppelde rijtuigen in werking.

83 ALLERLEI.

De bedieningsstroomkringen omvatten eveneens :

— een ontrijmer DG, in iedere stuurcabine geplaatst, en gevoed van uit de positief CF (onder spanning gesteld wanneer de drukknop « stroomafnemers » ingeduwd is) doorheen smeltzekering f 11 en schakelaar I 6;

— een wasemweerder A 6, in iedere stuurcabine geplaatst, en op dezelfde wijze gevoed als de ontrijmers, echter door schakelaar I 7;

— een stopcontact in iedere stuurcabine, gevoed langs CB, smeltzekering 5 en draad F;

— vier stopcontacten onder het raam, gevoed langs CB, smeltzekering 5 en draad F;

— een stopcontact in de afdeling der H.S.-toestellen, gevoed langs CB, smeltzekering 5 en draad F;
— een inrichting met seinlamp voor het beproeven van de smeltzekeringen, opgesteld op het smeltzekeringsbord van iedere stuurcabine;
— twee telefoontoestellen, één in iedere stuurcabine, voor de gesprekken tussen deze cabines.

D. CONTROLESTROOMKETENS.

Het schema van de controlestroomketens komt voor op het plan 53 MA/D 00.01.02.

84 SLUITEN VAN DE LIJNSCHAKELAAR.

De electrokleppen van de lijncontactoren RL_1 tot RL_4 mogen slechts onder spanning gesteld worden **bij de stand O van de D.A.** en voor zover :

— Enerzijds draad 2 B en anderzijds draad 4 B of 5 B (volgens de gekozen rijrichting) gelijktijdig gevoed worden;
— Al de beschermingsrelais in de goede stand staan;
— De stand van zekere koppelingscontactoren voorafgaandelijk nagezien wordt :
  — contactors P, G en S uitgeschakeld.

a) De gelijktijdige bekrachtiging van de draden 2 B enerzijds, 4 B of 5 B anderzijds, geschiedt bij alle ritstanden van de manipulator : rangering, serie en serieparallel, terwijl de keerkruk zich eveneens in een ritstand AV of AR bevindt.

De positieve voeding van de manipulator geschiedt langs CB, smeltzekering 1, afzonderingsschakelaar I 1, contact CD - CF van de drukknop « stroomafnemers » (verondersteld gesloten), contact CF - CG van de drukknop « herinschakeling » (verondersteld geopend), contact CG - CH van de drukknop der controlestroomketen (verondersteld gesloten) en het contact CH - CI van de automatische waakinrichting.

Wanneer de manipulator in gelijk welke ritstand geplaatst is :

— worden de klem en treindraad 2 B positief gevoed van uit de klem CI;

— worden de klem en treindraad 8 B negatief gevoed van uit de klem 13.

Door de keerkruk in de ritstand te plaatsen bekomt men, door tussenkomst van de smeltzekering L 9 en de contactvinger van de keertrommel, de positieve voeding van :

— de klem en de treindraad 4 B, wanneer de keerkruk zich in de stand AV bevindt;

— de klem en de treindraad 5 B, wanneer de keerkruk zich in de stand AR bevindt.

b) De stroom, afkomstig van de draden 4 B of 5 B volgens de stand van de keerkruk, voedt de toets 4 - 4 D (keerkruk verondersteld in de stand AV) langs een der smeltveiligheden L 4 of L 5 en één der contacten van de S.A., op voorwaarde dat al de beschermingsrelais in de goede stand staan, de spoelen van de contactoren RL 2 en RL 4 gevoed worden. De terugkeer naar het negatief geschiedt door de contacten ExM_1 en ExM_2 (gesloten wanneer de tractiemotorgroepen M 1 + 2 en M 3 + 4 in dienst zijn), de contacten 8 G - 8 H en 8 H - 8 van de SWC_1 en SWC_2, verondersteld gesloten, het contact van het bedieningsscheidingsmes SA en de treindraad 8 B.

Wanneer de contactoren RL 2 en RL 4 gesloten zijn, voedt de draad CE de spoel van de contactor S langs : CD, f 14, contact SA, CE, contact NO van RL 2 (gesloten wanneer de contactor gesloten is), het contact 7 O - CK van de contactor G (gesloten wanneer de contactor gesloten is). De terugkeer naar het negatief geschiedt langs het contact 8 O - 13 van de DA in stand O, de negatieve voeding van de spoel van de contactor S afhankelijk van de contacttoets 8 O - 13 van de DA in stand O, blijft dan verzekerd langs het contact 8 O 8 A van de DA gesloten op de standen 1 tot 9 en het contact 8 A - 8 van de contactor RL 1 (gesloten wanneer de contactor gesloten is).

c) De stroom afkomstig van de draad 2 B voedt de spoelen van de contactoren RL 1 en RL 3 langs het contact van de SA, de smeltzekering L 2, de draad 2 C, het contact 2 C - 2 J van de DA in stand O, de contacten van het beschermingsrelais in normale stand, het contact 2 G - 2 H van de RL 4 (gesloten wanneer de contactor gesloten is); de contacten ExM 1 en ExM 2, de contacten 8 G - 8 H en 8 H - 8 van de relais SWC_1 en SWC_2, de draad 8, het contact van de SA en de treindraad 8 B.

De voeding van de spoelen van de contactoren RL 1 en RL 3 afhankelijk van de contacten 2 C - 2 J van de DA in stand 0, 2 J - 2 K van de contactor P en 2 K - 2 D van de contactor S blijft verzekerd langs zijn eigen contact 2 C - 2 D van de contactor RL 3.

Wanneer de 4 contactoren RL 1, RL 2, RL 3, RL 4 en de contactor S gesloten zijn, kan de aanzetting aanvangen.

85 UITSCHAKELEN VAN DE LIJNSCHAKELAAR.

De lijnschakelaar schakelt uit :

a) Bij het openen van de drukknoppen « stroomafnemers » of « controle » :
— bij de terugkeer tot O van de manipulator;
— ingeval de automatische waakinrichting werkt.

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

b) Door het uitschakelen van één der volgende beschermingstoestellen : control-switch SWC_1 en SWC_2, maximaalrelais RM_1 en RM_2 en nulspanningsrelais RTN.

Opmerking.

Bij de inwerkingtreding van een veiligheidstoestel, geschiedt het verbreken van de tractiestroom in 2 opeenvolgende fazen :

— Uitschakeling van de contacten RL_1 tot RL_4;

— Uitschakeling van de koppelingscontactoren P, G, S, O_1 en O_2 (naargelang de koppeling) door opening van de contacten :

a) 70 - CE van RL_2,

b) 8A - 8 van RL_1,

en uitschakeling van de contactoren van de weerstanden K_1 tot K_5 door dezelfde contacten.

86 AANZETTEN.

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

Vóór de eigenlijke aanzetting sluit de treinbestuurder de schakelaar « controle » en drukt op de kruk van de manipulator nadat hij de keerkruk in een ritstand geplaatst heeft (AV of AR).

De verbinding tussen de klemmen 9 - 4 B of 9 - 5 B (naargelang de gekozen rijrichting) wordt verwezenlijkt en het contact van de automatische waakinrichting wordt gesloten.

87 AANZETTEN IN DE RANGEERSTAND.

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

— Wordt de klem 2 B van de manipulator positief gevoed door de positieve klem CI;

— Wodt de klem 8 B negatief gevoed door de negatieve klem 13.

Dit veroorzaakt de sluiting van de lijnschakelaar en van de contactor S zoals aangeduid in art. 85 wat overeen stemt met de stand « rangering ».

88 AANZETTEN IN SERIE-VOLLE VELD.

Wanneer de manipulator in de stand « serie » geplaatst is, wordt de draad 1 onder spanning gesteld doorheen smeltzekering L 1 en de bedieningsschakelaar.

a) **De electroklep DE 1 wordt bekrachtigd volgens de hiernavermelde kring :**

Draad 1, contact 1 - 85 van de DA in de stand O, contacten van de aanzetrelais Ra 1 en Ra 1b, contact 92 - 107 van DE 1, electroklep DE 1 en terugkeer naar draad 8 B over de interlock 8 A - 8 van RL 1 (interlock gesloten wanneer RL 1 ingeschakeld is).

Het contact 92 - 107 van DE 1 wordt bediend door de zuigerstang van de vooruitloopcilinder van de automatische aanzetter DE 1; dit heeft voor doel de voeding van de spoel van de electroklep DE 1 te onderbreken zodra de vooruitloopbewerking begint, ten einde de zuiger van de vooruitloopcilinder bijtijds te doen terugkeren.

Ten einde het overschakelen der standen te verzekeren, zal een getande sector van de trommel van de DA, tussen de standen, de klemmen 1 en 107 in kortsluiting stellen, wat de rechtstreekse voeding van de electroklep DE 1 verzekert.

b) **De electroklep DE** 2 wordt bekrachtigd door de draad 70, onder spanning gesteld door de positieve CE doorheen de interlock van de gesloten RL 2, en de terugkeer naar draad 8 geschiedt door de interlock van de gesloten RL.

Daar de draad 70 onder spanning blijft, gaat de vooruitloop verder van stand 0 naar stand 9, **onder controle van de aanzetrelais,** t.t.z. naar einde serie.

In de stand 9 van de DA is het contact 1 - 85 onderbroken waardoor de bekrachtiging van de electroklep DE 1 stopgezet wordt. Aangezien alleen de electroklep DE 2 gevoed blijft, houdt de DA stil in de stand 9; de stand serie-volle veld is bereikt.

Opmerking.

Wanneer een aanzetrelais tijdens de vooruitloop zijn contact opent, blijft alleen de electroklep DE 2 gevoed, en **houdt de DA stil** in de overeenstemmende stand tot op het ogenblik dat de stroom in de motoren onder de regelwaarde gedaald is en toelaat dat het aanzetrelais zijn contact sluit.

89 WERKING VAN DE AANZETRELAIS Ra_1 EN Ra_2b.

De contacten van de aanzetrelais, ingeschakeld tussen de draden 85 en 92, worden normaal gesloten door hun veer.

Wanneer de H.S.-spoel (B 1) van een relais doorlopen wordt door een stroom die de regelingswaarde van dit relais overschrijdt, schakelt dit relais in en het contact gaat open, zodoende de vooruitloop van de DA verhinderend.

Aangezien het verschil tussen de in- en uitschakelstroom van het aanzetrelais niet groot mag zijn teneinde iedere stand te bepalen, is het nodig een bijkomende bekrachtiging te geven zodra de aanzetter een stand voorbijgaat. Deze bekrachtiging wordt gegeven, aan de overeenstemmende spoel B 3, langs draad 1 doorheen het contact DE 1 (1 - 99), bevolen door de zuiger van de vooruitloopcilinder van de automatische aanzetter. Het contact DE 1 sluit zich een ogenblik wanneer de zuiger einde koers is, en opent zich wanneer de zuiger zijn terugloop begint (fig. 17).

Het relais is zodanig opgevat dat twee verschillende regelwaarden kunnen toegelaten worden, waarvan één overeenstemt met de seriekoppeling, de andere met de serie-parallelkoppeling.

In seriekoppeling is de niet overeenstemmende spoel B 2 gevoed doorheen het contact 70 - 98 van de DA, van stand 1 naar stand 7, wat de regelwaarde van het relais verhoogt. De weerstand r laat toe de werking van de spoel B 2 te regelen. In serie-parallelkoppeling, wanneer de spoel B 2 niet onder spanning staat, is haar werking nul en onder de enige invloed van de stroom in de H.S.-spoel werkt het relais.

90 AANZETTEN IN SERIE-PARALLEL-VOLLE VELD.

Door de manipulator in de stand « serie-parallel » te plaatsen, bekomt men de voeding van dezelfde draden als in serie, en bovendien van de klem en de treindraad 3 B. De klem 3 van de DA wordt positief gevoed langs de smeltzekering L 3 en het contact 3 A - 3 van de bedieningsschakelaar (verondersteld gesloten).

— De electroklep DE 1 wordt bekrachtigd door draad 3 over hiernavolgende stroomketen : contact 3 - 86 van de DA in de stand 9, interlocks van de contactoren O_1 en O_2 (gesloten in de stand 9), hulpcontacten van de EXM 1 en EXM 2, contacten van de aanzetrelais Ra 1 en Ra 1b, contact 92 - 107 van de DE 1, spoel van de electroklep DE 1 en terugkeer naar draad 13 langs de interlock van RL 1.

— De electroklep DE 2 wordt bekrachtigd door draad 70 zoals voor de vooruitloop in serie-volle veld, zij blijft gevoed gedurende gans de vooruitloop in serie-parallel over dezelfde stroomketen. Daar de twee electrokleppen DE 1 en DE 2 bekrachtigd zijn, **gaat de DA vooruit van stand 9 naar stand 10,** t.t.z. naar de eerste overgangsstand.

In de stand 10 blijft de electroklep DE 1 gevoed langs draad 3 (en draad 1) doorheen : contact 3 - 87 (en 1 - 87) van de DA in de stand 10, de 2 L.S.-contacten (in serie verbonden) van de afzonderingsschakelaars der tractiemotoren (contacten gesloten wanneer de 2 groepen in dienst zijn), de contacten van de aanzetrelais Ra 1 en Ra 1b, contact 92 - 107 van de DE 1. **De DA gaat over van stand 10 naar stand 11.**

De overgang **van stand 11 naar 12** is slechts mogelijk wanneer de contactoren K 1 tot K 8 en S geopend zijn, want **de voeding van de electroklep van de DE 1** geschiedt op de stand 11 doorheen contact 3 - 88 (en 1 - 88) van de DA en de interlocks van de contactoren K 1 tot K 8 en S, gesloten wanneer deze contactoren geopend zijn.

Om over te gaan **van stand 12 naar 13** wordt de electroklep DE 1 gevoed doorheen het contact 3 - 89 van de DA (in de stand 12) en de interlocks van de contactoren G en P (interlocks gesloten wanneer de contactoren gesloten zijn).

Om over te gaan **van stand 13 naar stand 14,** wordt de electroklep DE 1 gevoed doorheen het contact 3 - 90 van de DA (in de stand 13) en de interlock van de contactor O_1 (interlock gesloten wanneer de contactor geopend is).

De standen 15, 16 en 17 worden bereikt ingevolge de voeding van de electroklep DE 1 doorheen het contact 3 - 87 van de DA (standen 14, 15 en 16), de L.S.-contacten van de afzonderingsschakelaars der motoren, de contacten van de aanzetrelais Ra 1 en Ra 1 b, en het contact 92 - 107 van de DE 1.

De automatische aanzetter is dus in de **eindstand** van de rit in parallel gekomen, nl. de stand 17.

Er dient aangestipt dat, gedurende de vooruitloop van stand 10 naar stand 17, het contact 3 - 107 van de DA, gesloten tussen 2 standen, iedere vooruitloopbeweging beëindigt door rechtstreeks de electroklep DE 1 te voeden.

91 OPMERKINGEN.

1) Wanneer de treinbestuurder, na de manipulator in serie-parallel te hebben geplaatst, deze gedurende de vooruitloop plotseling in serie terugplaatst, kan de uitrusting op geen tussenstand blijven staan; ze loopt verder vooruit tot einde serie-parallel.

Inderdaad, alhoewel de voeding door draad 3 op dat ogenblik onderbroken is, verzekert draad 1 de verdere vooruitloop van de DA van de stand 10 af.

2) Wanneer een motorengroep afgezonderd is, wordt de voedingsstroomketen van de electroklep DE 1 welke moet verwezenlijkt worden om over te gaan van stand 9 naar stand 10, onderbroken door een der interlocks EXM 1 of EXM 2; de DA kan niettemin overgaan van stand 9 naar stand 10 door de manipulator in de stand SP te plaatsen en de drukknop « shunting » in te duwen (zie art. 93 - 2e geval).

Voorbij de stand 10 is de vooruitloop van de DA slechts mogelijk wanneer de 4 tractiemotoren in dienst zijn.

92 SHUNTING.

De shunting van de tractiemotoren, die slechts mogelijk is in serie-parallelkoppeling, geschiedt door tussenkomst van een drukknop van de drukknoppendoos en niet door tussenkomst van de manipulator.

1e geval : 4 motoren in dienst.

De DA loopt vooruit van stand 17 naar stand 18 om het inschakelen der shuntingscontactoren toe te laten. Deze vooruitloop geschiedt onder controle van de shuntingsrelais Ra 2 en Ra 2 b : terwijl de electroklep DE 2 gevoed blijft over draad 70, wordt de electroklep DE 1 gevoed over draad 3 (of 1), doorheen het contact 3 - 91 (of 1 - 91) van de DA in de stand 17, de contacten van de shuntingsrelais Ra 2 en Ra 2 b, en het contact 92 - 107 van de DE 1.

Door het induwen van de drukknop « shunting » wordt de klem O van de DA gevoed (doorheen smeltzekering LO en het contact OA - O van de bedieningsschakelaar — verondersteld gesloten) door treindraad OB welke onder spanning werd gesteld door de positieve klem CH van de drukknop « controle ».

De electrokleppen van de shuntingscontactoren Sh_1 en Sh_2, worden bekrachtigd doorheen het contact O-84 van de DA in de stand 18, de terugkeer naar de negatief geschiedt rechtstreeks door de draad 13.

2e geval : een motorengroep buiten dienst.

Nadat de DA vooruitgelopen is tot einde serie (stand 9) zal men, om te shunten, de manipulator in de stand « serie-parallel » plaatsen en de drukknop « shunting » induwen.

Nadat draad 3 onder spanning werd gesteld, wordt de electroklep DE 1 gevoed doorheen contact 3 - 86 van de DA in de stand 9, de interlocks van de gesloten contactoren O_1 en O_2, het hulpcontact van het afzonderingsscheidingsmes in de stand « buiten dienst » (EXM_1 of EXM_2), de contacten van de shuntingsrelais Ra 2 en Ra 2 b, en het contact 92 - 107 van de DE 1.

Terwijl de electroklep DE 2 nog steeds bekrachtigd wordt door draad 70, loopt de DA vooruit van stand 9 **naar 10.** Nadat de klem O van de DA onder spanning werd gesteld zoals hiervoren beschreven, worden de electro-

kleppen van de shuntingscontactoren Sh_1 en Sh_2 gevoed doorheen het hulpcontact van het afzonderingsscheidingsmes in de stand « buiten dienst » (EXM_1 of EXM_2), en het contact 100 - 84 van de DA in de stand 10; de terugkeer naar de negatieve draad geschiedt rechtstreeks door de draad 13.

Opmerking.

Teneinde de vooruitloop van de DA op de andere SP-standen te beletten, zijn er open hulpcontacten van de afzonderingsmessen EXM_1 of EXM_2 (in de stand « buiten dienst ») tussengeschakeld in de electrische verbindingen van de draden 86 en 87 met de draad 85.

93 TERUGLOOP.

De terugloop geschiedt bij het terugbrengen van de manipulator op O.

In dit geval zijn de draden 1 B, 2 B, 3 B en 8 niet meer onder spanning waardoor :

— de lijnschakelaar uitschakelt;

— de bekrachtiging van de electrokleppen DE 1 en DE 2 verbroken wordt (waardoor de DA terugloopt naar O).

Opmerking.

Het openen van de lijnschakelaar, ingevolge een uitschakelen van één der beschermingstoestellen, brengt eveneens de terugloop teweeg van de DA naar de stand O. Inderdaad, in dit geval verbreekt de interlock 8 A - 8 van de RL, tussengeschakeld in de terugstroomdraad 8 van de electrokleppen DE 1 en DE 2, de bekrachtiging van deze kleppen, zodra de contactor RL 1 zich opent.

Door de aanwezigheid van het contact 2 C - 2 J van de DA, kan de stroomverbreker slechts terug inschakelen bij de stand O van de DA.

94 INSCHAKELING DER CONTACTOREN.

Tijdens de vooruitloop van de automatische aanzetter DA verzekert deze de opeenvolgende voeding van de verschillende contactoren langs een reeks segmenten die zich aan het onderste deel van de trommel bevinden.

De voeding van de electrokleppen van al de contactoren (uitgezonderd de contactoren S, Sh_1 en Sh_2) wordt verzekerd van uit draad 70; deze draad wordt onder spanning gesteld door de positief CE doorheen de interlock van RL 2 (gesloten wanneer RL 2 gesloten is).

In die voorwaarden :

— Wordt de contactor S gevoed zoals beschreven in art. 84;

— Worden de contactoren P en G gevoed door het contact 70 - 81 van de DA in de standen 12 tot 18, de interlock van de contactor S (gesloten wanneer de contactor geopend is), en de interlock van de contactor RL 1 (eveneens gesloten wanneer de contactor gesloten is);

— Worden de contactoren K 1 tot K 8 gevoed door de contacten (72 tot 79) van de DA en het contact 8 A - 8 van de RL_1 en het contact CE - 70 van de contactor RL_2;

— Worden de contactoren O_1 en O_2 ingeschakeld in de standen 9 tot 12 van de DA (contact 70 - 83), dit voor zover RL 1 gesloten is;

— Worden de electrokleppen van de shuntingscontactoren Sh 1 en Sh 2 gevoed door de draad O (zoals beschreven in art. 92).

95 VERANDEREN VAN RIJRICHTING.

Het veranderen van rijrichting is slechts mogelijk wanneer de lijnschakelaar open is.

Nadat de drukknoppen « stroomafnemers » en « controle » ingeduwd werden, en de treinbestuurder de kruk van de manipulator in ritstand geplaatst heeft (M, S, P), wordt de klem 9a van de keertrommel van de keerkruk positief gevoed door draad CI doorheen smeltzekering L 9.

Veronderstellen we de keertrommel in de stand AR en de keerkruk in de stand AV : de draad 4 B wordt gevoed.

De spoel van de electroklep IE 1 van de ritwisselaar wordt gevoed langs smeltzekering L4, het contact 4a - 4 van de bedieningsschakelaar (gesloten), en de contacttoets 4 - 4c van de bedieningstrommel van de ritwisselaar in de stand AR.

De terugkeer naar de negatieve draad geschiedt doorheen de interlock van RL 2 **(gesloten wanneer de contactor open is)**, het contact 8 - 8B van de bedieningsschakelaar (gesloten), en het contact 8B - 13 van de manipulator in ritstand.

Daar de electroklep IE 1 gevoed is, verplaatst de ritwisselaar zich in de stand die overeenstemt met de richting « vooruit ».

Eenmaal het veranderen van richting uitgevoerd, wordt het contact 4 - 4c verbroken, en daardoor de bekrachtiging van de electroklep IE 1; anderzijds sluit het contact 4 - 4D en bereidt aldus de stroomkring voor het inschakelen van de lijnschakelaar (zie art. 84).

E. BESCHERMING EN SIGNALISATIE VAN DE CONTROLESTROOMKETENS.

96 SIGNALISATIE VAN HET UITSCHAKELEN VAN DE LIJNVERBREKER.

Een seinlamp, genoemd « Tractie », geplaatst op de stuurtafel van elke stuurcabine, begint te branden in geval van uitschakelen van de lijnverbreker van één der aangekoppelde motorrijtuigen, wanneer de manipulator op een ritstand geplaatst wordt.

De voeding van deze lamp geschiedt vanaf de treindraad 2B langs het bedieningsscheidingsmes SA, een blokkerende diode VS I, de interlock 6 C - 6 B van de RL 1, de treindraad 6 B, de smeltzekering f 50 en de lamp LT (tractie).

Op te merken valt dat de signalisatieketen bij de werking van de ritwisselaar wordt gecontroleerd; de lamp gaat tijdelijk aan 't branden zolang de verbreker niet ingeschakeld is.

Bovendien verzekert de lamp « Tractie » een tweede functie. In een trein samengesteld uit een of meerdere motorrijtuigen voorzien van een JH-uitrusting duidt deze lamp al de standen van de JH-uitrusting aan (uitgezonderd de stand I), behalve indien één der lijnverbrekers niet gesloten is en dat één der JH-uitrustingen in een tussenstand is blijven staan.

Door het onder spanning stellen van de treindraad 30 van de stroomafnemers, wordt de lamp gevoed langs 30 N, contact NG van BP - JH, draad 6 A, contact 6 A - 6 D van de JH-bedieningscilinder (gesloten op alle standen, uitgezonderd de stand I), blokkerende diode VS 2, contact 6 C - 6 B van RL 1, treindraad 6 B, smeltzekering f 50, lamp LT (zie artikel 97).

97 SIGNALISATIE VAN DE STANDEN VAN DE UITRUSTING.

De standen van de automatische aanzetter zijn niet gesignaliseerd door het branden van een lamp in tegenstelling met wat bestaat op de motorrijtuigen met JH-uitrusting.

Er is evenwel in iedere stuurcabine een lamp, gemerkt « JH », opgesteld.

Wanneer het motorrijtuig « Marelli » alleen rijdt brandt deze lamp alleen indien de verbreker niet gesloten is wanneer de manipulator in één der ritstanden M, S of P geplaatst is.

Wanneer het motorrijtuig « Marelli » gekoppeld is met andere motorrijtuigen voorzien van een JH-uitrusting beduidt het branden van de lamp « Tractie » in de bezette stuurcabine dat de JH-uitrusting van één of meerdere gekoppelde motorrijtuigen zich op een andere stand dan 1 bevindt.

De voeding van deze lamp geschiedt over treindraad 6B, onder spanning gesteld door treindraad 30 (stroomafnemers) door tussenkomst van een contacttoets van de JH-uitrusting van een der gekoppelde motorrijtuigen.

Om het of de motorrijtuigen te ontdekken waarvan de JH-uitrusting niet op 1 is teruggekeerd, zal men zich schikken naar de onderrichtingen welke in dit verband gegeven werden in de beschrijvende brochures van deze motorrijtuigen.

Bovendien, indien de JH-uitrusting van een der gekoppelde motorrijtuigen in een tussenstand is blijven staan terwijl de ritwisselaar zich in de tegengestelde stand van de rijrichting van de trein bevindt, smelt de zekering L 9 in de bezette stuurcabine (zie beschrijvende brochures der motorrijtuigen met JH-uitrusting).

Door het smelten van de zekering L 9 wordt de voeding van de treindraden 4B en 5B stopgezet en worden zodoende al de lijnschakelaars geopend : de trein kan niet aanzetten.

98 MAXIMAALRELAIS.

Wanneer een der maximaalrelais van de motorgroepen (RM_1 en RM_2) in werking treedt, gaan zijn contacten, die tussengeschakeld zijn in de voedingsdraad van de spoelen RL 1 tot RL 4, open, en onderbreken de voeding van de lijnverbreker (zie artikel 85).

Deze uitschakeling verbreekt de contacten 8 - 8 A van RL 1 en CE - 70 van RL 2 en onderbreekt de bekrachtiging van de electrokleppen DE 1 en DE 2, waardoor de DA terugloopt naar de stand 0.

Eenmaal de maximaalrelais uitgeschakeld en de tractiestroom onderbroken, kunnen deze relais terug ingeschakeld worden door een ogenblik de drukknop (met nastelveer) « herbewapening » in te duwen.

Daar de klem CF positief gevoed wordt zodra de drukknop « stroomafnemers » ingeduwd wordt, verbreekt men, door een ogenblik de drukknop « herbewapening » in te duwen, het contact CF - CG dat de controlestroomkringen voedt, en verwezenlijkt men terzelfder tijd het contact CF - 7B.

Op ieder motorrijtuig voedt men dan de herbewapeningsspoelen van de maximaalrelais RM_1 en RM_2 langs : treindraad 7B, smeltzekering L 7 en contact 7A - 7 van de bedieningsschakelaar (gesloten).

Wanneer de maximaalrelais terug ingeschakeld zijn, kan men de lijnverbreker terug inschakelen (voor zover de DA in de stand 0 is teruggekeerd) en de DA opnieuw doen vooruitlopen.

99 NULSPANNINGSRELAIS.

Wanneer de lijnspanning in sterke mate daalt (beneden 2000 V) of volledig verdwijnt, opent het nulspanningsrelais RTN zijn contacten 2 F - 2 G en 4 F - 4 G, tussengeschakeld in de voedingsdraden van de lijnverbreker. Het uitschakelen van dit laatste relais doet de DA teruglopen, zoals beschreven in art. 85.

Het terug onder spanning stellen van het motorrijtuig doet automatisch het nulspanningsrelais RTN terug inschakelen, waardoor de herinschakeling mogelijk wordt van de lijnschakelaar, indien de DA in de stand 0 is teruggekeerd.

In geval van beschadiging aan het nulspanningsrelais RTN (of bij een blinde proef van de uitrusting), is het mogelijk zijn contacten 2 F - 2 G en 4 F - 4 G in kortsluiting te stellen door de schakelaar I 11, welke normaal gelood is, te bewerken.

100 CONTROL-SWITCH — SWC_1 EN SWC_2.

Wanneer de treinbestuurder de remmen aansluit, wordt er lucht in de remcilinders toegelaten; de stijgende drukking in deze cilinders doet het contact 8 - 8 H van SWC_1 opengaan, waardoor de lijnverbreker uitschakelt en het teruglopen van de DA beveelt.

Indien de luchtdruk daalt of verdwijnt in de leiding van de automatische rem opent de SWC_2 zijn contacten 8 H - 8 G wat de verbreker doet uitschakelen en het teruglopen van de DA veroorzaakt.

101 SIGNALISATIE SWC_2 — LAMP « REM ».

Een signalisatielamp, geplaatst op de stuurtafel van elke stuurcabine, begint te branden in geval van uitschakelen van de SWC_2 van één der motorrijtuigen van de trein, indien de ritwisselaar op een ritstand geplaatst wordt.

De voeding van de lamp geschiedt vanaf de treindraad 43, de smeltzekering f 42, het contact 42 F - 25 C van de SWC_2 (verondersteld gesloten), het contact 25 C - 25 van de schakelaar I_{10} (normaal gelood), de treindraad 25, de verbreker d 25 en de lamp LF (rem).

De schakelaar I_{10} omvat een tweede contact 8 G - 8 dat, in geval van beschadiging, het kortsluiten van de contacten 8 - 8 H en 8 H - 8 G toelaat, wat de inschakeling van de lijnverbreker toelaat (zie art. 85).

De signalisatie van de SWC_2 « Lamp Rem » heeft geen gevolg op het beschadigd motorrijtuig maar blijft in dienst, in geval dat dit motorrijtuig aangekoppeld wordt; deze lamp signaleert zo een gebrek aan lucht in de leiding van de automatische rem van één der aangekoppelde motorrijtuigen.

102 SCHEIDINGSMESSEN VOOR AFZONDERING DER TRACTIEMOTOREN.

Ieder afzonderingsmes van de tractiemotoren omvat een L.S.-interlock dat tussengeschakeld is in de voedingskring van de electrokleppen der lijnverbrekers. Daardoor, is het onmogelijk, wanneer de 4 motoren afgezonderd zijn, de verbreker in te schakelen.

Men heeft in dit geval dus de zekerheid dat de H.S.-stroomkring van het motorrijtuig open is.