

DIRECTIE M.A.  
BUREAU 22-34  
Sectie 3

# BOEKJE HLT

Deel 10 - Bijlage

HOOFDSTUK XXV

Diesel Electriche Locomotieven  
Type 210

TEKST



**COCKERILL-OUGREE**

INHOUDSTABEL.

Blz

PARAGRAAF I : ALGEMEENHEDEN.

A. Kast	01
B. Bogies	03
C. Stuurposten	04
D. Bescherming tegen brandgevaar	06
E. Kenmerken, eigen aan de diesel-electrische baanlocomotieven type 210.	06

PARAGRAAF II : MOTORISATIE.

A. Algemeenheden	01
B. Werking van de dieselmotor met overvoeding	01
C. Beschrijving van de motor	02
D. Kenmerken van de motor	07
E. Luchtvoorziening van de motor	08
F. Beveiliging van de motor tegen oversnelheden	10
G. Woodward regelaar U.G.8.	13
H. Stelsel van de afkoeling van de dieselmotor	22
I. Stelsel van smering van de motor	27
J. Voeding van de dieselmotor met brandstof	31

PARAGRAAF III - ELECTRISCHE OVERBRENGING.

A. Enkele bepalingen	01
B. Herhaling van enkele grondbegrippen	02
C. De elektrische overbrenging	04
D. Overbrenging met constant vermogen	05
E. Overbrenging met constant vermogen der DE. locomotieven type 210.	11

PARAGRAAF IV - ELECTRISCHE HULPTOESTELLEN.

A. Veiligheden	01
B. Verscheidene hulptoestellen	03
C. Laagspanningsuitrusting	10
D. Meervoudige trekkracht	16

PARAGRAAF V : PNEUMATISCHE UITRUSTING.

A. Algemeenheden	01
B. Omloop van de compressor	01
C. Automatische rem	03
D. Rechtstreekse rem	06
E. Manometers	06
F. Remcilinders	06
G. Controleorganen	06
H. Zandstrooiers	06
I. Lekaanwijzers	07

J. Verscheidene	08
K. Versneller	08
L. Noodremming	I2
M. Werking van de dode-man	I3

PARAGRAAF VI - VERWARMING EN VERLUCHTING.

A. Verwarming en verluchting van de locomotief	0I
B. Verwarming van het stel	0I
C. Waterverwarmer	I2
D. Afkoelingsgroep	22

PARAGRAAF VII - BEWERKINGEN VOOR HET VERTREK.

A. Plaats van de bijzonderste delen van de locomotief.	0I
B. Gedetailleerde verspreiding der verschillende organen.	0I
C. Rol der voornaamste organen	08
D. Klaarmaken.	II

PARAGRAAF VIII - BEWERKINGEN ONDER WEG.

A. In gang zetten van de locomotief	0I
B. Het aan stel brengen en voorbereidingen voor vertrek.	0I
C. In gang trekken van een trein.	02
D. In gang trekken van een trein op een helling	03
E. Voeren van een trein	04
F. Maximum toegelaten stroomsterkten	06
G. Oponthouden	07
H. Verandering van stuurpost	08
I. Beweging en rangering in de stations	09
J. Aflos in station	09
K. Slepen van een locomotief	IO
L. Doorlopen van een overstroomd spoor	IO
M. Dienst in dubbele trekkkracht	IO
N. Dienst in meervoudige trekkkracht	II

PARAGRAAF IX - BEWERKINGEN NA AANKOMST.

A. Binnenkomen in de stelplaats en aflossing	0I
B. Bergen van de locomotief.	02

PARAGRAAF X - VOORZORGEN TEGEN ONGEVALLLEN.

A. Algemene voorschriften	0I
B. Bijzondere voorschriften	03

PARAGRAAF XI - VOORZORGEN TEGEN VORST.

A. Algemeenheden	0I
B. Bijkomende maatregelen te nemen door de bestuurders van de diesellocomotieven type 2IO	0I

PARAGRAAF XII - VOORZORGEN TEGEN BRANDGEVAAR.

- |                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| A. Gevaar voor brand                           | 01 |
| B. Middelen tot bestrijding van brand          | 02 |
| C. Karakteristieken van de brandblustoestellen |    |

PARAGRAAF XIII - GEREEDSCHAP.

PARAGRAAF XIV - DEPANNERING.

- |                           |    |
|---------------------------|----|
| A. Algemeenheden          | 01 |
| B. Algemere aanbevelingen | 01 |
-



## PARAGRAAF I - ALGEMEENHEDEN.

De diesel-electrische locomotieven type 210 zijn opgevat voor het verzekeren van reizigers-en goederendiensten.

De inrichting laat bovendien meervoudige bediening toe.

Deze locomotieven van 78,8 Ton, met een nominaal vermogen van 1400 PK, waarvan 1300 PK beschikbaar voor de tractie en met een actiestraal van ongeveer 1100 Km, bestaan in hoofdzaak uit een kast die het motorgedeelte bevat en die rust op twee bogies met elk twee motorassen.

### A. Kast.

Zij bestaat uit een centrale afdeling en twee stuurposten één aan elk uiteinde (fig. I/1).

De motor groep Diesel-generator staat in het midden. Boven op de hoofdgenerator staat de hulpgenerator.

Aan de kant van stuurpost nr. 1, in de machinekamer, bevinden zich achtereenvolgens, vertrekkende van de hoofdgenerator :

- de afkoelingsgroep Behr, gelegen boven de hoofdgenerator ;
- de stoomverwarmingsketel opgesteld op een voetstuk dat gelast is op het raam;
- de waterverwarmer geplaatst onder het voetstuk van de stoomketel;
- de blazer voor de afkoeling van de tractiemotoren van de eerste bogie; eveneens geplaatst onder het voetstuk van de stoomketel; hij wordt aangedreven met riemen vanaf een tussenas, die aangedreven wordt door een asuiteinde van de hoofdgenerator, door tussenkomst van een elastische cardanas (gelast verhoogstuk);
- de elektrische toestellenkast omvat het grootste gedeelte van de kleine elektrische toestellen (contactoren, scheidingschakelaars, relais, omschakelaars, enz.....)

Aan de kant van de stuurpost nr. 2, in de machinekamer, bevinden zich achtereenvolgens, vertrekkende van de diesel-motor :

- de luchtcompressor voor de rem, aangedreven door de dieselmotor door tussenkomst van een elektrische cardanas;
- de blazer voor de afkoeling van de tractiemotoren van de achterste bogie, aangedreven met riemen vanaf het asuiteinde van de compressor (gelast verhoogstuk);
- de groep van de kleine remtoestellen;
- de kleerkast waarin een plaats voorzien is voor het klein gereedschap en een wasbak. Stuurpost nr. 2 geeft toegang tot de kleerkast.

Onder de kast, tussen de twee bogies, ligt de gasoilvergaarbak met een inhoud van 3000 liter. Deze vergaarbak wordt gevuld langs twee vulbuizen met stop, gelegen aan weerskanten van de kast.

Het gasoilpeil kan nagezien worden bij middel van twee peilglazen, gelegen aan weerszijden van de vergaarbak, terwijl twee kijkglazen (één aan elke kant) in het bovenste gedeelte, de dieselveerder verwittigen dat hij de pomp moet stilleggen.

Aan weerszijden van de gasoilvergaarbak en hieraan vastgelast, bevinden zich twee bakken met de elementen van de alcalische batterij.

De 8 zandbakken, met een totale inhoud van 400 liter, bestaan uit gelaste plaat, bevestigd aan het raam van de locomotief.

De vier centerstukken zijn geplaatst aan vier hoeken van het geheel samengesteld door de gasoilvergaarbak en de twee batterijkasten.

De twee enkelvoudige remcilinders van 14" (één per bogie) zijn eveneens aan het raam bevestigd tegenover hun bogie.

Onder de stuurpost nr. 1 bevindt zich de brandblusinstelling met watersproeiing (driep motor-pomp).

Onder de stuurpost nr. 2 liggen de twee hoofdreservoirs van de lucht van elk 500 liter, evenals het hulpreservoir van 108 liter.

In elk van de twee koppen bevindt zich een watervergaarbak van 1500 liter lichtjes boven het raam.

B. Bogies (fig. 1 - 2).

De kast van de locomotief rust op twee bogies van het type SLM - Winterthur.

In de samenstelling van elke bogie vindt men achtereenvolgens :

- de twee wielstellen;
- op elk wielstel, het aandrijftandwiel dat ingrijpt met het tandwiel van de tractiemotor. Deze tandwielen zijn omgeven door een carter die de smering bevat;
- aan de buitenzijde van de wielen zitten de rollenlagers;
- de rollenlagers dragen elk twee concentrische helicoidale veren rond twee geleidingskolommen. De verticale schuifbeweging geschiedt dank zij smeedstalen bussen, bekleed met een gummiring en van binnen voorzien van een bronzen huls;
- deze spiraalveren dragen het eigenlijk raam van de bogie. Dit is samengesteld uit twee langsliggers, een centrale dwarsligger en twee kopdwarsliggers;
- twee bladveren verbonden door een dwarsligger, zijn verbonden aan het bogieraam, door tussenkomst van een hanginrichting van twee stukken;
- elk van deze bladveren vertoont een ligplaats, waarop de wiegbalk komt rusten;
- deze wielbalk, schommelend ten opzichte van de bogie, is aan zijn uiteinden met bouten aan de kast bevestigd.

Opmerking :

I. Een spil, ingebouwd in de centrale dwarsligger van het bogieraam en naar beneden gericht, vormt het meeneemelement van de wiegbalk van de kast.

Deze spil komt van onder uit en heeft een speling die alleen een lichte zijdelingse beweging toelaat.

Zijn uiteinde ligt in de verbindingsbalk van de bladveren, waardoor deze spil alleen de dwarse beweging van deze dwarsbalk tegenwerkt. De beweging in de langsrichting wordt tegengewerkt door de ophangstangen, die haar verbinden met het bogieraam.

2. Het bogieraam draagt het stangenstelsel van de rem en de veerinrichting, die de neuzen der tractiemotoren ondersteunen. De tractiemotoren draaien rond de draagassen bij middel van kussens.

3. Het raam van de twee bogies is voorzien van een dwarse verbinding.  
Deze verbinding ligt tussen het hoofdraam en de brandstofvergaarbak.

### C. Stuurposten (fig. I - 3)

Het besturen van de locomotief onder oogpunt van trekken en remmen geschiedt vanuit twee stuurposten (één aan elke kant van de kast).

De tractie wordt bevolen bij middel van twee handels:

- a) de keerkrak die drie standen kan innemen :  
voorwaarts - nulstand - achterstand;
- b) de versnellingshandel of versneller die op een geleidelijke manier toelaat, het vermogen te regelen nodig voor een gegeven tractie.  
Zij werkt pneumatisch op de snelheid van de dieselmotor.

De keerkrak kan weggenomen worden in de nulstand; in dit geval staat de versnellingshandel vast in de stand "Nul".

Voor de remming, beschikt de machinist over twee remkranen : een rechtstreekse remkraan Oerlikon F d l, die regelbaar werkt op de assen van de locomotief en een automatische remkraan Oerlikon FV 4 die toelaat een geleidelijke onderdruk te veroorzaken in de algemene leiding.

Een dodemaninrichting zet de versnellingsleiding en de algemene leiding in verbinding met de buitenlucht, hetgeen enerzijds de diesel op traagloop brengt en anderzijds de locomotief en het gesleepte stel remt.

Dit toestel komt in werking wanneer de machinist niet snel tussenkomt als het waarschuwingsstelsel werkt. Dit laatste bestaat hetzij uit een bel die begint te rinkelen, 2 à 3 seconden nadat de dodemanpedaal gelost werd, hetzij uit een lamp, in parallel met een andere bel, die aan de machinist meldt dat één minuut verlopen is, sinds zijn laatste waarschuwing (Dit bestaat uit een tijdelijk loslaten van de dodemanspedaal, ten minste éénmaal per minuut).

Een Faiveley doos groepeert twintig schakelaars op het stuurbord van elk der twee stuurposten (zie bijzonderheden in de paragraaf VII).

In elke stuurpost beveelt een omschakelaar, tijdens het eerste gedeelte van zijn loop, de antisliprem en tijdens zijn tweede gedeelte, tegelijkertijd de antisliprem en de zandstrooiers.

Elke stuurpost bevat een remhandwiel met horizontale as gelegen tegen de voorwand en uiterst rechts van de stuurpost.

Zijn beweging grijpt het uiteinde van de horizontale dwarsstang van de remcilinder. De twee handremmen samen, verzekeren een remkracht van 60 % van het gewicht van de locomotief.

De verwarming van de stuurpost wordt verzekerd door drie radiatoren van het centrale verwarmingstype : één is geplaatst tegen de zijwand links van de bestuurder, de tweede tegen de zijwand rechts juist vóór de bestuurder, de derde tegen de voorwand rechts naast het stuurbord.

De verluchting van elke stuurpost wordt verzekerd door een ventilator gelegen in een sleuf die de lucht neemt op de kop van de locomotief. Een klep laat toe deze sleuf te openen of te sluiten.

De ortdoeiing van de voorruit gebeurt door een elektrische stroom te sturen in de buitenste ruit, samengesteld uit een half geleidend glas. Ze wordt bediend met een schakelaar van de Faiveley doos.

De voorritten van de machinist en de begeleider worden automatisch geveegd door een ruitenwisser, aangevuld door een handbediening.

Een snelheidsmeter, elektrisch aangedreven en voorzien van een snelheidsband in stuurpost 1 en een getuigelampje voor de punting in stuurpost 2, laat de controle toe van de loop van de trein en de punting van de waakzaamheid.

Elke locomotief is uitgerust met een afneembare electrische verwarmingsplaat.

Twee voetdrukkers in elke stuurpost laat het werken toe van waar schuwingstrompen met geperste lucht.

Een alarmbel werkt wanneer een der veiligheidstoestellen de dieselmotor stillegt of op traagloop brengt (te hoge watertemperatuur, dodeman, gebrek aan oliedruk, te lage waterstand, noodstop diesel, flash aan de generatrice, masse in de vermogenstroomkring).

Een zoemer werkt bij het doorslaan van de wielen.

#### Opmerking.

In de machinekamer bevindt zich eveneens een bedienings- en controlebord. Buiten enkele meettoestellen (manometers voor olie- en gasoildruk, watertemperatuur), bevat zij de startknop van de diesel (in de onmiddellijke nabijheid van de handbediening van de brandstofpompen) evenals de schakelaars voor de bediening van de diesel en van toestel reizigers - goederen.

N.B. De toestellen voor de bediening en besturing, zullen verder uitvoeriger behandeld worden in het bijzonder hoofdstuk van de besturing.

D. Beveiliging tegen brand.

(zie paragraaf XII).

E. Bijzondere karakteristieken van de diesel elektrische baanlocomotief type 210.

I. Type : B - B

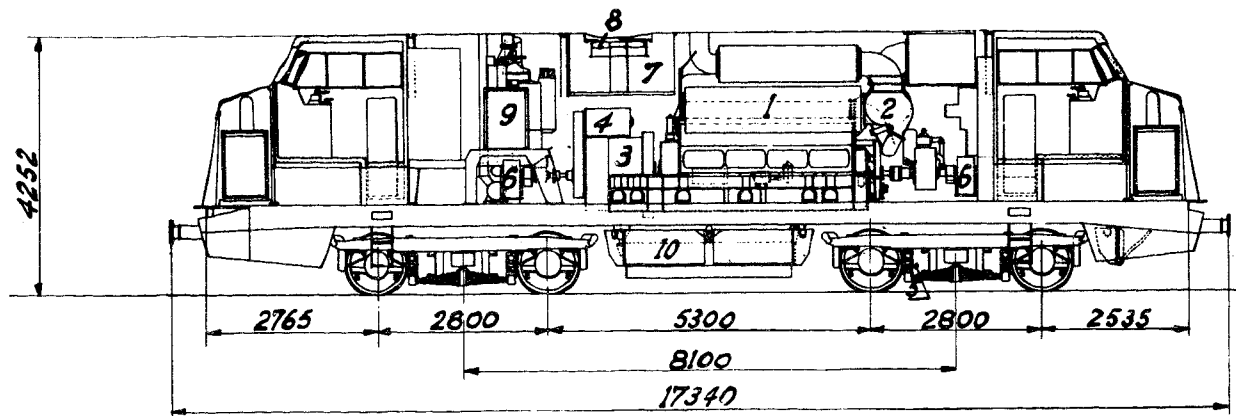
2. Afmetingen :

- Doormeter der wielen ( nieuwe banden	1.010 mm
( versleten banden	930 mm
- Radafstand der bogies	2.800 mm
- Afstand tussen de spullen der bogies	8.100 mm
- Totale radafstand	10.900 mm
- Afstand tussen de kopbalken	16.200 mm
- Afstand tussen de buffers	17.340 mm
- Maximum hoogte	4.252 mm
- Maximum breedte	3.050 mm

3. Gewichten.

- Totaal gewicht (in ritstand)	78.800 kg
- Tractiemotor met tandwiel en aslager	2.590 kg
- Wielstel met tandwiel en rollager	2.060 kg
- Dieselmotor met turboblazer	11.400 kg
- Hoofdgenerator	5.270 kg
- Groep hulpgenerator-excitatrice	430 kg
- Groep diesel-generator volledig	17.100 kg
- Compressor van de rem	725 kg
- Compressor van de rem (met riemschijf)	760 kg
- Volledige stoomketel	1.350 kg

De andere gegevens zijn samengevat in de beschrijvende tabel (fig. I - 4).



1. Dieselmotor
2. Vuldruk turbo
3. Hoofdgenerator
4. Hulpgroep
5. Tractiemotoren

6. Ventilatoren voor tractiemotoren
7. Radiatoren
8. Ventilatoren
9. Ketel
10. Gasoilreservoir

Algemeenheden		Kastgedeelte		Dieselmotor		Transmissie		
<u>Effectief</u> :	6	<u>Bouwer</u> :	Cockerill - Ougrée	<u>Bouwer</u> :	N.V. Cockerill-Ougrée te Seraing volgens licentie Baldwin - Lima - Hamilton	<u>Bouwer</u> :	A.C.E.C	
<u>Type</u> :	B-B	<u>Bouwjaar</u> :	1950	<u>Fabricatie type</u> :	T.H. 8.95.3A.	<u>Werkingsprincipe</u> :	een door de Dieselmotor aangedreven hoofdgenerator levert stroom aan de 4 in parallel geschakelde tractiemotoren.	
<u>Gewicht</u> :		<u>Remming</u> :	automatische Oerlikonrem met kraan FV4 en verdelers LST1, vervolledigd met rechtstreekse Oerlikonrem met kraan Fd1.	<u>Werkingsprincipe</u> :	4 takt Dieselmotor met overvoeding (motor is voorzien van vuldruk turbo Brown-Boveri.)	<u>Er zijn 3 shunteringsmogelijkheden.</u>	De bekrachtigingsstroom van de hoofdgenerator wordt geleverd door een 6 polige bekrachtigingsgenerator (aangedreven bij middel van riemen door de Dieselmotor.)	
<u>totaal in ritvaardige toestand</u> :		<u>Regelingsstelsel</u> :	regeling van het vermogen door pneumatische bediening van de snelheidsregelaar Woodward UGB van de Dieselmotor.	<u>Injectiesysteem</u> :	rechtstreekse injectie.	<u>De bekrachtigingsstroom van de hoofdgenerator wordt geleverd door een 6 polige bekrachtigingsgenerator (aangedreven bij middel van riemen door de Dieselmotor.)</u>	<u>Aandrijving van de wielen</u> :	4 tractiemotoren met neusophanging, opgesteld in de bogies en elk 1 as aandrijvende bij middel van een paar rechte tandwielen.
- goederendienst :	T 75,8	<u>Bedieningsstoel</u> :	met dode man inrichting in elke stuurpost.	<u>Regeling van het vermogen</u> :	door regeling van de snelheid.			De 4 locomotiefassen zijn aldus tractieassen.
- reizigersdienst :	T 78,8	<u>Verwarming</u> :	stoomgenerator OK. 4616 van de Vapor International Corporation (U.S.A.)	<u>Starten van de motor</u> :	bij middel van hoofdgenerator.			
<u>bevoorradingsmogelijkheden</u>		<u>Stoomproductie capaciteit</u> :	730 Kg/h.	<u>Nominaal vermogen</u> :	P.K. 1.400			
- gasoil :	l 3000 Kg 2550	<u>Druk</u> :	14 Kg/cm <sup>2</sup>	<u>Draaisnelheid</u> :	l/m. 1.000			
- smeerolie :	l 720 Kg 650	<u>Stoomdrukregimes</u> :	de treinverwarming kan geschieden op 4,2 Kg/cm <sup>2</sup> of op 6 Kg/cm <sup>2</sup> stoomdruk.	<u>Cylinders</u> :	aantal 8 opstelling 8 boring mm. 241,3 slaglengte mm. 304,8			
- water voor verwarmingsinstelling van trein :	Kg 3.000			<u>Totaal gewicht</u> :	Kg. 11.400			
- water voor afkoelingsinrichting van motor :	Kg 850			<u>Injectiedruk</u> :	Kg/cm <sup>2</sup> 285			
- zand :	Kg 600			<u>Gemiddelde effectieve druk</u> :	Kg/cm <sup>2</sup> 11,4			
<u>Maximumbelasting per as</u> :	T 19,7			<u>Gemiddelde zuigersnelheid</u> :	m/sec 10,16			
<u>Nuttig vermogen van de motor</u> PK.	1300			<u>Maximum koppel</u> :	Kgm 1010			
<u>Bestendige trekkraft</u> :	Kg 11.000							
<u>Max. trekkraft bij aanzetten</u> :	Kg 20.000							
<u>Maximum snelheid</u> :	Km/h 120							
<u>Minim. straal van de te doorlopen bochten</u> :	m. 75							
<u>Diameter der wielen</u> :	mm. 1.010							
<u>Tandverhouding</u> :	18/59							

Fig. I/4

## PARAGRAAF II. MOTORISATIE.

### A. ALGEMEENHEDEN.

De dieselmotor van de dieselelectrische locomotieven T 210 is een viertakt motor van het vertikale type en met overvoeding.

Hij heeft 8 cilinders in lijn van 241,3 mm. boring en 304,8 mm slaglengte.

Op 1000 toeren/min. kan hij een effectief continu vermogen ontwikkelen van 1400 pk. Van dit vermogen van 1400 pk zijn 100 pk nodig voor de werking van de verschillende hulptoestellen (compressor, ventilatoren van de tractiemotoren, de primaire pomp van de afkoelingsgroep van de Dieselmotor, enz...). Bovendien gaan 200 pk verloren in de elektrische overbrenging. Er blijft dus in feite slechts 1100 pk nuttig over voor de trekkracht aan de velg.

De regeling van het nodige vermogen geschiedt door veranderen van de snelheid van de motor door tussenkomst van een snelheidsregelaar, die op afstand pneumatisch bediend wordt, met de versnellingshandel, door de bestuurder.

De motor draait in tegenovergestelde richting van de wijzers van een uurwerk, als men de motor beschouwt van de zijde van de hoofdgenerator.

Elke cilinder wordt met gasoil gevoed door tussenkomst van zijn eigen injectiepomp en zijn eigen inspuiter.

De injectiepompen worden bediend door de brandstofnokken van de nokkenas. Zij worden bevoorrad in gasoil door één enkele voedingspomp, aangedreven door een afzonderlijke elektrische motor.

### B. WERKING VAN DE DIESELMOTOR MET OVERVOEDING.

In een normale viertakt motor, zonder overvoeding, maakt de zuiger 4 slagen (2 omwentelingen van de krukas) om één volledige cyclus te volbrengen.

- In de neergaande slag : aanzuiging van de verse lucht langs de inlaatkleppen;
- In de daaropvolgende opgaande slag : samendrukking van deze lucht; kleppen gesloten;
- Een korte tijdspanne vóór het bovenste dode punt, wordt de brandstof ingespoten en deze ontbrandt wegens de hoge temperatuur die het gevolg is van de grote samendrukking;
- In de neergaande slag die hierop volgt zetten de gassen zich uit en drukken de zuiger naar onder (arbeidstakt van de motor).



- In de laatste opgaande slag van de cyclus, worden de verbrande gassen uitgedreven langs de uitlaatkleppen. Na het einde van deze cyclus herbegint een nieuwe.

Bij zulkdanige cyclus wordt de nodige lucht voor de verbranding van de ingespoten gasoil, aangezogen in de cilinders met een drukking lichtjes lager dan de atmosferische druk.

Voor een bepaalde motor is het vermogen, dat kan ontwikkeld worden, beperkt door de hoeveelheid gasoil dat in de cilinders kan verbrand worden en dit is afhankelijk van het gewicht van de lucht, die maximum in de cilinder kan aangezogen worden.

Gezien het aanzienlijk gewicht van een normale dieselmotor, om reden van zijn hoge samendruk en de hoge temperaturen die moeten ontwikkeld worden, heeft men een verhoging van het vermogen van een normale dieselmotor verwezenlijkt door hem te "overvoeden".

De "overvoeding" bestaat er in de dieselmotor te voeden met verbrandingslucht op een hogere drukking dan de atmosferische druk, of anders gezegd met een lichtjes samenge drukte lucht.

Door dit feit, omvat eenzelfde volume aangezogen lucht een groter gewicht daarvan. Alle andere omstandigheden gelijk kan een aldus gevoede motor ook een grotere hoeveelheid gasoil verbranden en een groter vermogen ontwikkelen.

Het vermogen van de uitlaatgassen wordt gebruikt om een gasturbine aan te drijven, die gekoppeld is met een centrifugale blazer die de buitenlucht aanzuigt en naar de cilinders stuwt, met een maximum overdruk van een orde van grootte van                    tot                    gr/cm<sup>2</sup>.

Dank zij deze overdruk, wordt ook een betere spoeling bekomen van de verbrande gassen.

### C. BESCHRIJVING VAN DE MOTOR.

Figuur II-1 toont de schematische schikking in plan van de organen van de motor, zoals zij in deze uiteenzetting behandeld worden. De cilinders zijn genummerd van 1 tot 8 te beginnen vanaf de voorkant van de motor (kant "aangedreven pompen").

Figuur II-2 toont de foto's in voorzijde van de motor, kant kleppen "mechanisme".

Men onderscheidt :

- de hoofdgenerator;
- het carter van de nokkenas voorzien van zijn schouwluiken;
- het ganse stelsel van de brandstofvoeding, omvattende :

- de zuigfilter (purolator);
- de voedingspomp met zijn motor;
- de drukfilter (Mann en Hummel);
- de bijzonderste voedingsbuis;
- de injectiepompen (Bosch);
- de leiding voor opvang van de lekken der inspueters;
- de Woodward snelheidsregelaar;
- de bedieningsas van de injectiepompen;
- het toestel voor oversnelheid;
- de beschermingsbuizen van de klepstoters van in- en uitlaatkleppen;
- de stootbodems voorzien van hun beschermingskap;
- de inlaatcollector;
- de smeerpomp.

Figuur II-2b toont de foto van de motor, kant uitlaat.

Men onderscheidt :

- de groep hoofdgeneratrice, hulpgeneratrice, excitatrice;
- het klemmenbord genaamd "van de excitatrice";
- de schouwluiken van de krukas;
- de uitlaat collector;
- de turboblazer;
- de waterpomp.

Figuur II-3 toont een dwarsdoorsnede van de dieselmotor.

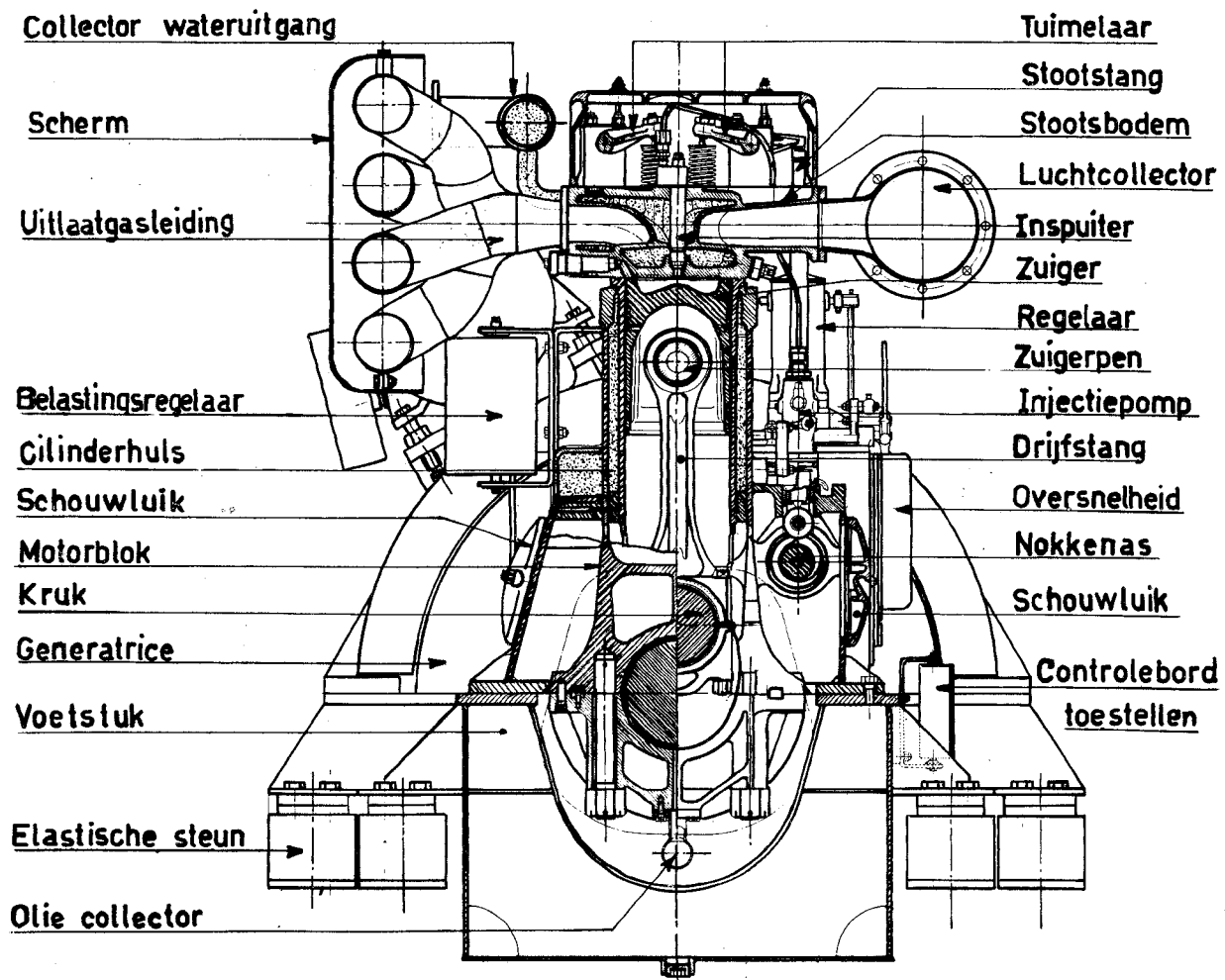
Men onderscheidt :

- het motorcarter waarvan de verlenging de hoofdgeneratrice draagt;
- het eigenlijk onderstel;
- de krukas;
- de cilinder;
- de zuiger;
- de drijfstang;
- de nokkenas;
- de stootbodem, enz...

Laten wij in het kort enkele woorden zeggen over deze bijzondere organen :

#### 1) Voetstuk (fig. II-4).

Het voetstuk is samengesteld uit gelaste staalplaten en vervult twee bijzondere rollen, nl. die van draagstuk van het motorblok en die van smeerolievergaarbak. De belangrijke tussenstukken geven het een grote stevigheid en vormen afielingen die de massieve verplaatsing door inertie van de olie tegenwerken bij versnellingen en plotselinge vertragingen van de locomotief.



 Afkoelingswater

Fig II/3

DWARSDOORSNEDE VAN DE MOTOR

COCKERILL- OUGREE B.L.H

Aan de achterzijde van de motor verlengt het carter zich tot voorbij het motorblok, om te dienen als voetstuk voor de hoofdgeneratrice.

Het voorste gedeelte van het carter draagt de smeeroliepomp van de motor en de pomp van het afkoelingswater.

Merken we op dat, in deze motor, de krukas volledig opgehangen is in het motorblok en onafhankelijk is van het voetstuk, dat dus, in dit geval, geen echt voetstuk daarstelt.

## 2) Motorblok (fig. II-5).

Constructie in gelast staal, voorzien van schouwluiken en dienend als steun van de krukas van de motor, evenals tot ligplaats van de cilinderhulzen.

De opgehangen hoofdlagers en de taatslagers zijn met bouten stevig vastgezet op het motorblok.

De hulzen zijn opgehangen met een boord op het bovenste kader van het motorblok, waar de verbinding verwezenlijkt wordt door een koperen ring.

Langs onder kunnen de hulzen vrij uitzetten.

Aan de onderzijde is de huls voorzien van twee dichtingsringen in néoprène, bestand tegen hoge temperaturen; de bovenste dichting verzekert de dichtheid van de watermartel; de onderste dichting belet dat olie tussen de huls en het raam zou komen. Een groef in de huls tussen de twee dichtingsringen staat in verbinding met de buitenzijde van de motor, langs een opening geboord in het motorblok. Deze verzekert het wegvloeien van water of olie die zich tussen de dichtingsringen zou kunnen bevinden bij eventuele lekken. Deze schikking laat een voortdurende en gemakkelijke controle toe van de staat der dichtingsringen.

## 3) Krukas (fig. II-6 en II-7).

Zij is in staal en uit een stuk gesmeed.

Een inwendig uitgeboorde smeerolieleiding verzekert de smering onder druk van de lagers.

De krukas is opgehangen in het raam, door tussenkomst van hoofdlagers en een taatslager. Dit laatste ligt tussen de laatste cilinder en de tandkroon van de bediening der nokkenas, aan de achterzijde van de motor.

De krukas rust in steunstukken van gesmeed staal, die met bouten bevestigd zijn aan het raam.

Elk lager omvat twee lagerschalen : de onderste schaal rust in het steunstuk van het lager, de bovenste schaal ligt rechtstreeks in een halve uitboring van de dwarse steunplaten van het raam.

De stalen schalen zijn bekleed met brons, bedekt met een laag anti-frictie metaal.

Aan het achteruiteinde van de krukas en er integraal deel van uitmakend, bevindt zich de koppelingsflens voor de hoofdgeneratrice. De krukas is dynamisch uitgebalanceerd.

#### 4) Cilinder hulzen.

De hulzen van het natte type, zijn vervaardigd in speciaal gietijzer van hoge weerstand en zijn inwendig bekleed met een poreuse laag van harde chroom, afgewerkt door slijping.

De chroomlaag beschermt het gietijzer tegen corrosie van zwavel, afkomstig van de verbranding van de zwavel die in kleine hoeveelheid aanwezig is in de gasoil.

De poreusheid van de bekleding bevordert de smering door de olie-deeltjes vast te houden.

#### 5) Zuigers (fig. II-8a).

Dit zijn gegoten stukken in een bijzondere legering van aluminium met een groot gehalte aan silicium.

De zuigers zijn uitgerust met 4 dichtingsringen en één olieschraapring boven de zuigerpen, en een tweede olieschraapring onder de zuigerpen.

De articulatiepenen in de voet van de zuigerstangen zijn vlottend en zijdelings weerhouden door stoppen.

Geen enkele afkoeling van de zuiger is voorzien.

De figuur II-8b toont de opstelling van een zuiger.

Men merkt op de foto, de bovenste staalplaat van het motorblok, de bevestigingstapbouten van de stootbodems, de hulzen rustend met hun boord in de ligplaats voorzien in de bovenste staalplaat, evenals de geleidingsring van de zuigerringen; deze ring maakt deel uit van het gereedschap voor de montage van de zuiger.

#### 6) Drijfstangen (fig. II-9).

De drijfstangen zijn in gestampt staal. Zij zijn over hun ganse lengte doorboord, om de smering van de zuigerpen toe te laten.

De koppen der drijfstangen zijn voorzien van lagerschalen. Het lager in de voet van de drijfstang (kant zuiger) is een bronzen bus, uit één stuk, koud ingeperst in de opening van de drijfstangvoet.

#### 7) Stootbodems (fig. II-10).

Elke cilinder heeft zijn eigen stootbodem.

De stootbodem is een stuk in speciaal gietijzer en bevestigd met vier tapbouten in speciaal staal aan het motorblok.

Elke stootbodem bevat twee inlaatkleppen, twee uitlaatkleppen, een centrale inspuiter (afgezonderd van de stootbodem door een gemantrineerde buis), alsook een draadgedeelte voor drukmeettoestel.

De twee uitlaatkleppen zijn gelegen aan dezelfde zijde van de langsaslijn van de motor; de twee inlaatkleppen liggen hier tegenover aan de zijde van de injectiepompen van de motor.

De doorgang van het afkoelingswater wordt enerzijds verzekerd door verbindingsbuizen tussen de stootbodems en de watermantel van het motorblok, en anderzijds door de verbindingen met de bovenste collector van de uitgang van het water.

Boven op de stootbodem vindt men, onder het beschermingsdeksel in aluminium, de tuimelaars van de in- en uitlaat. De tuimelaar van de inlaatkleppen krijgt zijn beweging rechtstreeks van zijn overeenkomstige stootstang. Deze van de uitlaatkleppen krijgt zijn beweging van de stootstang via een hefboom, die draait rond de as van de inlaattuimelaar, een korte drijfstang opgesteld op twee naaldrollenlagers en uiteindelijk een arm die ingewerkt en gelast is op de as van de uitlaattuimelaar.

#### 8) Kleppen.

Zoals hierboven vermeld, heeft elke stootbodem twee inlaat- en twee uitlaatkleppen.

Deze kleppen hebben een doormeter van 90 mm en een maximum hefhoogte van 19,05 mm (overeenstemmend met een lichting van 17,98 mm aan de lichtingsrol van de stootstang).

De kleppen, in speciaal staal, zijn opgesteld in uitneembare klepgeleiders.

Het terugtrekken van elke klep in zijn gesloten stand, wordt verzekerd door een spel van twee spiraalveren die concentrisch rond elkaar liggen.

Deze veren zijn weinig gevoelig voor vermoeienis; hun oppervlakte werd onderworpen aan een bombardement van schrootdeeltjes (shot peening) die de weerstand opvoert tot een peil van 1,5 tot 2 maal de normale waarde.

De smering der klepdelen en van hun bedieningsmechanisme geschiedt door het stelsel van smering onder druk.

#### 9) Nokkenas (fig. II-11a).

In een bijkomend, aan de zijkant gelegen carter, onder de injectiepompen, bevindt zich de nokkenas die ondersteund wordt door lagerschalen, opgesteld in de steunstukken van de injectiepompen. Een taatslager is voorzien aan de achterzijde van de motor. De nokkenas bestaat uit twee delen en de flenzen van de beide halve assen die, na samenvoeging, gectificeerd werden, vormen de ligging van het centrale lager.

De nokkenas is over zijn ganse lengte doorboord om de smering onder druk, van de lagers, te verzekeren.

Zij wordt aangedreven vanaf het uiteinde van de krukas, kant hoofd-generatrice, door twee spelen tandwielen die de gewenste snelheid, gelijk aan de helft van de krukas, verwezenlijken (fig. II-11b).

De nokkenas heeft 24 nokken : drie per cilinder;

- een inlaatnok;
- een uitlaatnok;
- een bedieningsnok van de injectiepomp.

Deze nokken, gecementeerd, gehard en gerectificeerd, zijn met de as, uit één stuk vervaardigd.

Hun stand is dus altijd juist en de regeling van de motor wordt erdoor vereenvoudigd, vermits het volstaat één der nokken (in- of uitlaat) van één cilinder te regelen.

De smering van de nokken wordt verzekerd door indompeling in de olie van het carter van de nokkenas.

Aan het achterste uiteinde van de nokkenas, is een conische tand-kroon gementeerd die de snelheidsbeperker en de Woodward-regelaar aandrijft; aan de voorzijde van de nokkenas is de bediening van de toerenteller van de dieselmotor voorzien.

#### 10) Klepstoters.

De in- en uitlaatkleppen worden bediend door hun overeenkomstige nokken bij middel van holle klepstoters die zich verplaatsen in een buis die eveneens dient om de overtollige olie naar het carter van de nokkenas terug te voeren; olie die gediend heeft tot de smering van de tuimelaars.

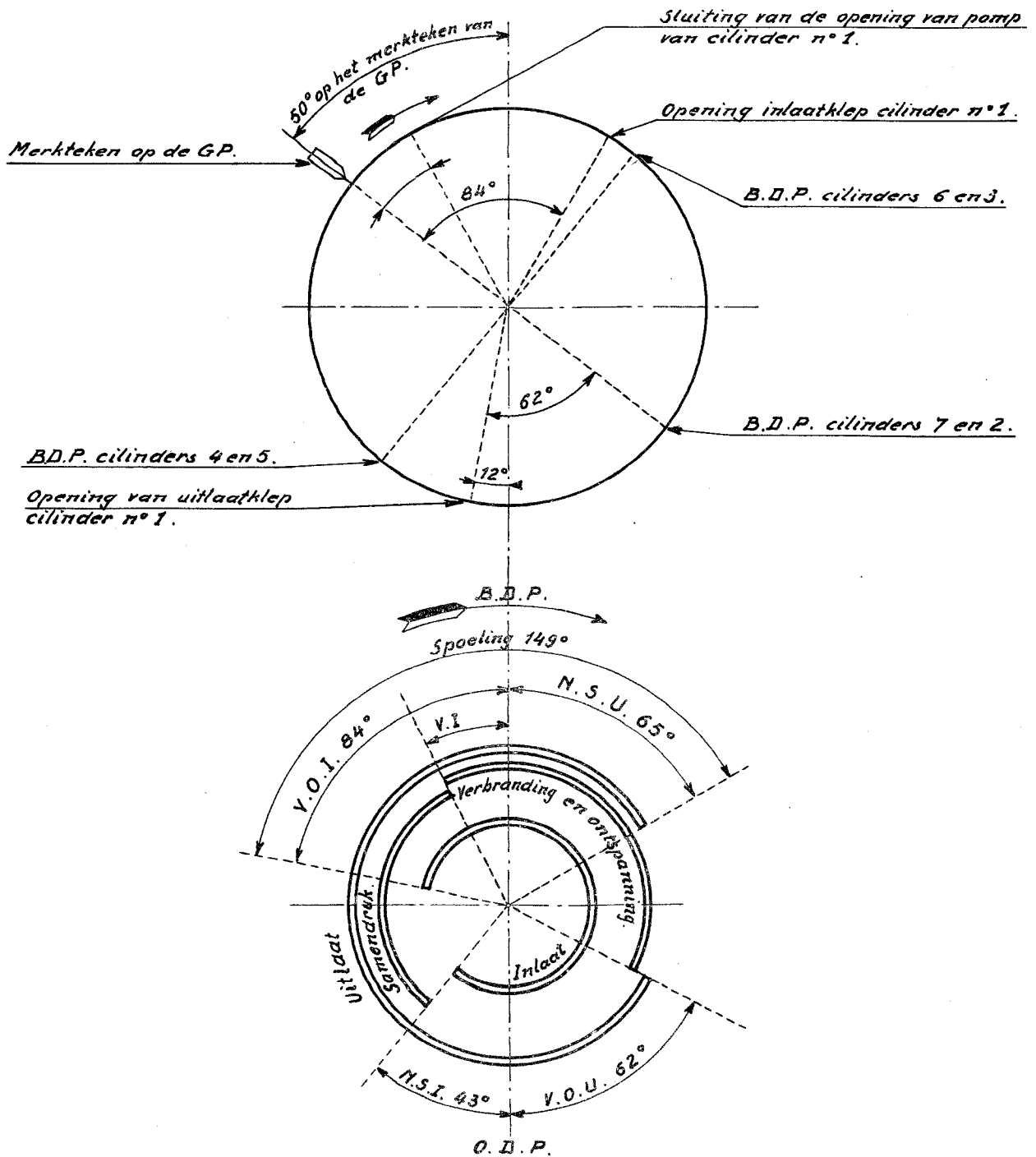
Aan de kant van de nokken rusten de stootstangen in een stootstuk, voorzien van een rolletje in gecementeerd en gehard staal, gemonteerd op vlottende bussen en gesmeerd door de overtollige olie van de smering van de tuimelaars.

Anderzijds geschiedt de aandrijving van de tuimelaars door een kniegewricht, waarvan de bolvormige kop deel uitmaakt van de tuimelaar, terwijl het holle gedeelte gevormd wordt door een kuipje bevestigd aan het uiteinde van de stootstang.

#### D. KARAKTERISTIEKEN VAN DE MOTOR.

- Maximum vermogen van de rem	1400 PK
- Maximum vermogen voor de tractie	1300 PK
- Snelheid bij nominaal vermogen	1100 t/m.
- Traagloopsnelheid	450 t/m.
- Aantal cilinders	8 in lijn
- Boring	241,3 mm
- Slaglengte	304,8 mm
- Ontstekingsvolgorde	1-4-7-6-8-5-2-3

## Cirkel diagramma van de verdeling.



### Verdeling van de verbrandings volg orde 1-4-7-6-8-5-2-3.

	1 Slag	2 Slag	3 Slag	4 Slag
1 Cilinder	Verbranding	uitlaat	inlaat	Samendruk.
2 Cilinder	Uitlaat	Inlaat	Samendruk	Verbranding
3 Cilinder	Verbr.	Uitlaat	Inlaat	Samendruk
4 Cilinder	Samen.	Verbranding	Uitlaat	Inlaat
5 Cilinder	Uitlaat	Inlaat	Samendruk	Verbranding
6 Cilinder	Inlaat	Samendruk	Verbranding	Uitlaat
7 cilinder	Samendruk	Verbranding	Uitlaat	Inlaat
8 Cilinder	Inlaat	Samendruk	Verbranding	Uitlaat

0° 90° 180° 270° 360° 450° 540° 630° 720°

Fig. II/12.





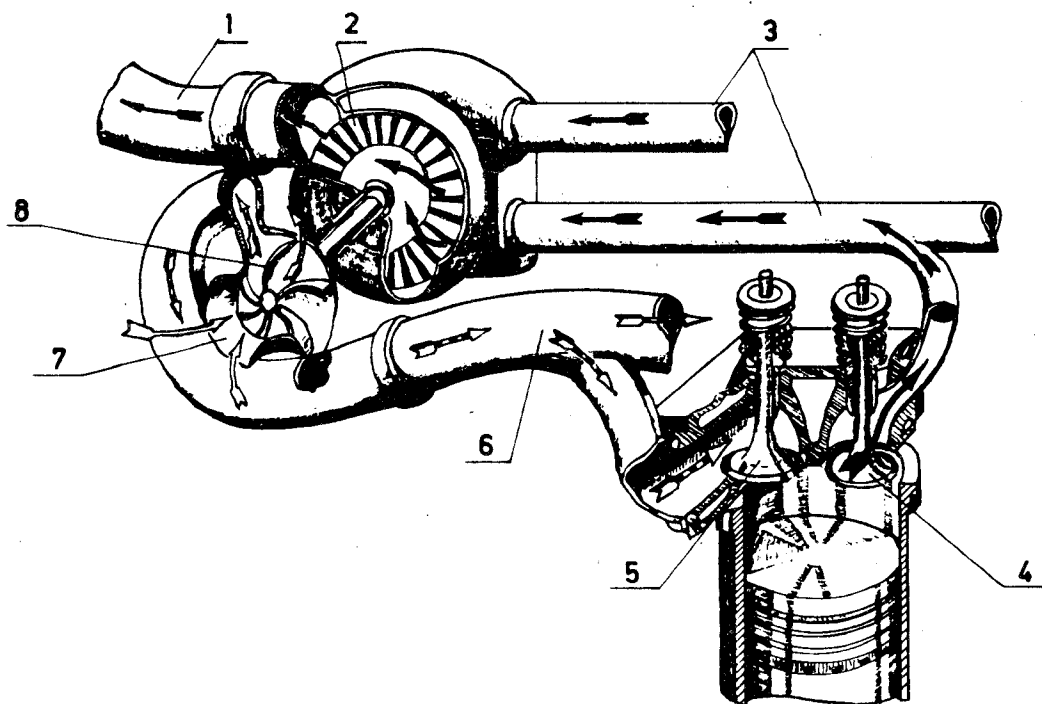


Fig. II / 13.

PRINCIEP VAN DE OVERVOEDING.

1. Afvoer der verbrandingsgassen.
2. Turbine aangedreven door de verbrandingsgassen.
3. Ontsnappingspijpen tussen de uitlaatkleppen en de turbine.
4. Uitlaatklep E.
5. Inlaatklep A.
6. Overvoedingsleiding tussen de compressor en de inlaatklep.
7. Luchtinlaat naar de compressor.
8. Schoepenrad van de compressor.

- De overvoedingsinrichting is samengesteld uit een turbine, die aangedreven wordt door de energie die bevat is in de ontsnappingsgassen, welke op haar beurt een compressor aandrijft die de verse lucht samendrukt en deze onder druk langs de overvoedingsleidingen naar de inlaatkleppen stuwt.

Drie van deze elementen zijn geolied, het vierde is droog.

Deze filters zijn afneembaar langs de binnenzijde van de machinekamer, mits het openen van twee toegangspanelen, daartoe voorzien aan de onderste zijde van de ruimte, die de filters afzondert van de machinekamer.

## 2. Overvoeding (fig. II-13).

Zij is verwezenlijkt door een turboblazer die een gasturbine en een centrifugaal compressor bevat, opgesteld op dezelfde as.

De groep is bevestigd op een steunvoet gelegen aan de voorkant van de Diesel en gedragen door het raam van deze laatste.

De uitlaatbuizen, gegroepeerd per twee cilinders, leiden de gassen van de Dieselmotor naar de blazer, waar de gassen door de turbine gaan, vervolgens gaan zij door de geluidsdemper en worden uitgedreven door de uitlaatschouw.

De blazer zuigt de lucht aan door 4 filterpanelen en stuwt haar in de inlaatcollector van de motor met een maximum druk van ongeveer  $\text{gr/cm}^2$ , bij een maximum draaisnelheid van . . . t/min.

Aan elk uiteinde van de as van de turboblazer is een oliepomp gekoppeld, die olie aanzuigt uit een carter en ze in het overeenkomstig lager stuwt. De twee lagers zijn dus onafhankelijk onder oogpunt van de smering.

De afkoeling van de turboblazer is verwezenlijkt samen met de afkoeling van de Dieselmotor.

Turboblazers zijn machines van grote nauwkeurigheid, die werken op hoge temperaturen en hoge snelheden. Zij eisen een grote aandacht en plotselinge veranderingen van hun werkingsregiemen zijn nadelig.

Bij het aanzetten zal men vermijden de motor te vlug te versnellen ten einde de thermische spanningen in de schoepen te verminderen. Deze spanningen zijn het gevolg van een plotse verhoging van de temperatuur der uitlaatgassen.

Alvorens de motor stil te leggen laat men hem gedurende 10 min. op traagloop draaien, ten einde de grootst mogelijke warmteafvoer van de turboblazer te verkrijgen.

De herhaalde controle van de druk van de naar de motor gestuwde lucht geeft eveneens kostbare aanduidingen. Bij volle belasting en volle snelheid moet de manometer voorzien op de turboblazer een druk aanwijzen van  
à  $\text{gr/cm}^2$ .

Indien de aangewezen druk hoger is, bewijst dit dat de motor een overdreven gasoil verbruik heeft, en een regeling dringt zich op om hieraan te verhelpen. Indien de druk te laag is, wijst dit ofwel op een overdreven verstopping van de luchtfilters ofwel op een ophoping van onzuiverheden op het loopwiel en de vaste schoepen van de turbine.

Het is eveneens van belang dat de temperatuur van de uitlaatgassen aan de ingang van de turbine, niet boven de °C komt in voortdurend bedrijf en niet boven °C bij een beperkte overbelasting van 5%, gedurende ten hoogste twee uren. Een overdreven temperatuur van de uitlaatgassen kan het gevolg zijn van :

- een onjuiste werking der inspueters;
- een ondichtheid der uitlaatgassen waardoor de verbranding zich voortzet in de uitlaatbuizen;
- een onjuiste regeling van de verdeling of van de injectie;
- een bevuilding van de luchtfilters;
- een bevuilding van de turbine.

Uiteindelijk, en steeds met het doel de thermische spanningen te vermijden, past het dat het verschil van temperatuur tussen de inlaat en de uitlaat van het afkoelingswater, niet hoger dan 16 of 17 graden is. De volstrekte maximum aan de uitgang van de motor mag ongeveer 80°C bedragen, bij een normale buitentemperatuur (30° C max.). De uitgangstemperatuur mag nochtans 90° C bereiken bij een buitentemperatuur van 40° C (uitzonderlijk geval).

Een goede smering is vanzelfsprekend ook van groot belang.

#### F. BEVEILIGING VAN DE MOTOR TEGEN OP HOL SLAAN (oversnelheid).

Het is van belang de bewegende delen van de Dieselmotor te beveiligen tegen een overdreven verhoging van hun rotatiesnelheid of hun rechtlijnige beweging. De mechanische spanningen die hieruit voortvloeien kunnen, door het overschrijden van de werkingsspanning, aangenomen door de bouwer, aan de basis liggen van abnormale sleet, vermoeienis en zelfs breuken.

Voor de dieselmotor van de locomotief type 210 laat men een overschrijding toe van de maximum snelheid van de motor (1000 t/min.) van ten hoogste 10% ( $\pm$  100 t/m).

Wanneer, als gevolg van bijzondere omstandigheden (overdreven doorslaan der wielen, plotse ontlasting van de motor, enz.) de dieselmotor deze kritische snelheid bereikt, veroorzaakt een toestel, genaamd "snelheidsbeperker" of "oversnelheidstoestel" het stilleggen van de motor door alle injectiepompen in de nulstand te brengen.

De snelheidsbeperker is geplaatst aan het uiteinde van het carter van de nokkenas, onder de Woodward regelaar, waarvan wij verder zullen spreken.

Zijn principieuswerking is eenvoudig te begrijpen aan de hand van de figuur II - 14.

De beperker bevat in hoofdzaak een uit twee delen bestaande massa.

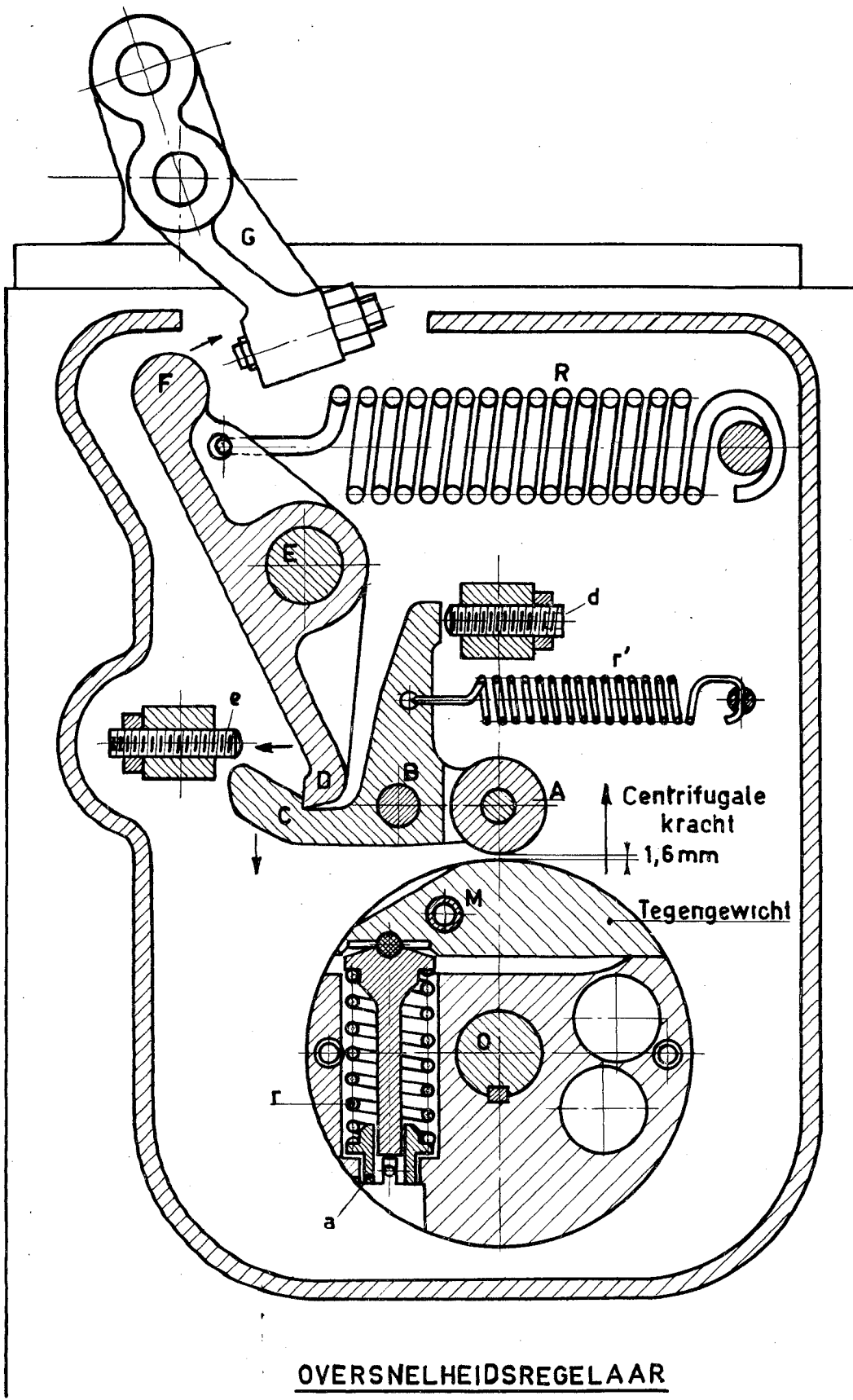


Fig. II/14

Aangedreven, in een draaiende beweging rond een as 0, door de nokkenas, bij middel van conische tandwielen.

Deze tandwielen omvatten een conisch tandwiel van 76 tanden, vast op de nokkenas, en een conisch tandwiel van 36 tanden vast op de as van het oversnelheidstoestel.

Voor een draaisnelheid N van de motor draait de as van de oversnelheid dus op  $N \times 19/18$ .

Zolang de motorsnelheid de toegelaten snelheid niet overschrijdt, t.t.z. zolang de draaisnelheid van de as van het oversnelheidstoestel niet hoger is dan  $1100 \times 19/18$  t/m of ongeveer 1160 t/m, zal de losse massa die nochtans onderworpen is aan de centrifugaalkracht, op zijn plaats gehouden worden door een evenwichtsveer "r".

Wanneer de kritische snelheid overschreden wordt, kan de evenwichtsveer de centrifugaalkracht niet meer opheffen, en de losse massa draait rond haar rotatieas M. Hierdoor slaat zij tegen een wielletje A van de hefboom ABC. Deze hefboom draait rond zijn as B en zijn stuit C die de hefboom DEF vasthoudt, komt los. Door de werking van de veer R draait de hefboom DEF rond zijn as E. en zijn uiteinde F slaat tegen de hefboom G die deel uitmaakt van de bedieningsstang van de injectiepompen.

De beweging van de hefboom G veroorzaakt het terugroepen van alle tandstangen in de stand nul, waardoor de motor stilvalt.

De veer "r" is de terugroepveer van de hefboom ABC. "d" is de regelvijs van de afstand tussen het wielletje A en de draaiende massa; "e" is de regelvijs van de stuit van de hefboom voor uitschakeling DEF.

Indien men dringend de motor moet stilleggen, volstaat het de stuit te doen draaien door een slag met de hand te geven aan de uitschakelingshandel, gelegen aan de buitenzijde van het deksel van het oversnelheidstoestel en die rechtstreeks verbonden is met de stuit

Wanneer de oversnelheid gewerkt heeft en nadat men zich overtuigd heeft dat de motor opnieuw mag in gang gezet worden, volstaat het de inschakelingsstang, die geplaatst is op het deksel van het oversnelheidstoestel, op het vierkant asuiteinde van de snelheidsbeperker te steken en de aanwijzer in de stand "marche" te brengen. Hierdoor wordt het uiteinde D van de hefboom DEF opgespannen in de stuit C van de hefboom ABC.

N.B. - Men moet steeds de volledige stilstand van de Dieselmotor afwachten alvorens de inschakelings handeling uit te voeren.

Figuur II-15a geeft een buitenzicht van het oversnelheidstoestel, zij toont eveneens de bewerking voor wederinschakeling van de snelheidsbeperker.

Figuur II-15b geeft een binnenzicht van het oversnelheidstoestel.

Figuur II-15c heeft betrekking op de regeling van de snelheidsbeperker.

De afstand tussen het wielkje en de draaiende massa moet 1,6 mm zijn. Indien dit niet zo is, moet de juiste waarde bekomen worden door in- of uitvijzen van de regelvijs.

De snelheid van de motor, waarop de oversnelheid moet werken, is  $1100 \pm 10$  t/min. Indien dit niet zo is moet men de splitpen wegnemen van de regelmoer "a" en de moer los- of vastvijzen, al naargelang men de uitschakelsnelheid wil verhogen of verminderen.

## G. WOODWARD REGELAAR U;8.

### 1. ALGEMEENHEDEN.

De UG8 regelaar waarmee de locomotieven T 210 uitgerust zijn, is van het hydraulische type. Zijn doel is het constant houden van de snelheid van de dieselmotor welk ook zijn belasting weze :

- enerzijds door in te werken op de bedieningsas voor de opening van de injectiepompen, via een stangenstelsel;
- anderzijds, en dit wanneer hij de maximum opening van de injectiepompen heeft bekomen, door inwerking op de belastingsregelaar LR bij middel van de inlaatklep, hetgeen tot gevolg heeft dat het gevraagde vermogen aan de Dieselmotor electrisch verminderd wordt.

### 2. VOORSCHRIFTEN VAN DE OLIESOORTEN.

De olie gebruikt in de snelheidsregelaar is een SAE 20.30 of 40.

Opgelet - Onreine olie is de oorzaak van de meeste werkingsgebreken van de regelaars.

Men moet altijd nieuwe olie gebruiken, zuiver en gefilterd.

Ook moet elke Woodward regelaar, waarvan de olie afgelaten werd, alvorens hem te vullen, grondig gereinigd worden met een zuivere lichte olie (lamp petroleum).

### 3. PRINCIEP VAN DE WERKING.

Aan de basis van deze regelaar bevinden zich twee essentiële mechanismen :

- een mechanisme voor de meting van de snelheid van de motor;
- een mechanisme voor controle van de injectie van de gasoil.

#### a) Mechanisme voor meting van de snelheid.

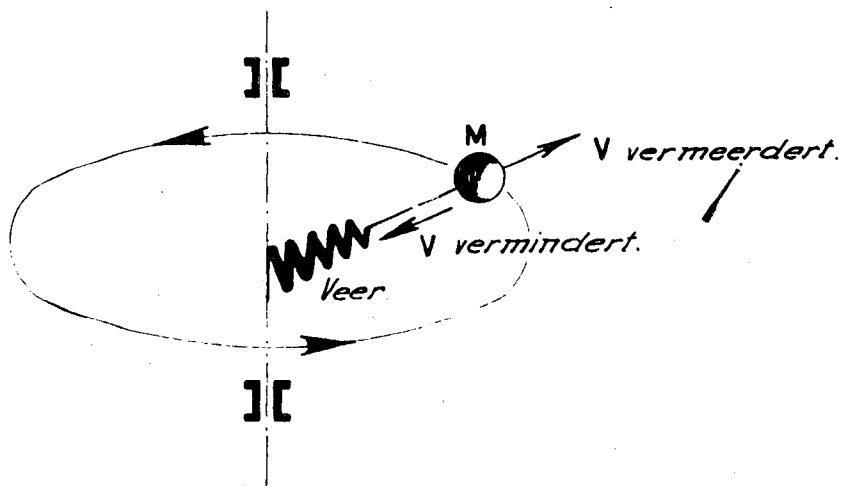
Dit mechanisme leert ons dat elke massa, onderworpen aan een rotatiebeweging, een kracht ondergaat die gericht is volgens de straal en die neiging heeft de massa te verwijderen van de rotatieas. De waarde van deze kracht is evenredig met het vierkant van de rotatiesnelheid ( $w$ ) met de massa ( $m$ ) en met de straal ( $R$ ).

(ter herinnering  $F = m.w^2 \cdot R$ ).

Deze kracht noemt men de middenpuntvliedende kracht.

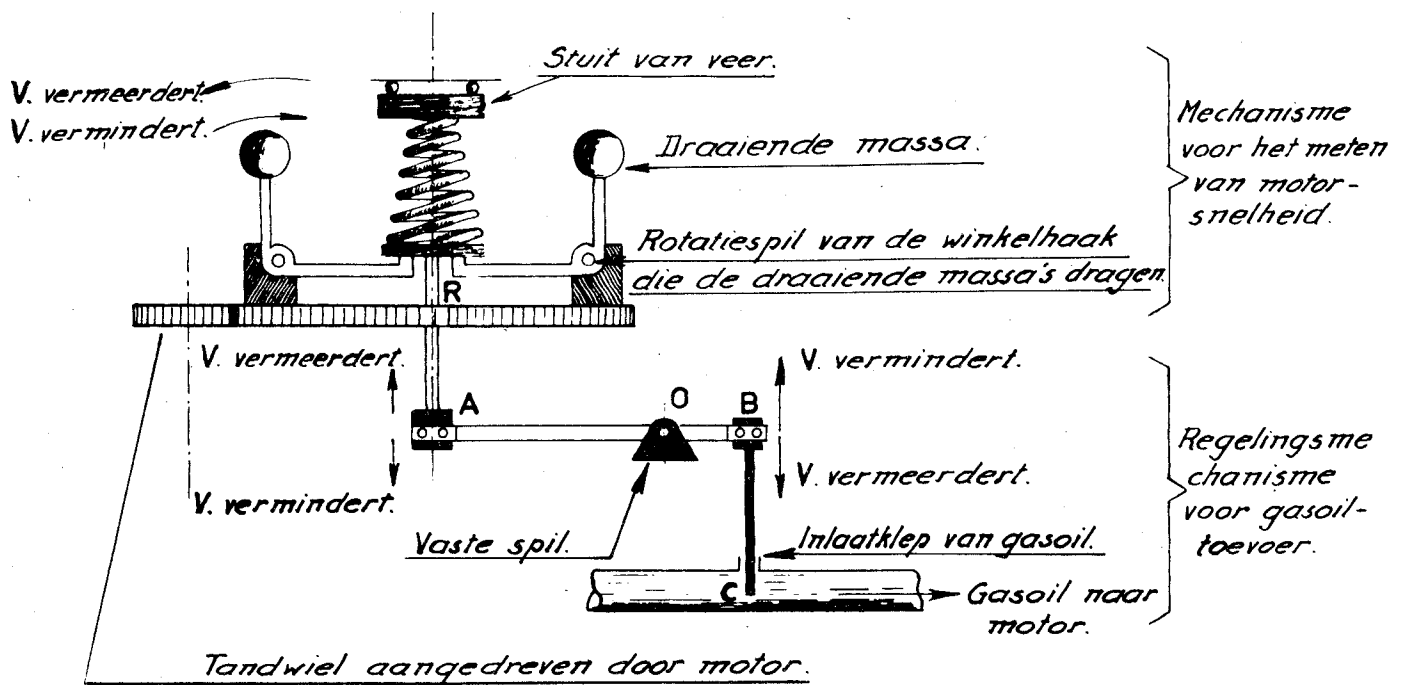
Indien de draaiende massa verbonden was aan zijn as, niet met een vaste arm, maar met een veer, dan zou men opmerken dat een verhoging van de rotatiesnelheid een uitrekking van de veer zou veroorzaken, terwijl een vermindering van de snelheid een samendrukking ervan zou ten gevolge hebben.





CENTRIFUGAALKRACHT.

Fig. II / 16.



GECOMBINEERDE WERKING VAN HET SNELHEIDSMEECHANISME 80 EN DE REGELAAR VAN DE GASOILTTOEVOER.

Fig. II / 17.

In feite komt met elke rotatiesnelheid een bepaalde spanning van de veer overeen (fig. II-16).

b) Mechanisme voor de controle van de gasoilinjectie.

Dit mechanisme bestaat uit een mechanische of hydraulische (oliedruk) overbrenging van de kracht, die het gevolg is van de samendrukking of uitrekking van de veer die de draaiende massa's verbindt met de rotatieas, naar een klep die de hoeveelheid gasoil controleert die naar de motor gaat.

c) Samengestelde werking van de snelheidsmeter en de regelaar van de gasoiltoevoer (fig. II-17).

Het eenvoudigste verbindingstoestel van deze twee elementaire functies, hierboven bepaald, is schematisch weergegeven op fig. II-17.

De snelheidsmeter bestaat uit de traditionele draaiende massa's bevestigd op het uiteinde van twee winkelhaken, waarvan de andere armen weerhouden worden door een axiale veer. De winkelhaken kunnen draaien rond het punt van hun rechte hoek, waarvan de draaispil vast bevestigd is op een draaiende plaat, aangedreven door een tandwiel dat rechtstreeks zijn beweging ontvangt van de Dieselmotor.

Wanneer de snelheid van de motor vermeerderd, verhoogt ook de snelheid van de draaiende plaat. De draaiende massa's deel uitmakend van deze plaat, ondergaan de invloed van een stijgende middelpuntvliedende kracht; zij wijken af naar buiten en drukken de axiale veer samen.

De stang R.A, vast aan de veer, stijgt en neemt in zijn opwaartse beweging het uiteinde A mede van de hefboom AB die draait rond de vaste spil O.

Het uiteinde B van deze hefboom die het stelsel draagt van de gasoiltoevoer, daalt en vermindert de aanvoer van gasoil naar de motor.

Door dit feit vermindert de snelheid, zodat de draaiende massa's, aangedreven met een kleinere snelheid, terugkomen naar de omwentelas en de veer ontlasten. Het uiteinde A van de stang RA daalt, het uiteinde B van de hefboom AOB stijgt en veroorzaakt het terugkomen van de gasoiltoevoerklep naar haar eerste stand.

d) Voor- en nadelen van deze basisregelaar.

Voordelen.

Hij is eenvoudig en omvat niet veel onderdelen;

- hij is goedkoop;
- hij geeft voldoening wanneer het niet noodzakelijk is een bepaalde snelheid te behouden bij gelijk welke belasting van de Dieselmotor.

#### Nadelen.

- hij is niet voorzien van een stelsel dat toelaat de verandering van de maximum snelheid te beperken in functie van de belastingsverandering.

Een beperking van de afwijking van de maximum snelheid van de motor met betrekking tot zijn nominale snelheid, is onontbeerlijk, ten einde de motor niet te onderwerpen aan voortdurende zeer veranderlijke regiem-snelheden die het rendement van de motor verminderen.

- hij is niet voorzien van een dempingstoestel, zodanig dat de begonnen beweging (bijvoorbeeld vermindering van de gasoiltoevoeropening als gevolg van een verhoging van de snelheid, te wijten aan een vermindering van de belasting) neiging heeft voort te gaan tot voorbij de gewenste grens, die overeen zou komen met het nieuwe te vestigen regiem (aldus zou de gasoilklep neiging hebben zich te ver te sluiten : er zou een nieuwe verbetering nodig zijn).

Vermits dit verschijnsel zich in de twee richtingen zou voordoen, zou de aanpassing van de gasoiltoevoer zonder ophouden veranderen, soms te veel, dan weer te weinig, zonder zich werkelijk te stabiliseren. Als gevolg hiervan begint de motor te "pompen".

Dezelfde veer beveelt het rotatief stelsel van de snelheid en het mechanisch stelsel van de gasoiltoevoer.

De veer is echter vooreerst berekend om evenwicht te maken met de centrifugaalkracht die het gevolg is van de rotatie der massa's binnen een bepaalde reeks van snelheden.

Bijgevolg zal de veer, in de meeste gevallen, niet sterk genoeg zijn om het stangenstelsel van de injectiepompen te verplaatsen.

Besluit : ofschoon de basisbeginselen goed zijn, moet de praktische werking van een volledige regelaar nog volmaakter gemaakt worden, met het oog op de voornoemde wensen.

#### e) Regelaar met oliedruk - Pilcootklep en bedieningszuiger. Fig.II-18.

Een middel om de werkingmogelijkheid van een regelaar, met gelijk welke karakteristieken van de gebruikte veer, te verhogen, bestaat in het gebruiken van een vloeistof (olie) onder druk die de bediening van de gasoilinspuiting zal verzekeren.

In het carter van de regelaar vinden wij dus een kleine tandwielpompe, die op elk ogenblik olie onder druk moet kunnen leveren.

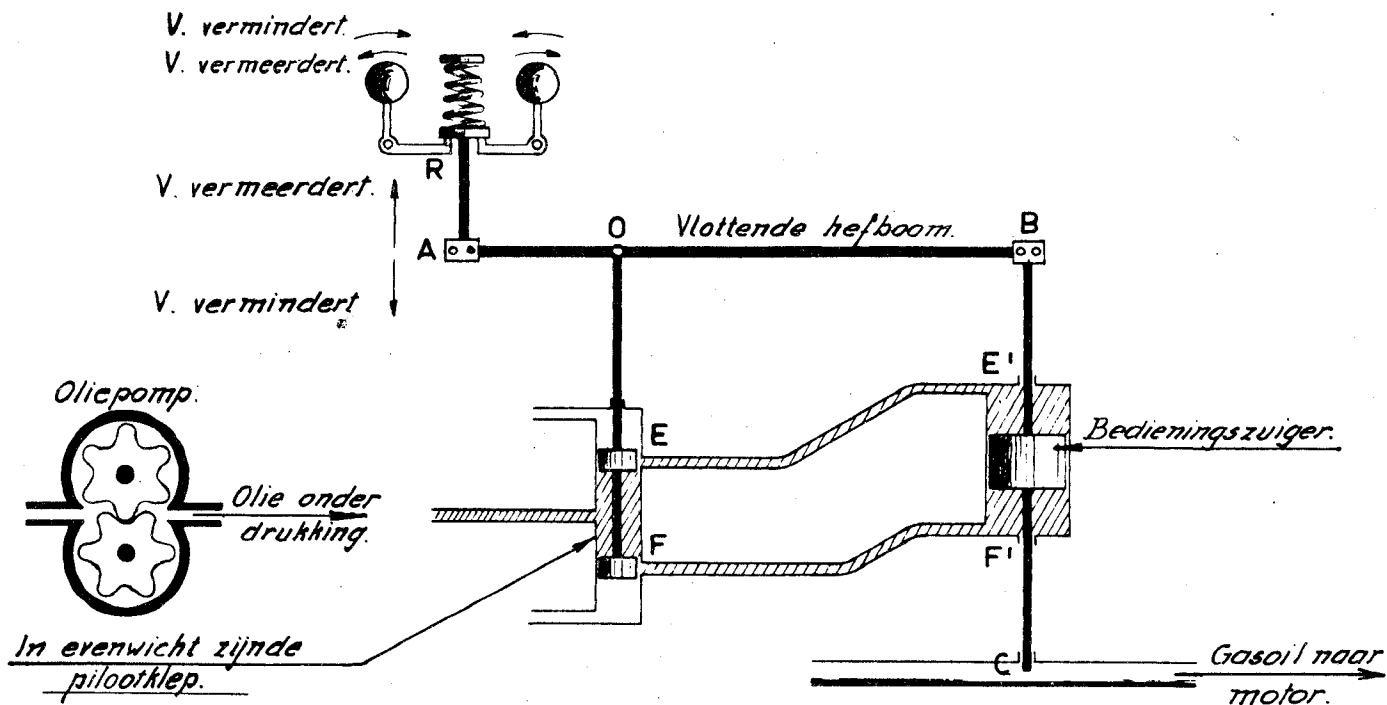


Fig. II / 18. NORMALE STAND VOOR EEN BEPAALDE BELASTING.

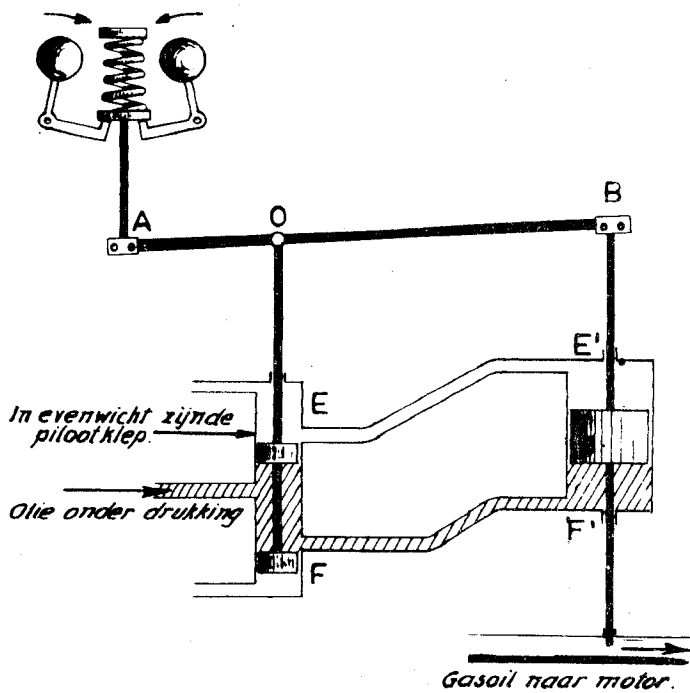


Fig. II / 19.

VERHOOGING VAN DE BELASTING.

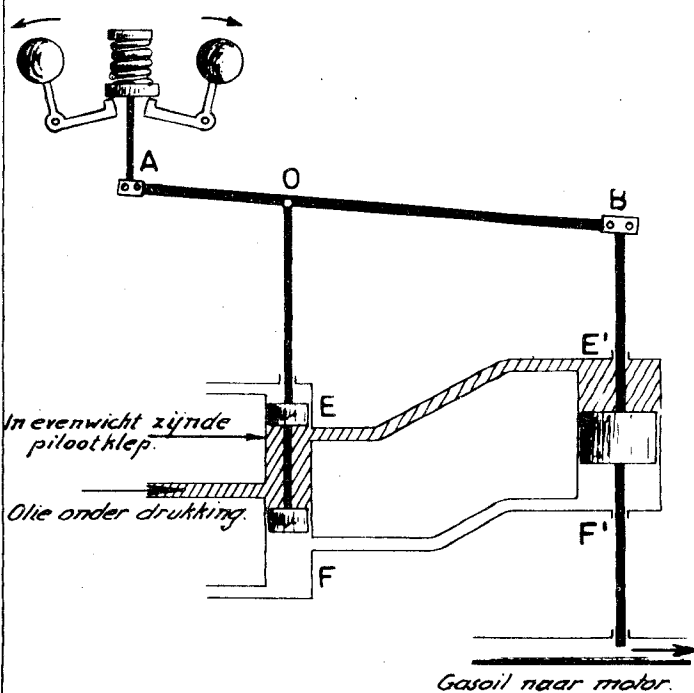


Fig. II / 20.

VERMINDERING VAN DE BELASTING.

De bediening van de gasoilinlaatklep is verwezenlijkt door tussenkomst van de "bedieningszuiger", in open- of gesloten stand al naar gelang de olie onder druk gericht is naar de onderzijde of naar de bovenzijde.

Deze verdeling geschiedt in een in evenwicht zijnde pilootklep, (soort van klein cilindrisch verdeeltoestel) waarvan elke zuiger, in evenwichtstand, de olieverdelingskanalen, naar de bedieningszuiger afsluit.

Deze verdelingszuiger is aan de hefboom AB bevestigd in het punt O.

Merken wij op dat de hefboom AB geen vast punt meer bezit : het is een vlottende hefboom welke geen rechtstreekse motorische functie te vervullen heeft.

Hoe werkt de regelaar in dit eerste stadium van zijn verbetering ?

Zijn vertrekstand overeenstemmend met een bepaalde snelheid en belasting is deze van figuur II - 18.

De olie onder druk vult de bedieningscilinder, aan beide zijden van de zuiger, evenals de leiding EE' en FF'. De twee verdelingszuigers sluiten de openingen E en F af. De bedieningszuiger is dus in evenwicht in een stand overeenstemmend met de gelijkheid van de drukkingen op elk van zijn zijden. De toevoer van gasolie die hieruit volgt bepaalt het regiem van de motor voor de beschouwde snelheid en belasting.

VERHOOGING VAN DE BELASTING (fig. II - 19).

De draaiende massa's komen dichterbij de as vermits de snelheid van de motor vermindert.

De bedieningsstand RA daalt.

De bedieningszuiger zit vast in de oliemassa die onsamendrukbaar is en het punt B blijft vast in het begin van de beweging. Vervolgens veroorzaakt het dalen van A een beweging van de hefboom AB rond punt B.

Punt O maakt een dalende beweging en duwt de pilootklep naar beneden.

De bovenste zuiger maakt de ingang van het kanaal EE' vrij en zet het bovenste deel van de bedieningscilinder in verbinding met het carter van het toestel.

De onderste zuiger maakt de opening van het kanaal FF' vrij en wordt in verbinding gesteld met de aanvoerleiding van de olie onder druk.

De bedieningszuiger is niet meer in evenwicht, vermits de olie onder druk slechts werkt op de onderste zijde, en heeft neiging omhoog te gaan en opent de klep C van de gasolietoevoer.

Nochtans, alvorens dit effect zich behoorlijk doet gevoelen, zal het omhooggaan van de bedieningszuiger het punt B doen stijgen van de hefboom AB, die ditmaal rond punt A zal draaien, waarvan de stand verbonden is met de nieuwe evenwichtsstand van de draaiende massa's.

Door deze beweging gaat punt O omhoog en neemt de zuiger van de pilootklep mee, hetgeen de afsluiting verzekert van de openingen E en F. Vanaf dit ogenblik is de opgaande beweging van de bedieningszuiger stop gezet, wanneer het evenwicht verzekerd is op de bovenste en onderste zijde van de zuiger.

#### BESLUIT.

Deze ganse bewerking is verlopen met een zeer kleine beweging ; de verandering van de snelheid is dus niet belangrijk geweest, maar de ondervinding leert ons dat de nieuwe staat van evenwicht van het toestel, overeenstemt met een kleinere snelheid dan de oorspronkelijke.

De juiste aanpassing is dus niet volmaakt vermits de verhoging van de belasting van de dieselmotor, een lichte vermindering van de snelheid veroorzaakt. Zoals het toestel opgevat is, beschikt het ten andere over geen enkel eenvoudig regeltoestel. De enige mogelijke en moeilijk te verwezenlijken regeling zou bestaan in het wijzigen van de stand van punt O met betrekking op de punten A en B.

N.B. - Ten titel van oefening zal de lezer de werking van deze regelaar nagaan wanneer de belasting vermindert (fig. II - 20).

#### f) De hydraulische regelaar met constante snelheid.

Deze regelaar (fig. II - 21) handhaaft de motor op een bepaalde snelheid, welke ook de belasting weze.

Met dit doel werd een compensatiedashpot, met twee zuigers, geschakeld in de overbrenging van de reacties van het centrifugaal stelsel aan de bedieningszuiger.

De linker zuiger, genaamd "Ontvanger" van de dashpot, weerhouden door een of twee compensatieveren, heeft door dit feit een welbepaalde evenwichtsstand wegens de afwezigheid van een verschil van drukking op zijn vlakken.

In tegenstelling met het voorgaande stelsel, is de eindstand van het uiteinde M van de vlottende hefboom, steeds hetzelfde. In deze voorwaarden bestaat er geen enkele belemmering bij de terugkeer van de centrifugale regelaar tot zijn vertrekstand overeenstemmend met een bepaalde snelheid.

De rechtse zuiger genaamd "meenemer" vormt één geheel met de bewegingen van de bedieningszuiger. Tussen de twee zit een naaldklep genaamd "compensatieklep", die met de hand regelbaar is en die de olie, tussen de twee zuigers, gedeeltelijk toelaat naar buiten te ontsnappen, ofwel een zekere hoeveelheid olie toelaat tussen de twee zuigers.

Laten we de werking van deze meer volmaakte regelaar onderzoeken :

- Constante belasting (fig. II - 21).

- de motor draait aan een gegeven snelheid onder een bepaalde belasting;
- de draaiende massa's staan in hun gemiddelde stand en er stemt een horizontale stand van de vlottende hefboom AOM mee overeen;
- de twee zuigers van de pilootklep (controleklep) sluiten de kanalen EE' en FF' voor de olievoeding van de bedieningscilinder;
- de ontvangstuiger bezet zijn normale stand overeenstemmend met het evenwicht in de drukkingen van de twee veren die hem weerhouden;
- de bedieningszuiger is in evenwicht en er stemt een bepaalde opening mee overeen van de toevoerklep van de gasolie.

#### VERHOGING VAN DE BELASTING.

PHASE I (fig. II - 22).

De belasting verhoogt, de snelheid van de motor vermindert:

- de draaiende massa's komen dichterbij hun rotatieas; de weerhoudingsveer ontspant zich, het punt A daalt;
- de compensatiezuiger "ontvanger" blijft onbeweeglijk, de vlottende hefboom AM draait rond punt M; het articulatiepunt O daalt en neemt de pilootklep mee waarvan de bovenste zuiger de opening E vrij maakt. De olie die zich boven de bedieningszuiger bevindt kan ontsnappen, terwijl de onderste zuiger die de opening F vrij gemaakt heeft, de olie onder druk toelaat onder de bedieningszuiger.

PHASE II (fig. II - 23).

- de bedieningszuiger stijgt en veroorzaakt het draaien van de hefboom BO'N rond het vast punt O'. De compensatiezuiger "meenemer" daalt en heeft neiging de olie samen te drukken die begrepen is tussen de twee compensatiezuigers.

HYDRAULISCHE REGELAAR MET CONSTANTE SNELHEID.

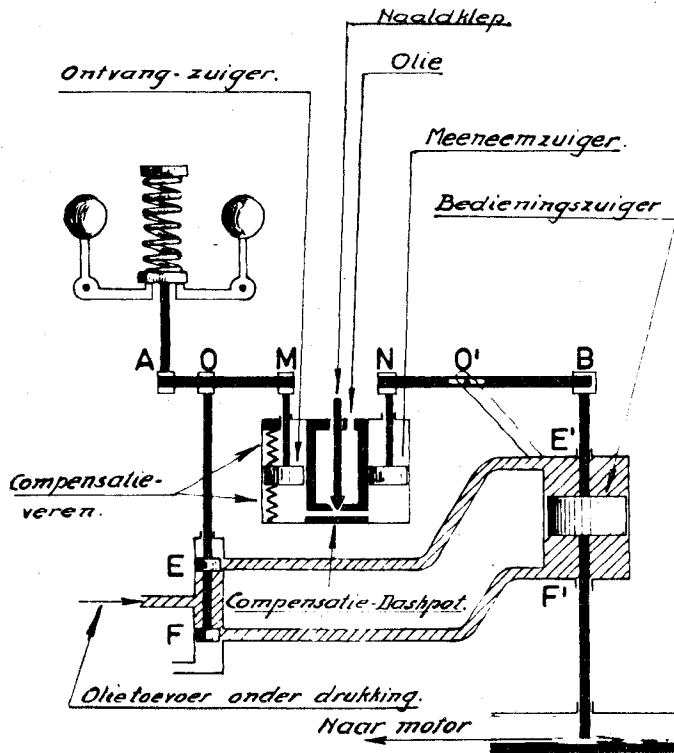


Fig. II / 21.  
Normale stand voor een bepaalde belasting.

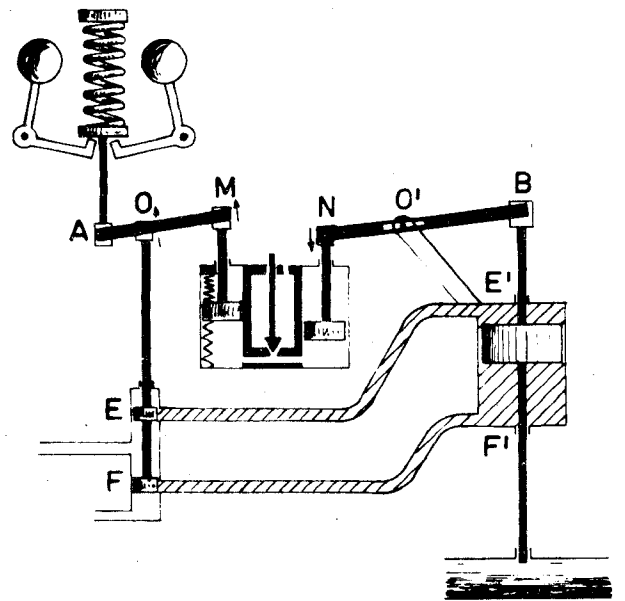


Fig. II / 23.  
Verhoging van belasting. (faze II).

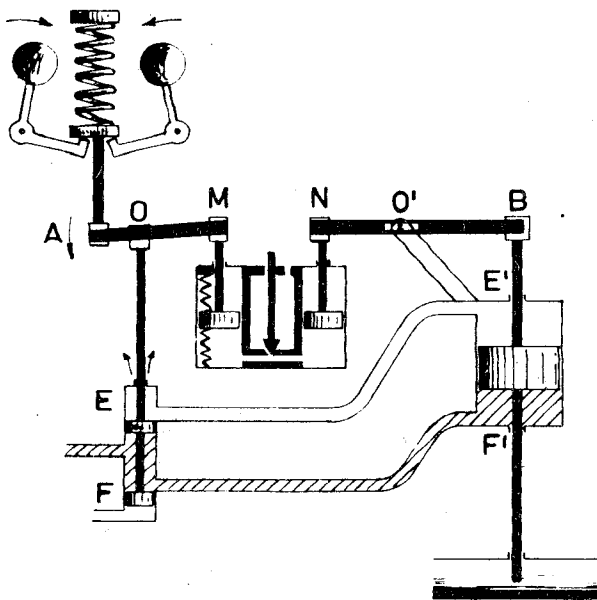


Fig. II / 22.  
Verhoging van belasting. (faze I).

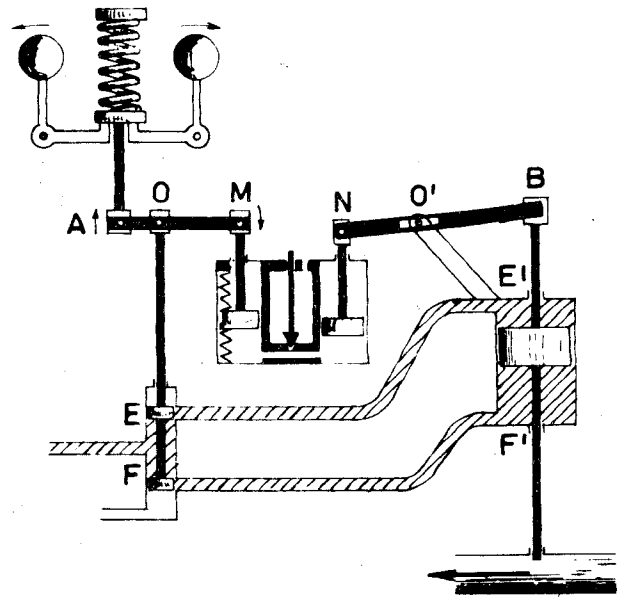


Fig. II / 24.  
Verhoging van belasting. (faze III).



Onder invloed van deze druk zal de ontvangstcompensatiezuiger stijgen en zijn bovenste weerhoudingsveer samendrukken.

Het articulatiepunt M van de vlottende hefboom MOA stijgt en veroorzaakt momenteel de draaiing van deze hefboom rond punt A, dat nog niet beïnvloed was door de gewijzigde snelheid, gezien praktisch de bewegingen, hierboven besproken, te snel plaats vinden.

Hieruit volgt een stijgende beweging van de pilootklep waarvan de twee zuigers opnieuw de verbindingsleidingen met de bedieningscilinder afsluiten.

Opmerking. Deze werking is zeer snel en de zeer kleine opening van de compensatieklep heeft geen aanzienlijk olieverlies mogelijk gemaakt. Daarom is de verplaatsing van de ontvangstzuiger naar boven bijna gelijk aan de verplaatsing van de meeneemzuiger naar beneden.

### PHASE III (fig. II-24).

- De bedieningszuiger veroorzaakt, terzelfder tijd als het uitvoeren van de voorgaande bewerking, een verhoging van de gasolietoevoer naar de motor, waardoor de snelheid normaal tracht te worden.
- Hierdoor zullen de draaiende massa's zich opnieuw verwijderen van de rotatieas, het punt A stijgt terwijl terzelfder tijd de ontvangstzuiger eveneens stijgt onder de invloed van het ontspannen van de weerhoudingsveer en neiging heeft naar zijn eerste stand terug te keren.

De gelijktijdigheid van de bewegingen van punt A naar boven enerzijds en van punt M naar beneden anderzijds, evenals de juiste aanpassing van de betrekkelijke snelheid van deze twee bewegingen, zijn zodanig dat het punt O praktisch niet meer beweegt. De openingen E en F blijven gesloten en de zuiger beweegt niet meer.

De nieuwe aanvoer van gasolie is dus gestabiliseerd, evenals de stand van de hefboom BO<sup>1</sup>N en van de meeneemzuiger.

De snelheid waarmee het punt M (van de hefboom AOM) daalt, wordt enkel beïnvloed door de grootte van de opening gegeven door de stand van de compensatiemaat, hetgeen de hoeveelheid ontsnappende olie bepaalt per eenheid van tijd, tijdens het teruggaan van de ontvangstzuiger naar zijn normale stand. Immers de compensatie "meeneem" zuiger blijft onbeweeglijk.

Bij het voltooiën van de hierboven beschreven cyclus zullen, het stelsel van de centrifugale massa's, de vlottende hefboom AOM, de pilootklep en de ontvangstzuiger, teruggekomen zijn op hun oorspronkelijke stand overeenstemmend met de regiemnelheid van de motor. Nochtans, ofschoon de bedieningszuiger een verhoogde stand inneemt, zal de meeneem-compensatiezuiger zich lager bevinden dan oorspronkelijk en tenslotte is de injectie van gasolie vermeerderd in voldoende mate, om de snelheid van de motor terug te brengen op zijn eerste waarde, ondanks de verhoging van de belasting.

#### VERMINDERING VAN DE BELASTING.

Ten titel van oefening zal de lezer de werking beschrijven van de regelaar wanneer de belasting vermindert (fig. II - 25).

#### BESLUITEN :

Dit laatste type van regelaar heeft geen enkel zwak punt :

- zijn werking is eenvoudig ;
- zijn beantwoordingcurve, mits een aangepaste regeling, laat geen belangrijke wijziging toe van de snelheid van de motor;
- zijn werking is stabiel bij alle regiemmen, hij vermijdt elke, zelfs kortstondige verhoging of verlaging van de draaisnelheid van de motor, dank zij remming van de bewegingen van de twee hefbomen AOM en BO'N in de dashpotten, samengesteld door de compensatiezuigers en cilinders.

De bediening van de gasolietoevoer geschiedt door tussenkomst van de oliedruk. Dit is een zeer beweeglijk stelsel waaraan men een aangepaste kracht kan geven in functie van het stangenstelsel en het aantal injectie-pompen dat te bedienen is, door de oppervlakte van de bedieningszuiger aan te passen.

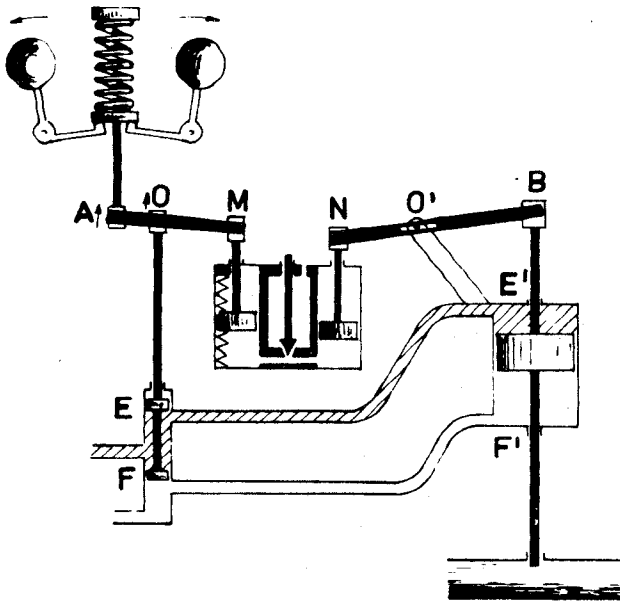
Zijn regeling herleidt zich, voor een gegeven regiemnelheid bepaald door de initiale spanning van de controleveer van de centrifugaal massa's, tot een aangepaste regeling van de compensatienaaldklep.

Deze regeling moet nochtans zeer nauwkeurig uitgevoerd worden. Inderdaad, een te grote opening, bijvoorbeeld tijdens de verhoging van de belasting, remt de opgaande beweging van de ontvangstzuiger en bijgevolg de sluiting van de openingen E en F. Men heeft dus een grotere lichting van de bedieningszuiger t.t.z. een grotere gasolietoevoer, om daartoe te geraken.

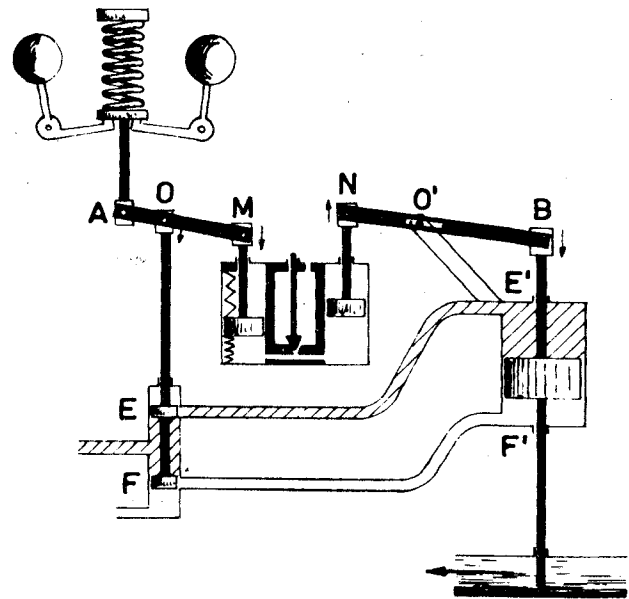
De ogenblikkelijke verandering van de snelheid zal hoger zijn. Ook zal de snelheid waarmee de terugkeer van de ontvangstzuiger geschiedt groter zijn en vermits de remming van de olie minder belangrijk is, kan de evenwichtsstand zelfs lichtjes overschreden worden en de stabilisatie zal zich slechts voltrekken na een reeks van schommelingen rond een gemiddelde stand. In dit geval zegt men dat de motor "pompt".

HYDRAULISCHE REGELAAR MET CONSTATE SNELHEID.  
VERMINDERING VAN DE BELASTING.

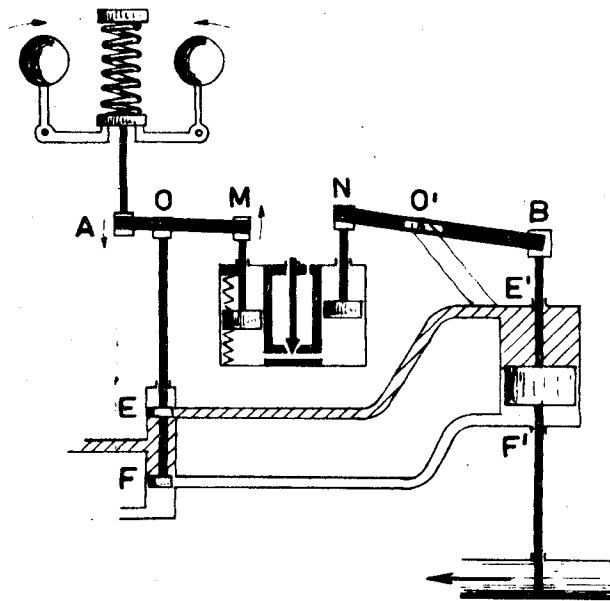
Fig. II / 25.



Vermindering van de belasting. (faze I).



Vermindering van de belasting. (faze II).



Vermindering van de belasting. (faze III).

Aldus, ofschoon de regeling vereenvoudigd werd, past het nochtans dat zij met nauwkeurigheid uitgevoerd wordt, met volledige kennis van zaken, uitsluitend door een gespecialiseerd agent van de onderhoudsdienst.

g) Isochrone-regelaar met snelheidsvermindering.

In de regelaar met constante snelheid hierboven beschreven, verandert de spanning van de weerhoudingsveer van de draaiende massa's (bepaald door de initiale stand van de bovenste stuit) niet tussen het vertrekpunt en het eindpunt van een snelheidsverandering. Een verhoging van de belasting brengt de diesel terug op de snelheid overeenkomend met zijn aanvangsbelasting, maar zal geen neiging hebben om hem te versnellen teneinde hem een groter vermogen te doen leveren, overeenstemmend met een hogere snelheid dan de oorspronkelijke.

Het past dus, teneinde de werking van de snelheidsregelaar te vervolmaken en er eerder een mechanische regelaar voor de belasting of het vermogen van te maken, hem een toestel toe te voegen dat werkt op de veer van de regelaar en tegelijk op de opening van de injectiepompen.

Hoe groter de verandering is van de spanning van de veer voor een gegeven verandering van de injectie, des te beter en des te sneller zal de stabiliserende werking zijn.

De verwezenlijking van zulk een toestel is eenvoudig en is voorgesteld op de figuur II-26.

De bovenste stuit van de veer, in plaats van alleen door de bestuurder geregeld te worden, die hem, door een aangepaste overbrenging een stand geeft overeenstemmend met een bepaalde snelheid van de dieselmotor, is bovendien beïnvloed door de stuit S van een hefboom, genaamd "hefboom voor snelheidsverandering", die kan draaien rond een as K en verbonden is aan de stang van de bedieningszuiger in L.

De percentages van de verandering van de spanning van de veer, in functie van de toevoer van de gasolie, dus van de verplaatsing van de bedieningszuiger, worden geregeld door de betrekking  $\frac{KS}{KL}$  die men kan doen veranderen tussen de grenzen 0 tot 5% door de as K te verplaatsen.

Teruggaand naar het geval van een belastingsverhoging, beschreven in de voorgaande rubriek, zal men zien dat een opwaartse beweging van de bedieningszuiger, terzelfder tijd dat hij de as van de injectiepompen bedient in de zin van de opening, de bovenste stuit van de veer opheft, waardoor deze zich snel ontspant.

De terugkeer van de draaiende massa's naar hun evenwichtsstand wordt versneld, de verandering van de injectie wordt nog meer beperkt, evenals de neiging tot een lichte "pumping". De eindstand van het stelsel stemt overeen met een snelheid die lichtjes hoger is dan de snelheid van de dieselmotor.

h) Regeling van de snelheid.

Wij hebben gezien hoe, voor een bepaalde snelheid van de motor, de regelaar met constante snelheid of met veranderlijke snelheid tussenkomt om het regiem van de motor aan te passen aan de belasting.

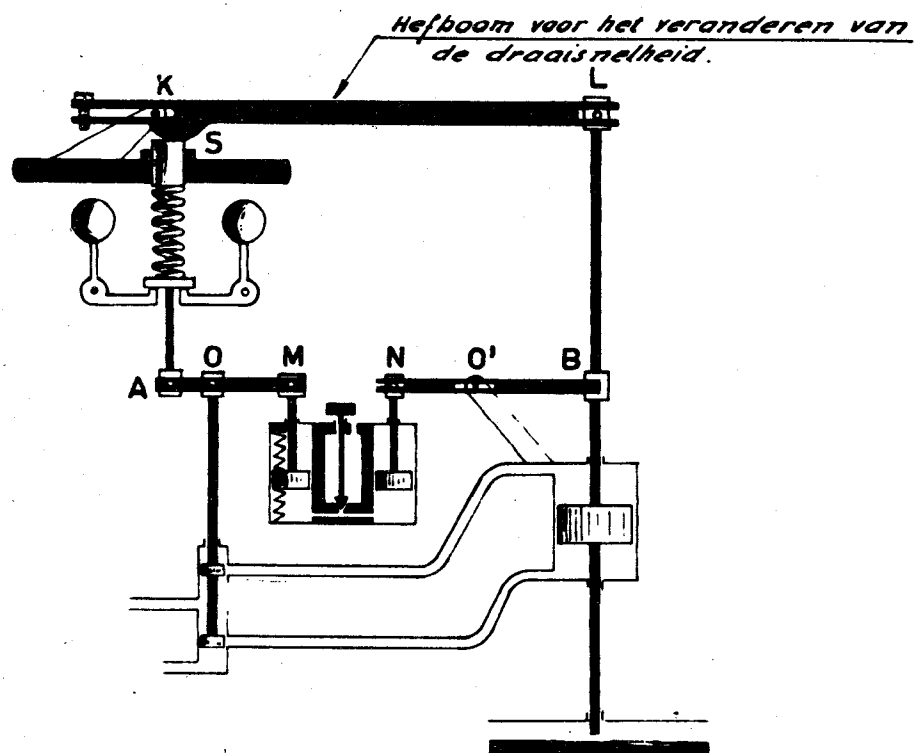


Fig. II / 26.

REGELAAR VOOR VERANDERLIJKE DRAAISNELHEDEN.

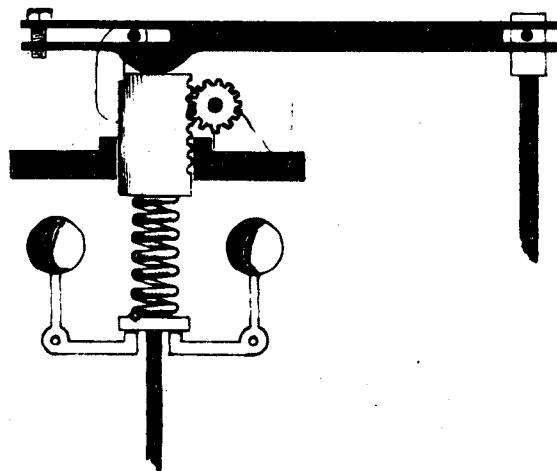


Fig. II / 27.

AANDRIJVING VOOR HET REGELEN VAN DE DRAAISNELHEID VAN DE MOTOR.

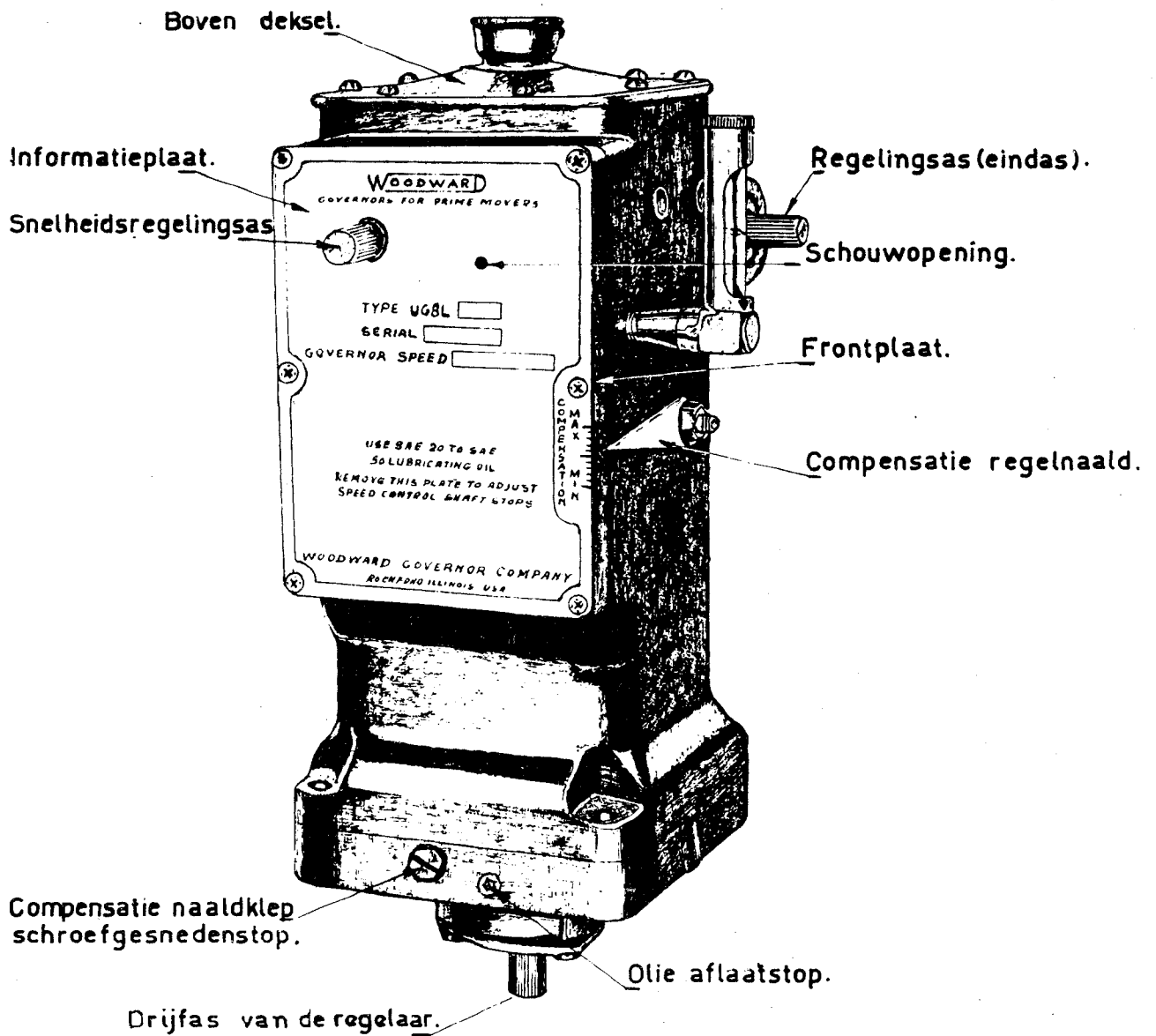


Fig. II / 28.

BUITENZICHT VAN DE WOODWARD REGELAAR UG8.

- Olie onder druk.
- Olie van de reservoir van de regelaar.
- Ingesloten olie.

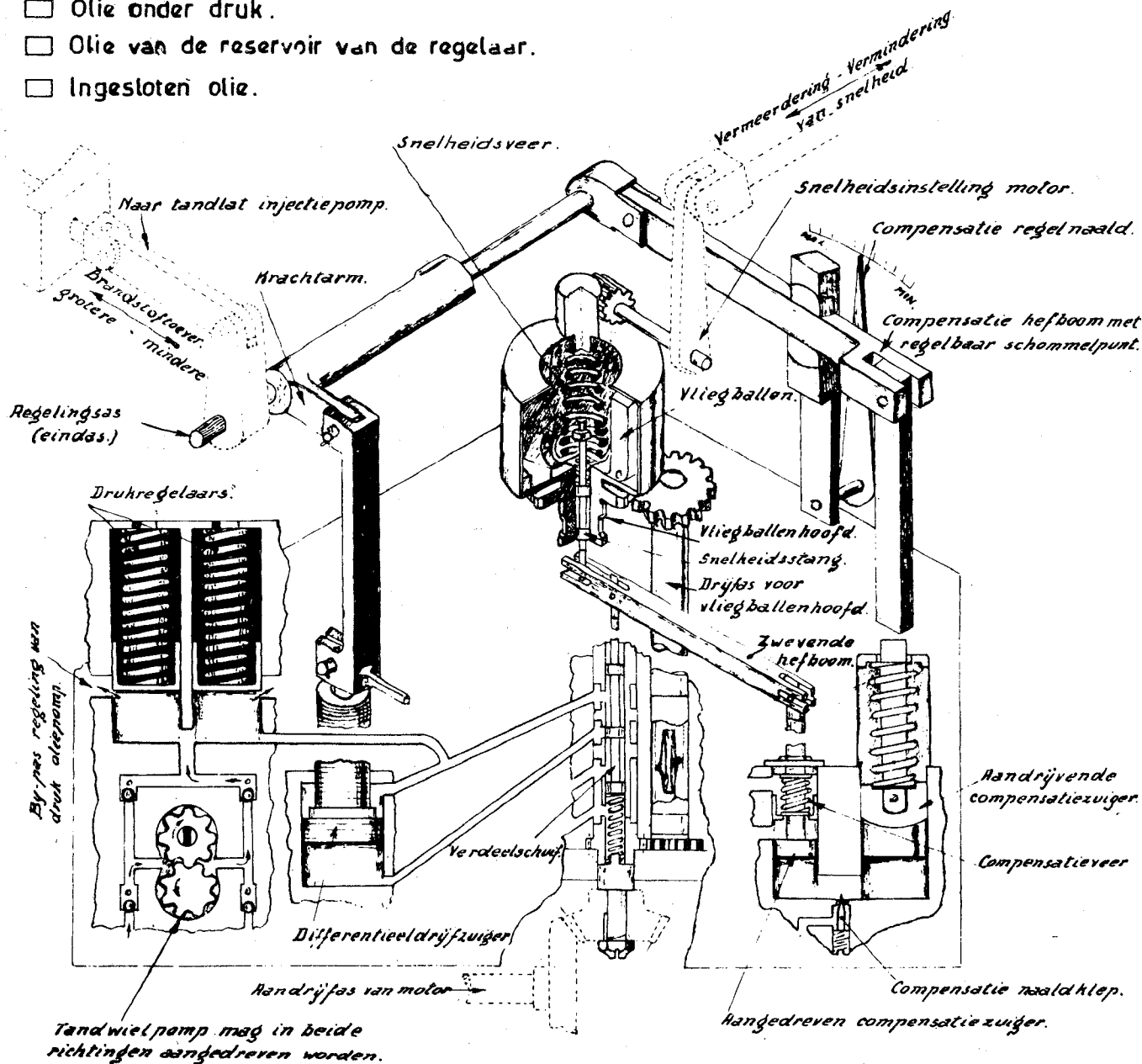


Fig. II/29. Het schema toont ons een regelaar UC8 zonder zijn bijkomende organen. Een servomotor van het differentieel type is in deze regelaar gebruikt. Er is steeds volle drukking van olie van de verzamelaar op het bovenvlak van de bedieningszuiger, (welke ook de stand weze van de controle-klep), die de regelingsas zal doen draaien in de gewenste zin om de toevoer van de gasolie af te snijden in geval van gebrek aan olie (of daling van de oliedruk) op het onderste vlak van de zuiger. De controleklep zal dezelfde oliedruk verzekeren op het onderste vlak van de bedieningszuiger, indien deze klep naar beneden verplaatst wordt. Gezien het verschil in oppervlakte tussen het bovenste en onderste vlak van de zuiger, zal de grotere kracht uitgeoefend op het onderste vlak de kracht uitgeoefend op het bovenste overwinnen en de zuiger verplaatsen, en doet aldus de regelingsas draaien in de zin van een verhoging van de gasolietoevoer.

Indien de controleklep zich naar boven verplaatst, wordt de kamer onder de bedieningszuiger in verbinding gesteld met het oliecarter. Hierdoor wordt de kracht uitgeoefend door de oliedruk op het onderste vlak van de zuiger, verminderd. In dit geval zal de kracht uitgeoefend door de drukking op het bovenvlak van de zuiger naar beneden verplaatsen hetgeen de regelingsas zal doen draaien in de zin van de gasolietoevoer.

De veer gelegen onder de controleklep dient om het gewicht van de klep, de vlottende hefboom enz... te dragen en oefent geen enkele uitwerking uit op de normale werking van de regelaar.

De veer geplaatst boven de compensatiemechanismenzuiger dient om het spel weg te nemen in het compensatiestangenstelsel en heeft ook geen enkele uitwerking op de normale werking van de regelaar.

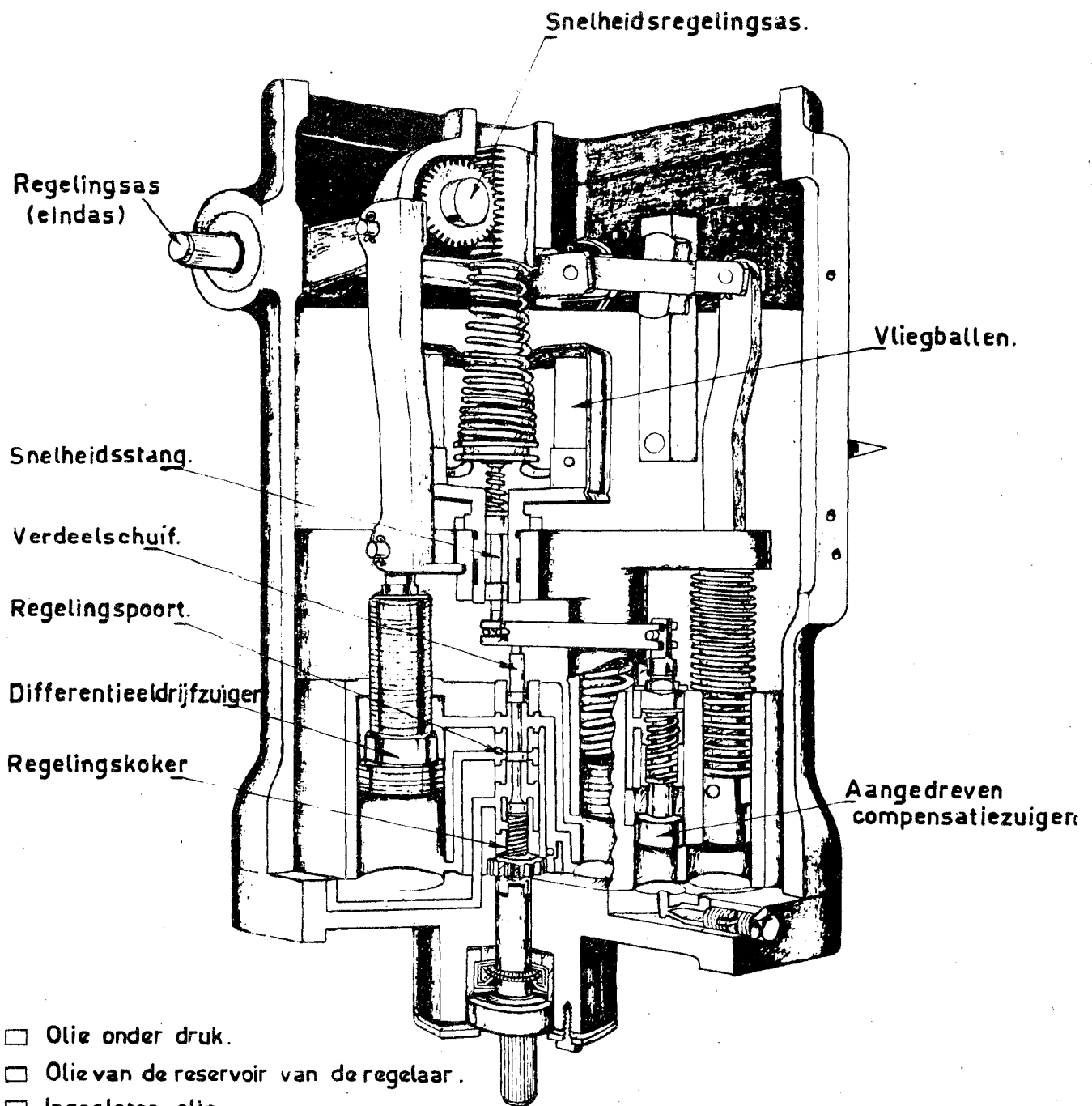


Fig. II / 30.

- 1.- De motor werkt met normale snelheid en met constante belasting.
- 2.- De massa's van de regelaar, de stang van de regelaar, de plunjer van de controleklep en de ontvangstcompensatiezuiger zijn allen in normale stand;  
De regelopeningen in de huls van de controleklep worden bedekt door de plunjer van de controleklep.
- 3.- De bedieningszuiger en de regelingsas zijn onbeweeglijk.



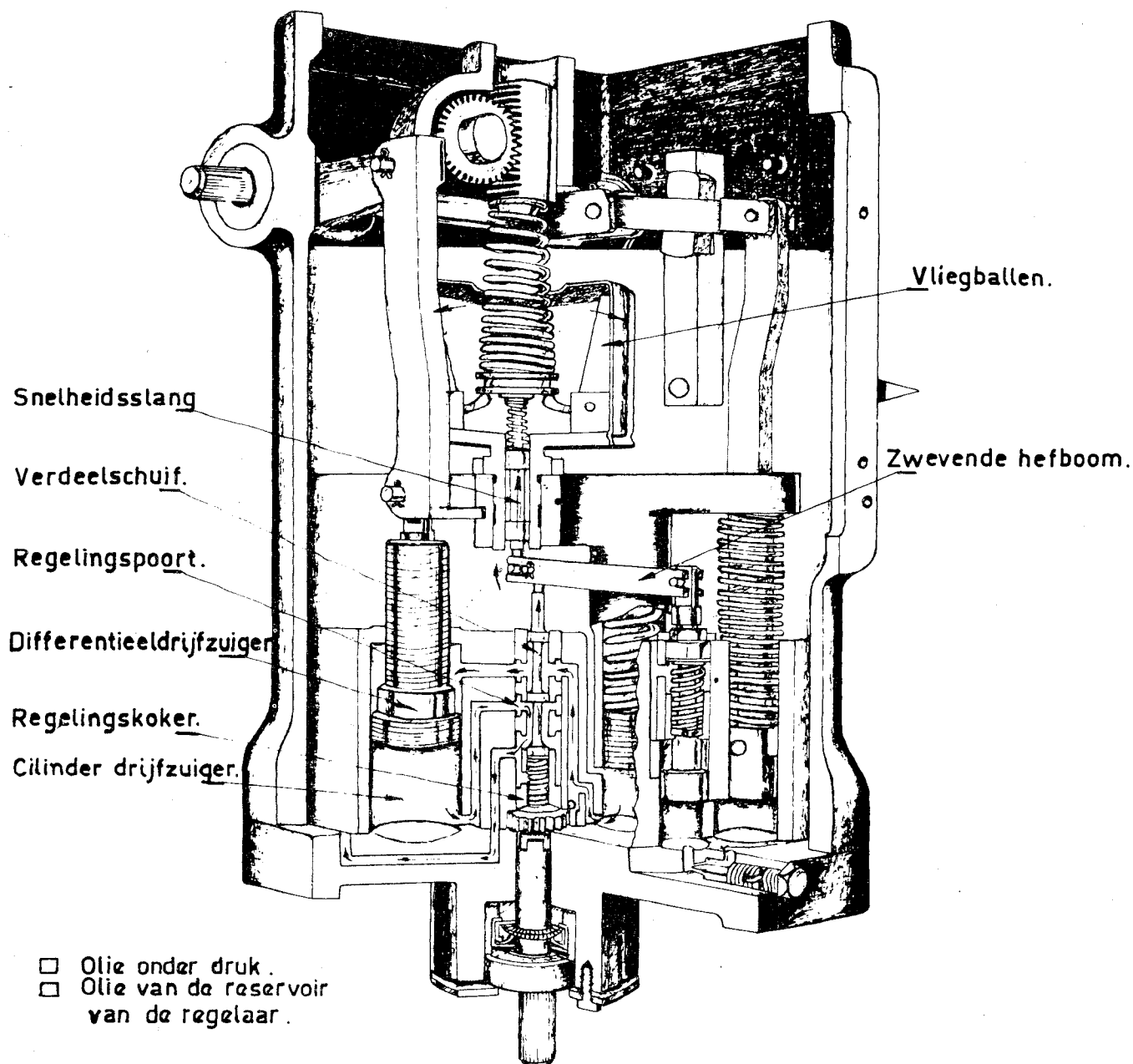


Fig. II/31.

### VERMINDERING VAN DE BELASTING.

1. - De belasting vermindert en de snelheid verhoogt.
2. - Naarmate de snelheid verhoogt, verwijderen zich de massa's van de regelaar, zij lichten de controlestang op van de snelheid en het onderste uiteinde van de vlottende hefboom, hetgeen de plunjer van de controleklep opheft en ontbloot de regelopening in de huls van de controleklep.
3. - Door het vrijmaken van deze opening, wordt de kamer onder de bedieningszuiger in verbinding gesteld met het oliecarter, hetgeen aan de oliedruk, op de bovenzijde van de bedieningscilinder toelaat deze zuiger naar beneden te verplaatsen.

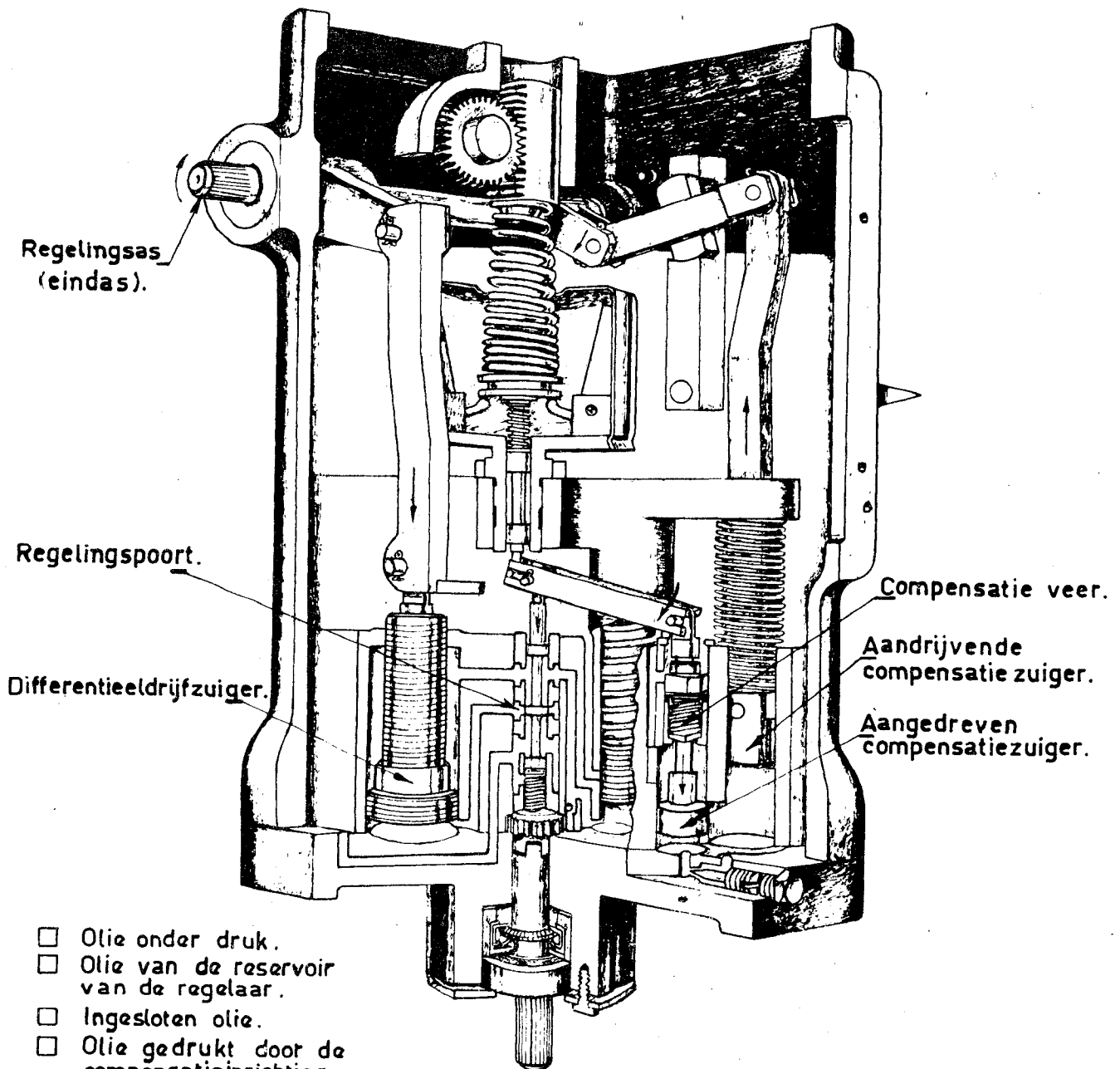


Fig. II / 32.

- 1.- De oliedruk verplaatst de bedieningszuiger naar beneden hetgeen, op zijn beurt, de regelingsas doet draaien in de zin van een vermindering van de gasolietoevoer.
- 2.- Naarmate de bedieningszuiger daalt, zal de compensatiemeeneemzuiger stijgen en doet de ontvangstcompensatiezuiger dalen, hetgeen de compensatieveer samendrukt en het buitenste uiteinde van de vlottende hefboom doet dalen evenals de plunjer van de controleklep.
- 3.- De beweging van de bedieningszuiger, van de compensatiemeeneemzuiger, van de ontvangstcompensatiezuiger en van de plunjer van de controleklep gaat voort totdat de regelopening in de huls afgesloten wordt door de verdikking van de plunjer.
- 4.- Van wanneer de regelopening afgesloten is, zullen de bedieningszuiger en de regelas stilstaan in een stand overeenstemmend met de nodige, gasolietoevoer om de motor op zijn normale snelheid te behouden met de verminderde belasting.

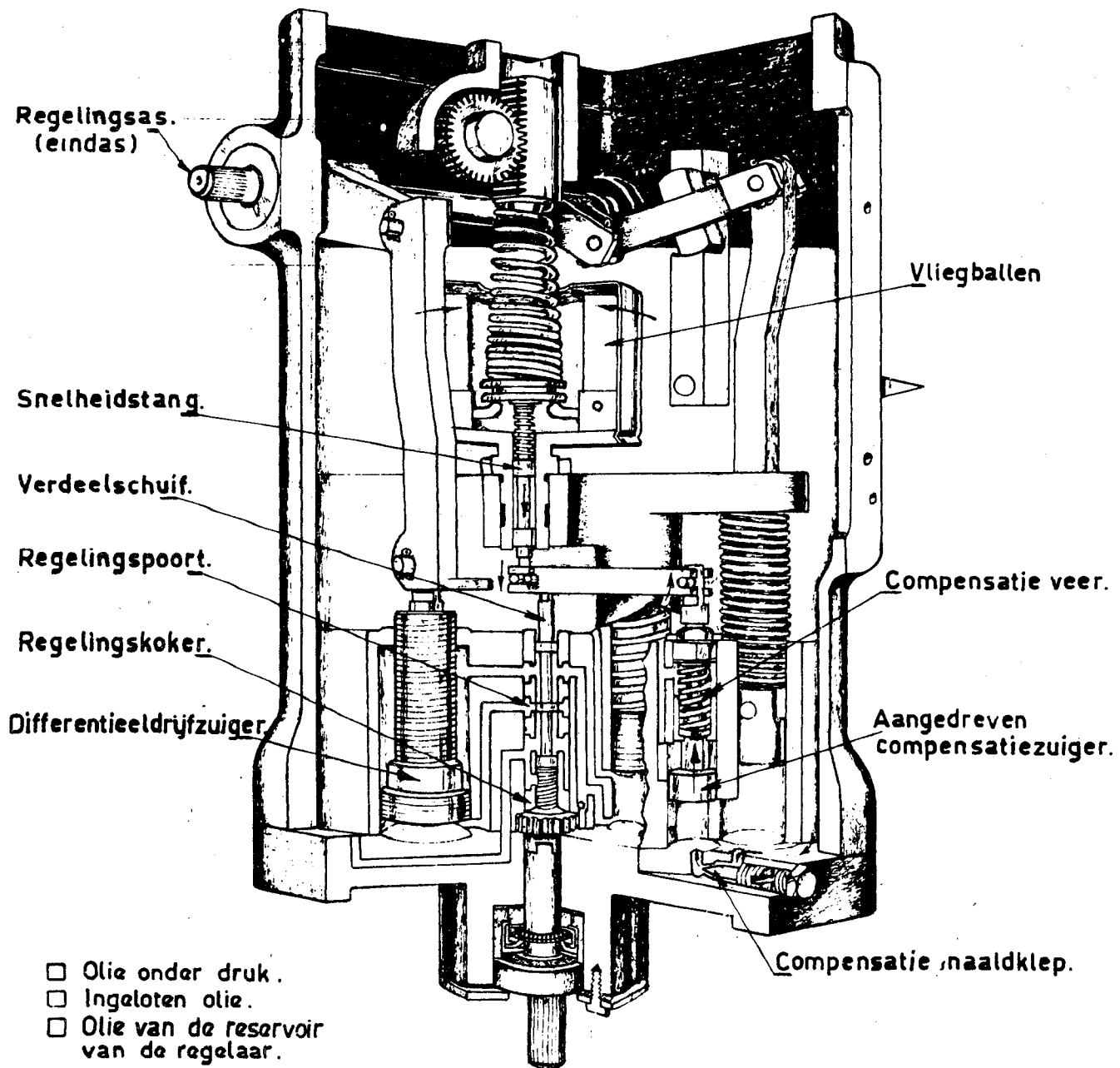


Fig.II. 33.

- 1- Naarmate de snelheid vermindert om tot zijn normale waarde terug te komen, komen de draaiende massa's terug tot hun oorspronkelijke stand, doen de controlestang van de snelheid daten om haar terug te brengen tot haar vorige stand.
- 2- De ontvangstcompensatiezuiger wordt teruggebracht tot zijn normale stand door de compensatieveer, met dezelfde snelheid als de controlestand van de snelheid, hetgeen de regelopening in de huls van de controleklep, gesloten houdt door de verdikking van de plunjer van de controleklep. Het oliedebiet dat door de klep met compenserend punt gaat bepaalt de snelheid van de terugroeping van de compensatie-ontvangstzuiger naar zijn normale stand.
- 3- Op het einde van de cyclus, zijn de draaiende massa's, de controlestang van de snelheid, de plunjer van de controleklep en de ontvangstcompensatiezuiger in hun normale standen. De bedieningszuiger en de regelas zijn onbeweeglijk in een stand overeenstemmend met een verkleinde gasolietoevoer noodzakelijk om de motor op zijn normale snelheid te doen draaien en onder deze verminderde belasting.

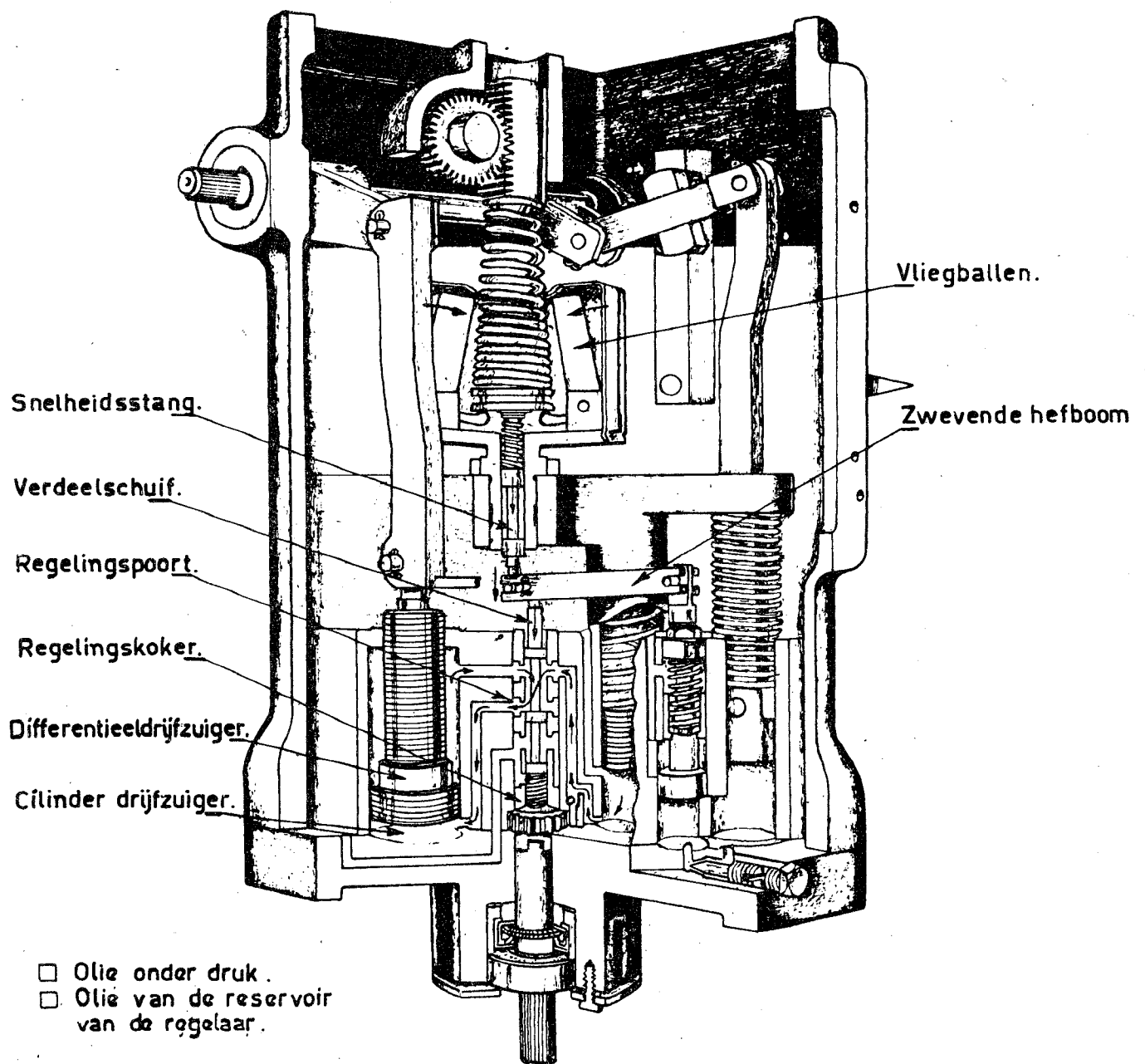


Fig. II / 34.

### VERHOGING VAN DE BELASTING.

- 1.- De belasting verhoogt en de snelheid vermindert.
- 2.- Naarmate de snelheid vermindert, komen de draaiende massa's dicht bij elkaar, de controlestang van de snelheid daalt en het binnenste uiteinde van de vlottende hefboom doet aldus de plunjer dalen van de controleklep door de regelopening vrij te maken van de huls van de controleklep.
- 3.- Door deze opening vrij te maken, laat deze de olie onder druk toe in de kamer onder de bedieningszuiger. Vermits de oppervlakte onder de bedieningszuiger groter is dan deze laatste zuiger, zal de oliedruk de zuiger naar boven verplaatsen.

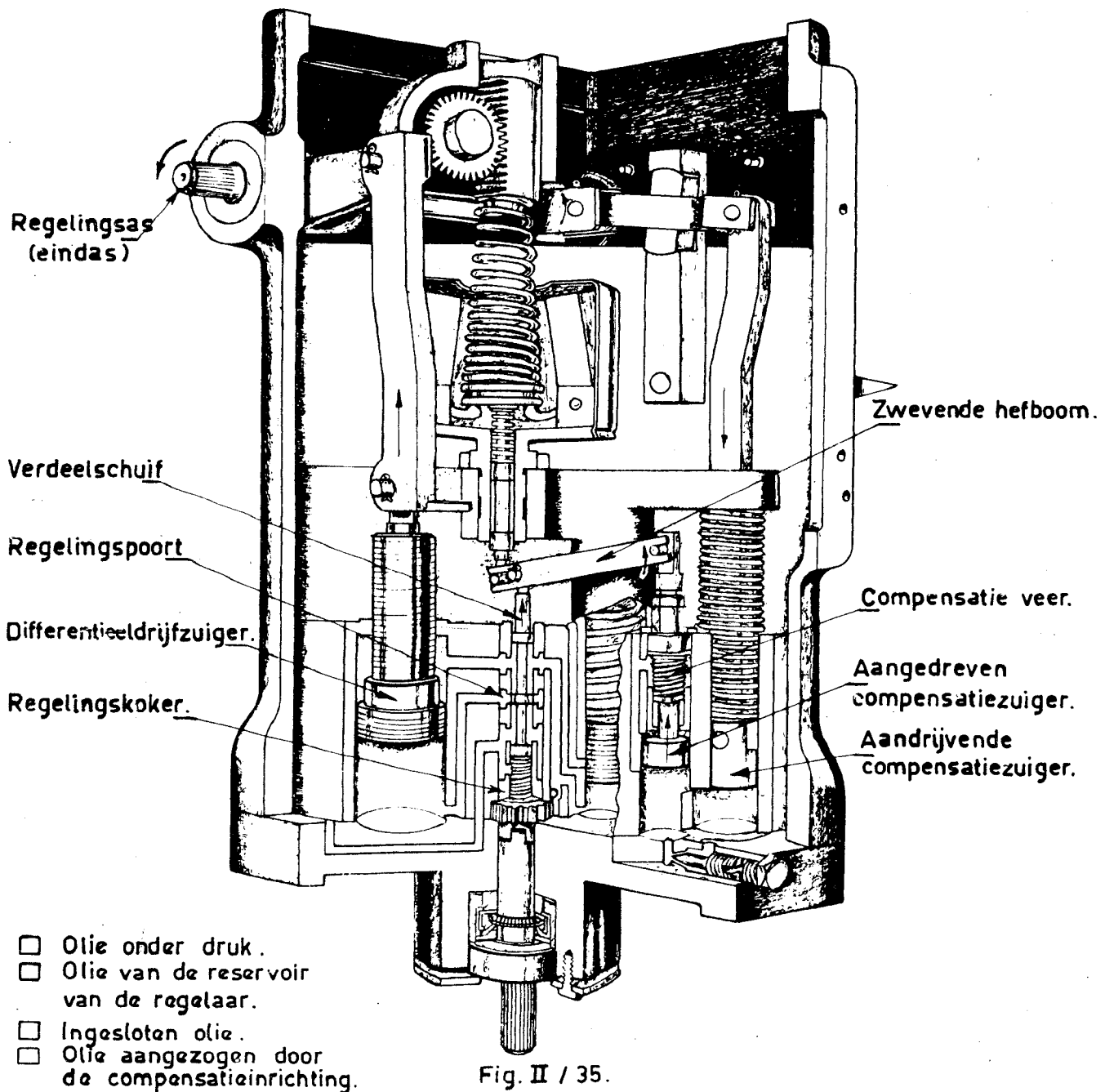


Fig. II / 35.

- 1.- De oliedruk doet de bedieningszuiger stijgen en doet de regelas draaien in de zin van een verhoging van de gasolietoevoer.
- 2.- Naarmate de bedieningszuiger stijgt, zal de compensatiemeeneemzuiger dalen en verplaatst de compensatieontvangstuiger naar boven. Deze drukt de compensatieveer samen en doet het buitenste uiteinde van de vlottende hefboom omhoog gaan evenals de plunjer van de controleklep.
- 3.- De beweging van de bedieningszuiger, van de meeneemcompensatiezuiger, van de compensatieontvangstuiger en van de plunjer van de controleklep, gaat voort totdat de regelopening in de huls van de controleklep afgesloten wordt door de verdikking van de plunjer.
- 4.- Vanaf dat de regelopening afgesloten is, houden de bedieningszuiger en de regelas stil in een stand overeenkomend met de gasolietoevoer die noodzakelijk is om de motor te doen verder draaien op zijn normale snelheid en bij verhoogde belasting.

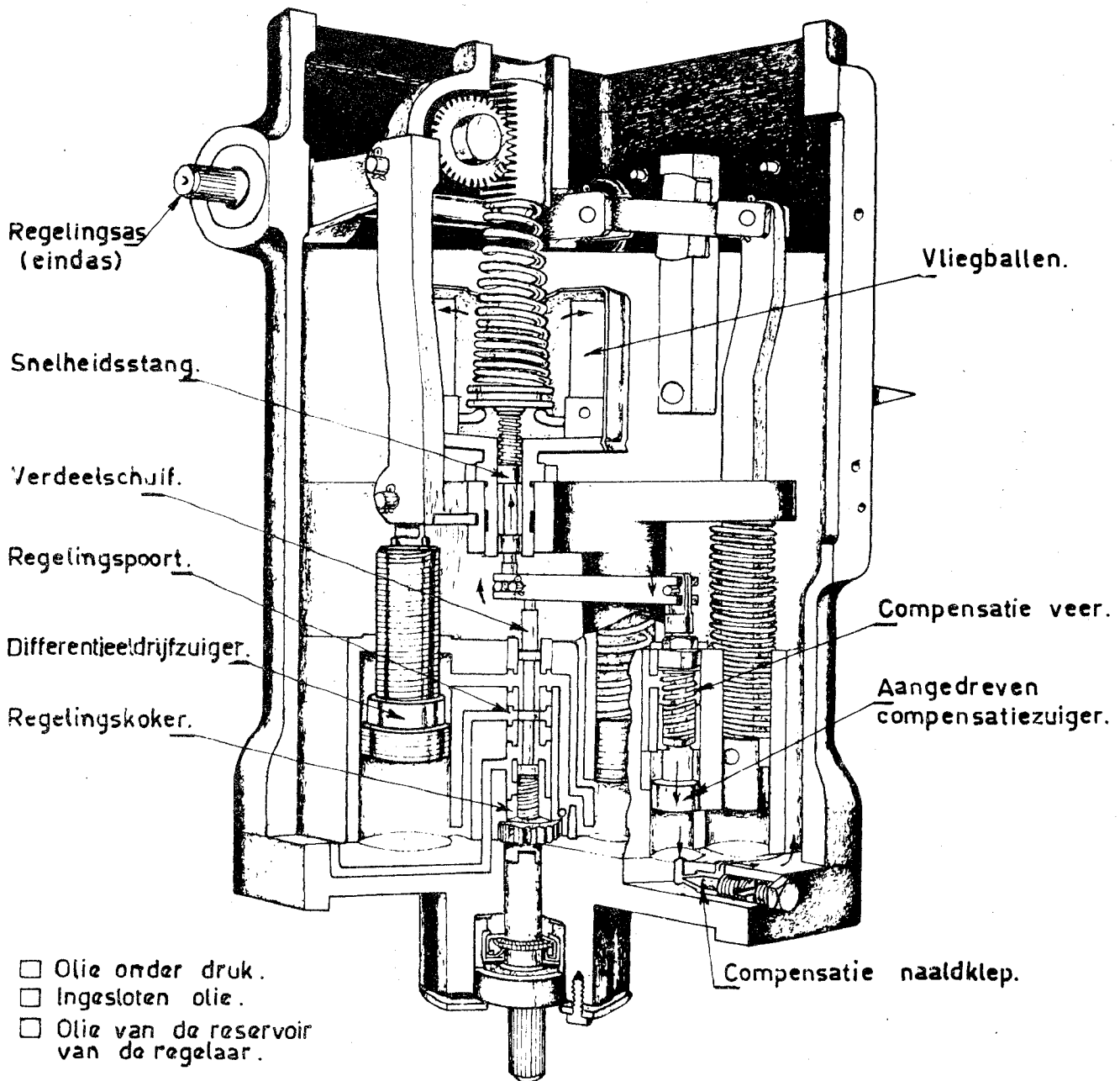


Fig. II / 36.

- 1.- Naarmate de snelheid verhoogt om te komen tot haar normale waarde, keren de draaiende massa's terug naar hun oorspronkelijke stand en de controlestang van de snelheid gaat naar boven tot op haar vorige stand.
- 2.- De ontvangstcompensatiezuiger wordt op zijn normale stand gebracht door de compensatieveer met dezelfde snelheid als de controlestang van de snelheid, hetgeen de regelopening in de huls van de controleklep gesloten houdt door de verdikking van de plunjer van de controleklep. Het oliedebiet, gaande door de klep met compenserend punt bepaalt de snelheid waarmee de compensatieontvangstzuiger in zijn normale stand terugkomt.
- 3.- Op het einde van de cyclus, zijn de draaiende massa's, de stang van de controle van de snelheid, de plunjer van de controleklep en de compensatieontvangstzuiger allen in hun normale stand. De bedieningszuiger en de regelas zijn onbeweeglijk in een stand overeenstemmend met een verhoogde gasolietoevoer noodzakelijk om de motor te doen verder draaien op zijn normale snelheid en met verhoogde belasting.

Er blijft nu nog een toestel te beschrijven dat aan de bestuurder toelaat, vanuit zijn stuurpost, de werkingssnelheid van de diesel te bepalen.

De Woodwardregelaar der locomotieven T 210 omvat (fig. II-27) een veerstuit voorzien van een tandstang. Deze tandstang grijpt in een klein tandwiel, waarvan de draaiende beweging wordt bepaald, zoals wij verder zullen zien, door een pneumatische overbrenging die een geheel vormt met de versnellingshandel.

De rotatie van het tandwiel in tegengestelde richting van de wijzers van een uurwerk, veroorzaakt de stijging van de tandstang, de ontspanning van de veer en een daling van de snelheid.

Een daling van de tandstang drukt de veer samen en, vermits de centrifugaalkracht van de draaiende massa's groter moet zijn, rechtvaardigt dit eveneens een hogere rotatiesnelheid van de dieselmotor.

#### i) Woodwardregelaar UG 8 der diesellocomotieven T 210.

De theoretische uiteenzettingen die voorafgaan laten ons nu toe de werking te begrijpen van de regelaar UG 8 zoals hij werkelijk verwezenlijkt werd.

Fig. nr II-28 toont ons een buitenzicht van de regelaar terwijl fig. 29 tot 36 de werking voorstellen.

### H. STELSEL VAN DE AFKOELING VAN DE DIESELMOTOR.

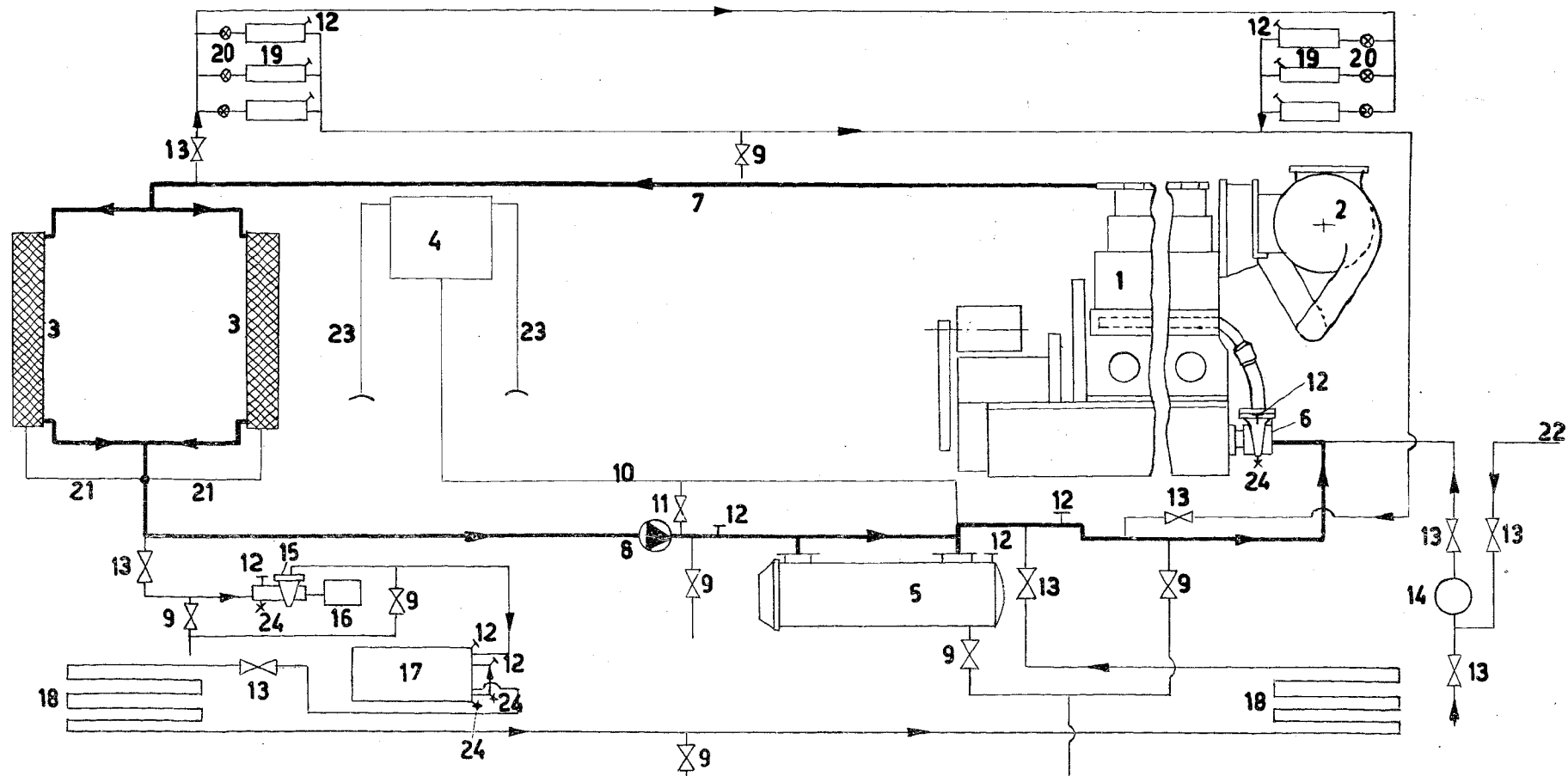
#### 1. WATERPOMP, RADIATOREN EN OLIEAFKOELER.

De wateromloop wordt verzekerd door een centrifugaalpompe aangedreven door de krukas bij middel van een ketting. Het water gaat binnen aan de basis der cilinders en komt uit de motor langs de cilinderkoppen.

Een aftakking verzekert de afkoeling van de turboblazer. Het water gaat vervolgens door de radiatoren van de afkoelingsgroep Behr. De ventilator voor de afkoeling wordt hydrostatisch aangedreven, vanaf een pompe aangedreven door de Diesel, met een thermostatische controle. De aandrijfpompe van het hydrostatische systeem ligt aan de voorkant van de diesel en is met een tandwiel aangedreven vanaf de krukas.

Na de doorgang door de Behrradiatoren, bereikt het afgekoelde water de olieafkoeler. Een gedeelte van het waterdebiet stroomt hierdoor en veroorzaakt de afkoeling van de smeerolie van de diesel. De rest van het debiet gaat door een leiding die de olieafkoeler by-passeert. Aan de uitgang van de olieafkoeler, keert het water terug naar de zuigleiding van de pompe.

In dit laatste punt is de uitzetvergaarbak verbonden, die een behoorlijke druk handhaaft, die de uitzetting van het water toelaat en een voldoende waterreserve bezit om de lekverliezen en verdamping aan te vullen. Dit reservoir is begrepen in de Behr-groep en is voorzien van een zichtbare peilstand.



**SCHEMA VAN DE WATEROMLOOP**

- |                                                  |                                                                    |                                                                                      |                                                                     |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1 Dieselmotor                                    | 11 Verbindingskraan van de opgietsleiding met de uitgangscollector | 17 Voorverwarmer van het water                                                       | radiatoren in de uitgangscollector van de afkoelingsgroep.          |
| 2 Turboblazer                                    | 12 Ontluchtungskranen of-stoppen                                   | 18 Serpentins van de voorverwarming van het water van de vergaarbakken van de ketel. | 22 Verbindingsbuisleiding met de voedingsleiding van de stoomketel. |
| 3 Behr-radiatoren                                | 13 Afzonderingskranen                                              | 19 Verwarmingsradiatoren van de stuurposten                                          | 23 Vulleiding en overloop van de wateromloop.                       |
| 4 Uitzetvergaarbak                               | 14 Handpomp                                                        | 20 Regelkranen van de verwarmers van de stuurposten                                  | 24 Ruimkraan.                                                       |
| 5 Olieafkoeler                                   | 15 Circulatiepomp van de voorverwarming                            | 21 Aflaatkranen van de onderkant van de Behr-                                        |                                                                     |
| 6 Waterpomp van de Diesel                        | 16 Electriche motor van de circulatiepomp van de voorverwarming    |                                                                                      |                                                                     |
| 7 Uitgangscollector van het afkoelingswater      |                                                                    |                                                                                      |                                                                     |
| 8 Terugslagklep                                  |                                                                    |                                                                                      |                                                                     |
| 9 Aflaatkranen                                   |                                                                    |                                                                                      |                                                                     |
| 10 Opgietsleiding van de waterpomp van de Diesel |                                                                    |                                                                                      |                                                                     |

Fig. II/37 a



Een bijkomende leiding, gekoppeld tussen de uitgangscollector van het water van de Dieselmotor en de ingang van de waterpomp, voedt de verwarmingsradiatoren van de stuurposten.

Een tweede omloopleiding, gekoppeld tussen de uitgangscollector van het water der Behrradiatoren en de ingang van de waterpomp, laat toe een gedeelte van het afkoelingswater af te leiden dat door de voorverwarmer zal gaan (deze laatste bezit zijn eigen circulatiepomp).

Figuur II-37a stelt schematisch de afkoelingsomloop voor.

## 2. VULLING EN AFLAAT VAN HET AFKOELINGSSTELSEL.

De vulling van de wateromloop van de Diesel kan geschieden op één der twee volgende wijzen :

- Langs onder, bij middel van een waterleiding onder druk, aangekoppeld met gummislangen. Een vulmondning is voorzien aan beide zijden van de locomotief. De ene dient als overloop terwijl de andere als vulleiding gebruikt wordt.
- Langs onder, door aanzuiging uit een emmer of dergelijke, bij middel van een handpomp, opgesteld in de machinekamer en een buigzame waterslang, die tot de locomotief behoort en gelegen is onder het hoofdraam. Deze handpomp kan ook water aanzuigen van de vergaarbakken van de stoomketels, om de vulling van het afkoelingswater te verzekeren indien men ter plaatse geen water heeft dat geschikt is. Afsluitkranen zijn voorzien op de zuigleiding en persleiding van de handpomp.

Gewoonlijk wordt water bijgevoegd wanneer de Dieselmotor stilligt en bij voorkeur wanneer hij koud is. Wanneer warm zijnde, water moet bijgevoegd worden (ongeveer 50° C) moet men ofwel warm water bijvoegen, ofwel koud water maar dit laatste zeer langzaam. Men gebruikt steeds uitsluitend bijzonder behandeld water.

Zoals hoger vermeld, bezit de uitzetvergaarbak een zichtbare peilstand, waarvan de aanwijzing moet gevolgd worden door de machinist.

Bovendien is een veiligheidsrelais Teddington opgesteld op deze vergaarbak. Wanneer de waterstand in de vergaarbak te laag wordt, legt dit relais de Dieselmotor stil en de alarmbel komt in werking in elke stuurpost (ook in alle stuurposten van de andere locomotieven ingeval van dubbele trekkracht).

Eventuele waterverliezen moeten door de machinist opgespoord worden terwijl de Diesel warm is en draait. Hij moet dit melden aan de onderhoudsdierst.

Om de wateromloop van de Diesel en de bijkomende leidingen te laten leeglopen (behalve het water van de stoomketel), gaat men als volgt te werk :

- a) Nazien of de afsluitkraan, gelegen tussen de handpomp en de vulleiding aangesloten op het ketelwater, gesloten is.
- b) De twee afsluitkranen openen van de verwarmingstoestellen der stuurposten : de ene is gelegen op de uitgangsleiding van de motor, de tweede ligt op de zuigleiding van de waterpomp van de Diesel. Eveneens de controlekraan openen van elke stuurpostverwarmer.
- c) De afsluitkraan openen van de voorverwarmer van de wateromloop : twee ervan zitten aan weerskanten van de voorverwarmer en zijn circulatiepomp (zij zijn voorzien om de voorverwarmer en zijn pomp te kunnen afnemen zonder de totale wateromloop te ledigen), de derde ligt aan de zuigleiding van de waterpomp van de Diesel.
- d) De kraan openen gelegen in de korte leiding die de opgietsleiding verbindt met de uitlaatcollector van de Behr-radiatoren. Deze kraan ligt in de linker gang van de machinekamer. Zij dient voor het ledigen van de opgietsleiding tijdens het aflaten van het afkoelingswater van de Diesel.
- e) De drie aflatkranen van de wateromloop van de Diesel openen. Deze kranen zijn gelegen in de linker gang van de machinekamer en laten het ledigen toe van de volgende elementen :
  - de waterruimte van de olieafkoeler ;
  - de zuigleiding van de waterpomp ;
  - de uitlaatcollector van de Behr-radiatoren.
- f) De twee aflatkranen openen, die gelegen zijn in de nabijheid van de voorverwarmer, onder het voetstuk van de stoomketel. Deze kranen laten het ledigen toe van de inlaatleiding van de circulatiepomp van de voorverwarmer en van de inlaatleiding van de voorverwarmer zelf.
- g) De aflatkraan openen van de verbindingsleiding der serpentins van de verwarming van de watervergaarbakken van de stoomketel. Deze kraan bevindt zich in de rechter gang van de machinekamer.
- h) De aflatkraan openen die voorzien is op de terugloopleiding van het water van de voorste stuurpostverwarmer. Deze kraan bevindt zich eveneens in de rechter gang van de machinekamer.

Indien men de wateromloop volledig wil aflaten, moet men zich bovendien overtuigen, bij het einde van de bewerking, dat de volgende elementen behoorlijk geruimd zijn :

- a) De waterpomp van de Diesel.  
De ruimstop openen geplaatst aan de onderkant van de pomp.
- b) Waterverwarmer.  
De ruimstoppen openen die voorzien zijn op de verwarmers zelf.
- c) De circulatiepomp van de waterverwarmer.  
De ruimstop openen voorzien aan de onderkant van de pomp.
- d) Handpomp.  
De afsluitkraan openen, voorzien op de stuwleiding van de pomp.  
Eveneens de afsluitkraan openen die voorzien is in de zuigleiding aan de buitenkant van de locomotief.

De afkoeling van de turboblazer geschiedt door tussenkomst van kanalen afgetakt op de afkoelingsomloop van de Diesel. Het leeglopen van waterkamers van de turboblazer gebeurt automatisch, tijdens het leeglopen van de wateromloop van de motor.

Laten wij eveneens opmerken dat de ruiming van de laagste punten der Behr-radiatoren, automatisch geschiedt, dank zij twee kleine buisleidingen, die voortdurend in verbinding staan met de uitgangscollector van het water van de Behr-groep.

Tijdens de vulling van de omloop na ruiming, moet men de lucht laten ontsnappen in de hoogste punten van de buisleiding, door de kranen of stoppen, die hiervoor voorzien zijn op :

- de waterpomp van de Diesel
- de zuigleiding van de waterpomp aan de uitgang van de olieafkoeler
- de terugloopwaterleiding van de Behr-radiatoren aan de ingang van de olieafkoeler
- de waterverwarmer
- de circulatiepomp van de waterverwarmer
- de verwarmingsradiatoren van de stuurposten.

Er valt op te merken dat een voortdurende ontluuchting plaats heeft langs de uitzetvergaarbak; de ontluuchting van de Behr-radiatoren wordt verzekerd door kleine buisleidingen, die de bovenste punten van de radiatoren verbinden aan de uitzetvergaarbak.

### 3. CONTROLE VAN DE TEMPERATUUR.

De temperatuur van het afkoelingswater wordt tussen nauwe grenzen gehouden, dank zij de thermostatische regeling van de snelheid van de afkoelingsventilator, evenals door de aanwezigheid van luiken geplaatst vóór de Behr-radiatoren. Deze luiken worden bevolen door een buisleiding die deel uitmaakt van de hydrostatische bedieningskringloop van de ventilator. Hun stand wordt bepaald door tussenkomst van de thermostaat, die er de regeling van doet door alles of niets, het is te zeggen dat, bij normale werking, de luiken ofwel gans gesloten zijn ofwel gans open staan.

De thermostaat maakt deel uit van de Behr-groep. Het gevoelig element is gedompeld in het inlaatkanaal van het water aan de afkoelingsgroep. Deze thermostaat verzekert de progressieve regeling van de snelheid van de ventilator, in functie van de ogenblikkelijke temperatuur van het afkoelingswater. Deze regeling hangt dus slechts af van de belasting van de motor en van de buitentemperatuur, voor zover deze factoren de temperatuur van het water kunnen beïnvloeden.

De werking van de luiken komt tussen als aanvulling van de regeling van de snelheid van de ventilator.

Wanneer de buitentemperatuur en de belasting van de motor zodanig zijn dat de maximum afkoeling van het water noodzakelijk is, dan draait de ventilator op zijn max. snelheid en de luiken gelegen vóór de radiatoren zijn volledig open.

Wanneer de temperatuur van het water neiging heeft om te dalen, dan zal de thermostaat een gedeelte van de olie onder druk afleiden en naar het reservoir laten teruglopen. De ventilator draait met een snelheid die lager is dan de maximum snelheid.

In sommige gevallen kan de verhoogde ventilatie niet noodzakelijk zijn. De ventilator wordt dan stilgelegd.

Indien de atmosferische omstandigheden en de belasting van de motor zodanig zijn dat de watertemperatuur nog neiging heeft om te zakken, dan opent de thermostaat zich helenaal. De ventilator is stilgelegd en de luiken zijn gesloten, hetgeen gelijktijdig de verhoogde ventilatie en de natuurlijke ventilatie der radiatoren onderbreekt.

Deze schikking laat bovendien aan de motor toe sneller zijn regiemtemperatuur te bereiken, bij het in gang zetten.

Inderdaad, zolang de watertemperatuur de regiemwaarde niet bereikt, blijft de ventilator stil en blijven de luiken volledig gesloten. Deze laatste gaan slechts open onder invloed van oliedruk, even vóór het in werking komen van de ventilator.

De normale temperatuur van het water, aan de uitgang van de motor is van een orde van grootte van 80° C, bij normale buitentemperaturen (30° C maximum). Zij kan 90° C bereiken bij een buitentemperatuur van 40° C (buitengewoon geval).

In ieder geval, indien de temperatuur van het afkoelingswater 94° C overschrijdt, zal het watertemperatuurrelais, dat gekoppeld is op de uitgangscollector van de motor, (fig. II - 37b) de diesel op traagloop brengen. De alambel rinkelt in elke stuurpost en gelijktijdig zal een getuigelampje branden op de bedieningslessenaar.

Een afstandsthermometer geplaatst op de uitgangscollector van de motor duidt de temperatuur van het water aan op het bedienings- en controlebord in de machinekamer. Een speciale ligplaats is voorzien op de ingangsleding van de motor, om een kwikthermometer op te stellen, wanneer men op die plaats de temperatuur wenst te nemen (proeven en controle).

## I. SMERINGSSTELSEL.

### 1. OLIEPOMP, FILTERS, OLIEAFKOELER.

De olieomloop wordt verzekerd door een tandwielpompe, aangedreven door de krukas bij middel van een rolketting (fig. II 38).

De olie in het carter wordt aangezogen doorheen een zuigkorffilter (afscheidingsfilter) (fig. II 39), door de oliepomp en vervolgens gestuwd in de buitenomloop, doorheen een fijne Michiana-filter (fig. II 40), een olieafkoeler (fig. II 41) en een metalen kamfilter (fig. II 42 a en II 42b).

Een voetklep is voorzien in de zuigleiding van de oliepomp, juist achter de zuigkorffilter.

De zuigkorffilter is samengesteld uit een pot in doorboorde plaat met gaaties van 1.2 mm doormeter. Hij is bestemd om de pomp te beschermen tegen schadelijke onzuiverheden.

De fijne filter omvat 4 Michiana-elementen. Hij wordt beveiligd door een buitenliggende klep (by-pass) die hem kortsluit, wanneer het ladingsverlies dat hij veroorzaakt, ingevolge vervuiling, 1,75 kg/cm<sup>2</sup> overtreft.

De olieafkoeler, van het type water-olie, is een Behr-constructie.

Een terugslagklep is voorzien aan de uitgang van de afkoeler.

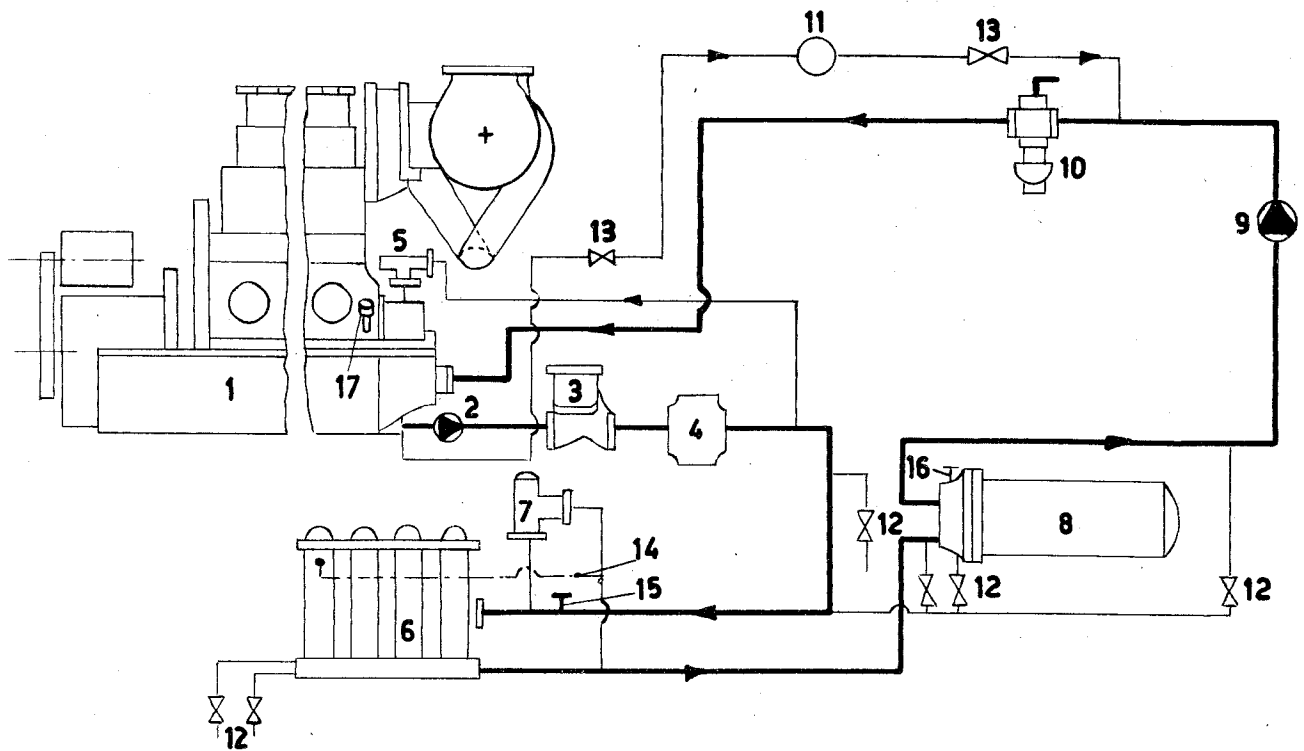
De metalen kamfilter dient om de loskomende delen van de Michiana-elementen tegen te houden. Hij is voorzien van een handvat voor ontvuiling: deze bewerking moet alle 4 uur geschieden.

Na de doorgang door de metalen kamfilter, komt de olie aan de hoofd-lagers, vervolgens aan de krukas, zij gaat door de koppen van de drijf-stangen, en eindelijk door het lichaam van de drijf-stangen naar de voet.

Er zijn kanalen voorzien voor de smering onder druk van verschillende organen van de motor, zoals : aandrijving van de nokkenas, lagers van de nokkenas, tuimelaars, aandrijving van de regelaar en de snelheidsbeperker, spanners van de aandrijfketting der pompen.

Na al de te smeren organen bereikt te hebben, valt de olie in het carter, waarin een lichte onderdruk bestaat, die veroorzaakt wordt door een luchtzuiging, bekomen bij middel van een kleine ejector die in verbinding staat met de drukleiding van de turboblazer. Een olieafscheider is geplaatst in de luchtaanzuigleiding.

In het carter wordt de olie terug aangezogen en de omloop herbegint.



### SCHEMA VAN DE SMEEROMLOOP

1. Dieselmotor
2. Voetklep
3. Afscheidingsfilter
4. Aangedreven oliepomp
5. Veiligheidsklep (geregeld op... kg/cm<sup>2</sup>)
6. Fijnfilter met 4 elementen
7. By-passklep (opent zich wanneer het ladingsverlies in de filter 1,75 kg/cm<sup>2</sup> overtreft)
8. Olieafkoeler
9. Terugslagklep
10. Metalen kamfilter
11. Handpomp voor voorafgaandelijke smering
12. Ruimkranen
13. Afzonderingskraan van de handpomp
14. Ontluchtungsbus van de fijnfilter
15. Ontluchtungskraan
16. Ontluchtungsstop van de olieafkoeler (kant olie)
17. Vulopening

Fig. II/43

Opdat de oliedruk niet te hoog zou worden, is een veiligheidsklep geplaatst op de uitgang van de oliepomp, en deze opent zich wanneer de druk een bepaalde waarde overtreft (.... kg/cm<sup>2</sup>). De afgeleide olie gaat naar het carter maar valt eerst op de aandrijftandwielen van de Behr-pomp.

Figuur II 43 toont op schematische wijze de smeringsomloop.

Een ligplaats is op de olieleiding voorzien, aan de uitgang van de pomp, voor het plaatsen van een kwikthermometer om de olietemperatuur te meten op deze plaats. De normale olietemperatuur aan de uitgang van de motor is 90° C (buitentemperatuur max. 30° C). Uitzonderlijk kan zij 100° C bereiken (buitentemperatuur 40° C).

Wij melden nog de aanwezigheid, in de machinekamer, van een handpomp voor voorafgaandelijke smering. Zij zuigt de olie uit het carter van de Diesel en stuwt haar naar de uitmonding van de metalen kamfilter. Twee afsluitkranen kunnen deze pomp afzonderen wanneer zij niet gebruikt wordt.

N.B. De turboblazer bezit een smeerstelsel dat onafhankelijk is van de Dieselmotor.

## 2. VULLING EN RUIMING VAN DE SMEEROMLOOP.

De olieomloop wordt gevuld door de vulopening, voorzien op het carter van de Dieselmotor; kant uitlaat in de nabijheid van de waterpomp. De vulslang komt binnen in de machinekamer langs de toegangsdeur voorzien in de linker langswand. Het oliepeil moet begrepen zijn tussen de maximum en de minimum merkstrepen van de peilstok, gelegen kant "uitlaat" in het midden van het oliecarter. Het oliepeil moet dagelijks nagezien worden (Het peil slechts nazien 5 minuten nadat de motor stilgelegd werd).

De ruiming geschiedt langs een kraan gelegen onder het raam, aan de linkerzijde van de locomotief en van de achterste bogie. Deze kraan sluit een buisleiding af, die afgetakt is op het laagste punt van de leiding die de aangedreven pomp verbindt met de fijnfilter. In deze canalisisatie monden eveneens de drie volgende ruimingsleidingen uit, waarin een afsluitkraan voorzien is

- ruiming van de olieinkomleiding van de olieafkoeler
- ruiming van de olieafkoeler
- ruiming van de olieuitgangsleiding van de afkoeler.

Om de volledige ruiming van de omloop te verzekeren, moet men bovendien de Michiana-filter volledig ledigen. Twee kranen zijn hiervoor voorzien. Zij zijn gelegen onder het raam, links van de locomotief, aan de achterste bogie.

Een aangepaste vergaarbak moet gebruikt worden voor het opvangen van de afgelaten olie. De volledige ruiming van de Michiana-filter moet gedaan worden om de filterelementen te vervangen.

De luchtinlaat in de omloop wordt verzekerd door een kraantje gelegen aan de ingang van de Michiana-filter.

Tijdens de vulling van de olieomloop, na de ruiming of na het vervangen der filterelementen, wordt de lucht afgelaten van het bovenste punt van de Michiana-filter, langs een buisleiding die dit punt verbindt met de uitgang van de by-pass-klep van de filter.

Ook de olieafkoeler is voorzien van een ontluchtungsstop.

N.B. Twee aflaatstoppen zijn voorzien aan de lagers van de turboblazer die zijn eigen smeringssysteem bevat.

### 3. BEVEILIGING TEGEN GEBREK AAN OLIEDRUK.

Twee relais, (of omschakelaars) voor gebrek aan oliedruk, zijn voorzien op de motor. Zij zijn opgesteld in een schakeldoos gelegen aan de uiterste achterzijde (kant generator) van de motor, kant nokkenas, ongeveer op de hoogte van de krukas. Zij zijn bevolen door een leiding afgetakt op de inlaatolieleiding van de motor.

Een van deze relais vormt het eigenlijk beveiligingstoestel. Wanneer de oliedruk daalt beneden de veiligheidswaarde (1,05 kg/cm<sup>2</sup>), veroorzaakt hij het stilleggen van de Diesel, evenals de werking van de alarmbellen (één per stuurpost).

Het tweede relais verwittigt de machinist van een vermindering van de oliedruk. Het komt tussenbeide wanneer de oliedruk de waarde 1,1 kg/cm<sup>2</sup> bereikt. Dit cijfer ligt dus iets hoger dan de waarde voor het stilleggen van de Diesel. Dit tweede relais veroorzaakt, in dit geval, het ontbranden van een getuigelamp in elke stuurpost.

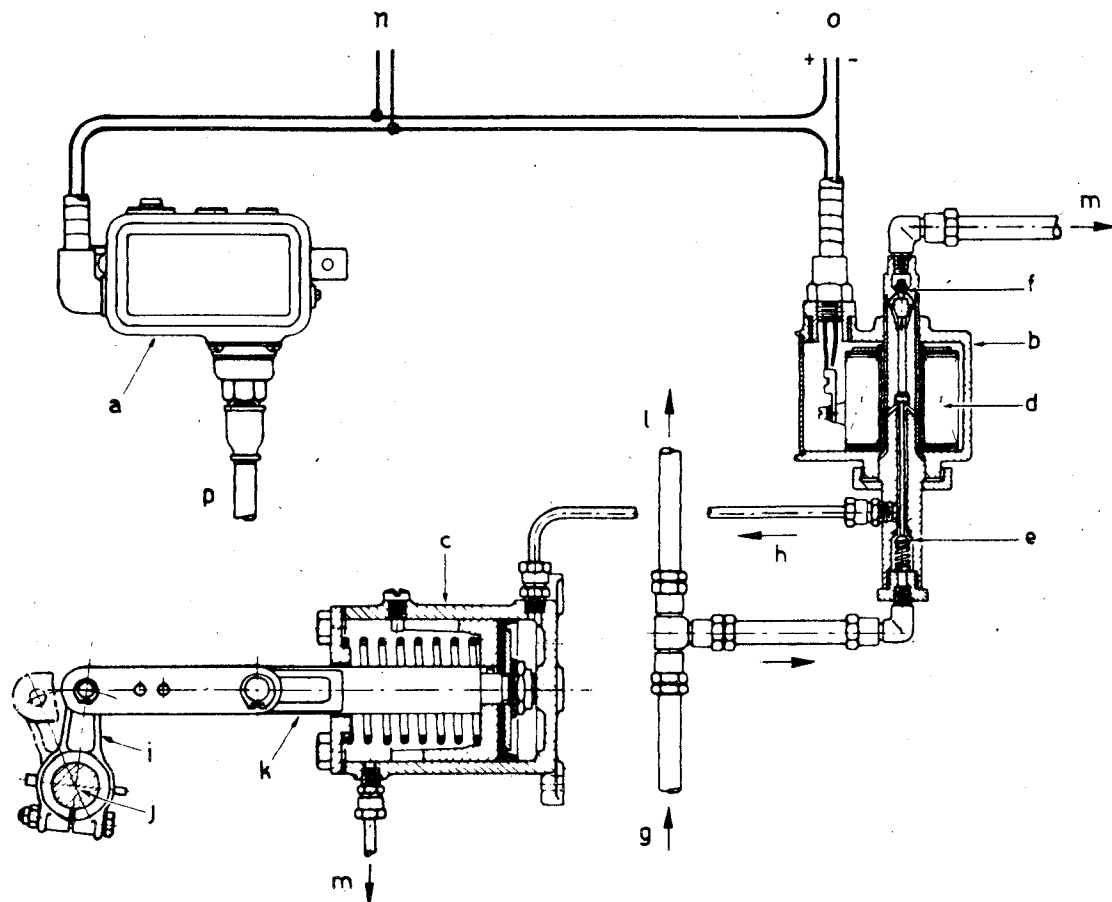
Het stelsel van beveiliging, door de motor stil te leggen, is voorgesteld op fig. II 44; de omschakelaars van de zwakke oliedruk zijn te zien op fig. II 45.

Het stelsel van beveiliging bestaat uit een omschakelaar "a" (relais R.P.H.1 van het electrisch schema) bevolen door de oliedruk, een dubbele electroklep "b" (shut Down Valve SDV van het electrisch schema) en een stopcilinder "c". De "Shut Down Valve" is te zien op fig. II 45; de stopcilinder is voorgesteld op fig. II 46.

(Opmerking : De gebruikte letters in deze beschrijving hebben betrekking op fig. II 44).

De omschakelaar "a" wordt bevolen door het smeringssysteem. Gedurende de normale werking wordt de omschakelaar "a" in gesloten stand gehouden, door de smeroliedruk, hetgeen de electrische stroom toelaat de electromagneet "d" te bekrachtigen, die dan de klep "e" opent en de klep "f" gesloten houdt. Wanneer de klep "e" open is, dan is het voedingskanaal





**Fig II /44. BEVEILIGINGSSYSTEEM VOOR ONVOLDOENDE OLIEDRUK.**

- a. Schakelaar voor te lage oliedruk.
- b. Dubbele elektromagnetische klep SDV.
- c. Cilinder voor het stoppen van de motor.
- d. Elektromagneet van de elektromagnetische klep.
- e. Inlaatventiel.
- f. Uitlaatventiel.
- g. Brandstoftoevoer.
- h. Aftakking van de brandstof onder druk voor het bedienen van de stopcilinder.
- i. Op de regelas van de pompen bevestigde hefboom.
- j. Regelas van de pompen.
- k. Zuigerstang van de stopcilinder (in de stand voor stoppen).
- l. Naar de ontlastklep bij het reservoir.
- m. Naar het reservoir.
- n. Startknop.
- o. Verbindingsleidingen naar de accubatterij.
- p. Aftakking van de olie onder druk.

van de brandstof "g" in rechtstreekse verbinding met de stopcilinder "c", door tussenkomst van de leiding "h". De inwendige zuiger van het stop-toestel "c" wordt dan naar buiten gedrukt door de druk van de brandstof. De hoekverplaatsingen van de hefboom "i" zijn dus mogelijk, want de zuigerstang van de stopcilinder is voorzien van een knoopsgat, dat deze verplaatsingen niet verhindert.

Indien de smeeroliedruk in de collector daalt tot 1,05 kg/cm<sup>2</sup> of minder, dan verbreekt de omschakelaar "a" de bekrachtiging van de electromagneet "d" die de klep "e" sluit en de klep "f" opent. De brandstof onder druk in de cilinder "c" loopt dan vrij door de buisleiding "h" en de klep "f" naar het reservoir. Wanneer de drukking van de brandstof in de cilinder "c" verdwenen is, dan wordt de zuiger in tegenovergestelde zin geduwd, bij middel van een veer. De hefboom "i" wordt meegetrokken door de zuiger en de controleas, van de injectiepompen der brandstof, komt in de stand "Stop" van de motor. Een elastisch stangenstelsel, opgesteld op de kant regelaar van de controleas, laat deze toe te draaien in de stopstand, en dit onafhankelijk van de regelaar.

Gedurende de startperiode, terwijl de druk in de smeeroliecollector te zwak is om de omschakelaar "a" te sluiten, wordt de stroomkring van de electromagneet gesloten bij middel van de startdrukknop van de motor. Een druk van ongeveer 1,32 kg/cm<sup>2</sup> is noodzakelijk voor het sluiten van de contacten van de omschakelaar "a". Theoretisch moet de startdrukknop vast gehouden worden tot de snelheid van de motor voldoende is om een druk te bekomen die groter is dan 1,32 kg/cm<sup>2</sup>; indien dit niet het geval is, zal de omschakelaar "a" de motor stilleggen.

Praktisch zal men steeds een veiligheidsmaatregel treffen, door de startdrukknop gesloten te houden tot de oliedruk, afgelezen op de manometer van het controlebord, een waarde bereikt heeft van ongeveer 1,5 kg/cm<sup>2</sup> (rode streep op de manometer).

Wanneer de oliedruk groot genoeg is om de omschakelaar "a" te sluiten, en dat de startdrukknop losgelaten werd, dan wordt de stroomkring volledig door de omschakelaar "a" tot aan de klep aan de electromagneet "b" aangevuld.

Het relais voor gebrek aan oliedruk "a" controleert ook de bobijn "q" van een contactor, waarvan het contact ingeschakeld is in de stroomkring van de alarmbellen. Bij normale werking is de bobijn in kwestie (bobijn SG van het electrisch schema) bekrachtigd en zijn contact is open. Wanneer de oliedruk daalt tot 1,05 kg/cm<sup>2</sup> of minder, wordt de bobijn "q" ontkrachtigd en sluit zijn contact, hetgeen het in werking komen der alarmbellen veroorzaakt. Gedurende de startperiode, is de stroomkring van de bobijn "q" gesloten, bij middel van de startdrukknop (de bobijn "q" staat in parallel met de dubbele electroklep "c").

Wat betreft het tweede relais voor gebrek aan oliedruk, (relais RPH 2 van het electrisch schema) hebben wij hierboven gezien dat het een getuigelamp doet ontbranden, in elke stuurpost, ingeval de oliedruk lager

valt dan 1,1 kg/cm<sup>2</sup>. Wanneer de druk stijgt, opent zich het relais (en bijgevolg doven de getuigelampen uit) bij een waarde van de oliedruk die iets hoger ligt, namelijk 1,4 kg/cm<sup>2</sup>.

#### 4. DRUKKING VAN DE SMEEROLIE.

De smeeroliedruk van de Dieselmotor wordt aangegeven door een manometer, gelegen op het controle- en bedieningsbord van de machinekamer. Deze manometer is aangesloten op de controleleiding van het relais voor gebruik aan oliedruk. Men moet de oorzaken opsporen van elke drukverandering ten opzichte van deze die voorgeschreven is (... kg/cm<sup>2</sup> op de manometer).

Om de verstopping van de metaalfilter te vermijden, moet men hem alle 4 uur ontvuilen, door zijn handel te verdraaien. Een zwakke oliedruk kan te wijten zijn aan één der volgende oorzaken :

- a) Te laag oliepeil; nazien en bijvullen ;
- b) Gasoil in de olie; olie ruimen ;
- c) Ontsnappingen in de olieleidingen onder druk. Nazien of er geen gebroken leidingen zijn of verliezen aan de verbindingstukken;
- d) Gebrekkige oliedrukpomp ;
- e) Verstopping van de zuigkorffilter ;
- f) Verstopping van de Michiana-filter ;
- g) Verstopping van de olieafkoeler ;
- h) Verstopping van de metalen kamfilter.

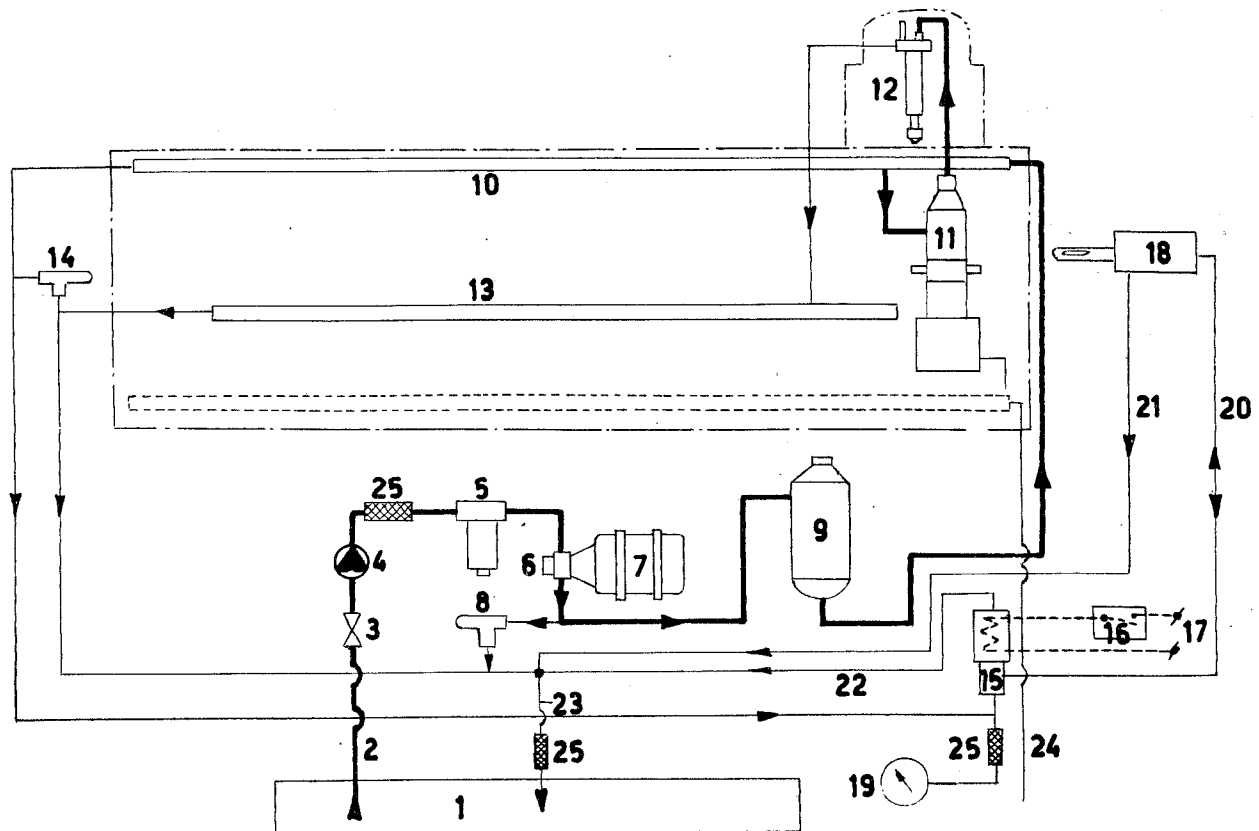
#### 5. BRANDSTOFVOEDING VAN DE DIESELMOTOR.

De Dieselmotor wordt gevoed met brandstof door een voedingspomp aangedreven met een elektrische motor (fig. II 47). Deze pomp zuigt de brandstof uit de vergaarbak via een noodafsluitkraan, die op afstand kan bediend worden, een terugslagklep en een metalen filter Purolator. Zij stuwt de brandstof, door een enkelvoudige filter met een Mann en Hummel-element, in de hoofdvoedingsleiding die op haar beurt de injectiepompen bevoorraadt. De hoofdvoedingsleiding is verbonden op een regelbare klep die open gaat bij een druk van 1,75 kg/cm<sup>2</sup>. De overtollige brandstof, die in deze leiding gestuwd wordt, in het bijzonder tijdens de traagloop of tijdens de werking met geringe belasting, keert terug naar de vergaarbak door tussenkomst van deze klep. Een andere veiligheidsklep op de uitgang van de pomp, beschermt deze tegen overdreven drukkingen (geregeld op 2,5 kg/cm<sup>2</sup>).

Figuur II 48 toont schematisch de brandstofomloop van de Diesel.

##### 1. Brandstofreservoir.

Het brandstofreservoir met een inhoud van 3000 liter, is in drie



SCHEMA VAN DE BRANDSTOFOMLOOP

- |                                               |                                                                                            |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 Brandstofreservoir                          | 16 Relais voor gebrek aan oliedruk                                                         |
| 2 Zuigleiding                                 | 17 Voeding van de bobijn van de electroklep                                                |
| 3 Noodafsluitkraan                            | 18 Stopcilinder                                                                            |
| 4 Terugslagklep                               | 19 Brandstofmanometer                                                                      |
| 5 Zuigfilter (Purolator)                      | 20 Aanvoer- of afvoerteiding van de stopcilinder.                                          |
| 6 Voedingspomp                                | 21 Opvangleiding van de lekken van de stopcilinder                                         |
| 7 Motor van de voedingspomp                   | 22 Terugloopleiding van de brandstof van de stopcilinder naar de vergaarbak                |
| 8 Ontlastingsklep op 2,5 Kg/cm <sup>2</sup>   | 23 Terugloopcollector van de brandstof naar de vergaarbak                                  |
| 9 Fijnfilter (Maan en Hummel)                 | 24 Afvoer van de verliezen der injectiepompen en de goot van het onderstel naar de ballast |
| 10 Brandstofvoedingscollector                 | 25 Stangen                                                                                 |
| 11 Injectiepompen                             |                                                                                            |
| 12 Inspuiters                                 |                                                                                            |
| 13 Collector van de lekken van de inspuiters  |                                                                                            |
| 14 Ontlastingsklep op 1,75 Kg/cm <sup>2</sup> |                                                                                            |
| 15 Dubbele afsluitklep SDV                    |                                                                                            |

punten opgehangen aan het hoofdraam tussen de bogies. Dit reservoir heeft een vulmondning aan weerskanten van de locomotief. Twee gedeeltelijke peilaanwijzers, met rechtstreekse aflezing, zijn voorzien aan elke zijde van de locomotief : een peilaanwijzer voor het onderste gedeelte aan een uiteinde van het reservoir en een peilaanwijzer voor het bovenste gedeelte in de nabijheid van de vulopening.

Het reservoir bevat eveneens twee snuifkleppen met een vonkwerende instelling, evenals reinigingsopeningen en ruimopeningen. Een noodafsluitkraan staat op de zuigleiding van de voedingspomp van de Diesel. Deze kraan kan bediend worden op afstand, aan elke zijde van de locomotief, bij middel van een handgreep die bereikbaar is door het zijdeurtje te openen, voorzien aan elke zijkant van de stuurpost (Deze deurtjes geven ook toegang tot de bedieningshandel van de brandweermotorpomp : een handel is voorzien aan elke zijde van de stuurpost).

N.B. Wij merken de aanwezigheid op van een tweede noodafsluitkraan, die gelegen is op de zuigleiding van de brandstof, die loopt naar de stoomketel en de waterverwarmer. Deze afsluitkraan wordt bediend met dezelfde handvatten als de noodafsluitkraan die gelegen is op de zuigleiding van de voedingspomp van de Diesel.

## 2. Filters.

De Mann- en Hummel-filter (Microfilter in speciaal papier), opgesteld op de stuwleiding van de voedingspomp, is een vervangbaar filterelement.

De Purolator-filter met metalen filterelement, opgesteld op de zuigleiding van de pomp, beschermt haar tegen onreinheden. Een ruimstop is voorzien aan de onderzijde van de filter. Men mag slechts ruimen wanneer de Dieselmotor stilligt, zoniet loopt men gevaar lucht aan te zuigen en dan werkt de pomp niet meer. De metaalfilter moet regelmatig gededemonteerd worden, nagezien en gereinigd.

## 3. Stopelectroklep van de Diesel.

De stopelectroklep (SDV) van de Diesel maakt deel uit van het veiligingsstelsel, dat inwerkt op de bedieningsas der injectiepomp en de motor stillegt wanneer de smeeroliedruk beneden de veiligheidswaarde daalt.

## 4. Vermindering van de brandstofdruk.

De manometer van de brandstofdruk, opgesteld op het controle- en bedieningsbord in de machinekamer, is aangesloten op de uitgang van de dubbele afsluitklep SDV. Hij moet minstens een druk aanwijzen van 1,75 kg/cm<sup>2</sup> (rode streep).

Een daling van de brandstofdruk kan te wijten zijn aan één of meerdere der volgende oorzaken :

- a) Gebrek aan de voedingspomp of aan haar motor;
- b) Fijnfilterelement verstopt;
- c) Metaalfilter verstopt;
- d) Regelklep op de voedingsleiding zit vast in open stand;
- e) De veiligheidsklep van de voedingspomp zit vast in open stand;
- f) Luchtindringing in de omloop.

## Paragraaf III - ELECTRISCHE OVERBRENGING.

### A. ENKELE BEPALINGEN.

#### I. Relais.

Een relais is samengesteld uit een bobijn die het openen of het sluiten verzekert van een spel lichte contacten die in het algemeen ingeschakeld zijn in de controlestroomkring (lage spanning).

De bobijn zelf kan ingeschakeld worden in de stroomkring van lage of hoge spanning en kan geregeld worden om in- of uit te schakelen bij bepaalde spanningen.

Een relais is in het algemeen bestemd om een of meerdere contactoren te bedienen; dit zijn steviger toestellen waarvan wij hierna de bepaling geven.

#### 2. Contactoor.

Een contactoor bevat ook een bobijn die het openen of het sluiten verzekert van een spel contacten.

Deze zijn veel steviger dan deze van de relais. Zij zijn in het algemeen ingeschakeld in de vermogenstroomkringen (hoge spanning).

Zij bezitten in het algemeen geen enkele regeling van spanning of stroomsterkte zoals dit het geval is voor de relais.

#### 3. Interlock.

Een interlock is een hulpcontact onder de afhankelijkheid van een relais of een contactoor.

Een interlock "in" (t.t.z. open) is open tegelijkertijd met het overeenstemmend hoofdcontact.

Een interlock "out" (t.t.z. gesloten) is gesloten zelfs dan als zijn overeenstemmend hoofdcontact open is.

#### 4. Electroklep.

Een electroklep is samengesteld uit een bobijn waarvan de bekrachting het openen of het sluiten verzekert van kleppen (ingeschakeld in een pneumatische of hydraulische omloop).

Zij wordt "rechtstreeks werkend" genoemd wanneer zij, bekrachtigd zijnde, de stroming toelaat naar het te bewerken orgaan.

Zij wordt "omgekeerd werkend" genoemd wanneer zij, bekrachtigd zijnde, deze doorstroming afsnijdt.

In het algemeen veroorzaakt zij in dit geval tegelijkertijd het ontsnappen van de vloeistof of het gas dat in het te bedienen orgaan opgesloten zat.

#### 5. Thermische schakelaar.

Het is een onderbreker waarvan de uitschakeling automatisch verzekerd wordt in geval van te grote stroomsterkte in de stroomkring waarin hij werd ingelast.

Het is van belang de aandacht te vestigen op het feit dat, bij het automatisch openen van een dergelijke schakelaar (practisch onmerkbaar door de uiterlijke stand van de bedieningshefboom), zijn herinschakeling moet gebeuren door de schakelhefboom eerst in open stand te brengen (OFF) en vervolgens in gesloten stand (ON).

#### B. HERINNERING VAN DE FUNDAMENTELE BEGRIPPEN.

- Het koppel, ontwikkeld door een dieselmotor en verzameld of afgenomen op het uiteinde van de krukas, is vanzelfsprekend afhankelijk van de arbeid voortgebracht door de verbranding van de gasoil in elke cilinder. Deze arbeid hangt zelf af van de hoeveelheid ingespoten gasoil, maar deze hoeveelheid is op zichzelf begrensd door het beschikbare volume verbrandingslucht. Welnu, welke ook de snelheid van de motor is, de hoeveelheid lucht blijft onveranderlijk vermits zij bepaald is door de cilinderinhoud, die onveranderlijk blijft. In deze voorwaarden hangt de hoeveelheid verbrande gasoil, op voorwaarde dat er genoeg ingespoten wordt, niet gevoelig af van de draaisnelheid van de motor. Daarom ontwikkelt de dieselmotor, voor een bepaalde belasting, een koppel dat praktisch constant is bij alle snelheden.

- Het vermogen is de arbeid die de dieselmotor kan ontwikkelen per tijdseenheid. Zij wordt praktisch voorgesteld in PK. Dit vermogen, in tegenstelling met het koppel is dus proportioneel met de draaisnelheid van de motor. Inderdaad hoe sneller de motor draait, hoe groter de ingelaten luchthoeveelheden zijn en bijgevolg, hoe meer gasoil er verbrand wordt.

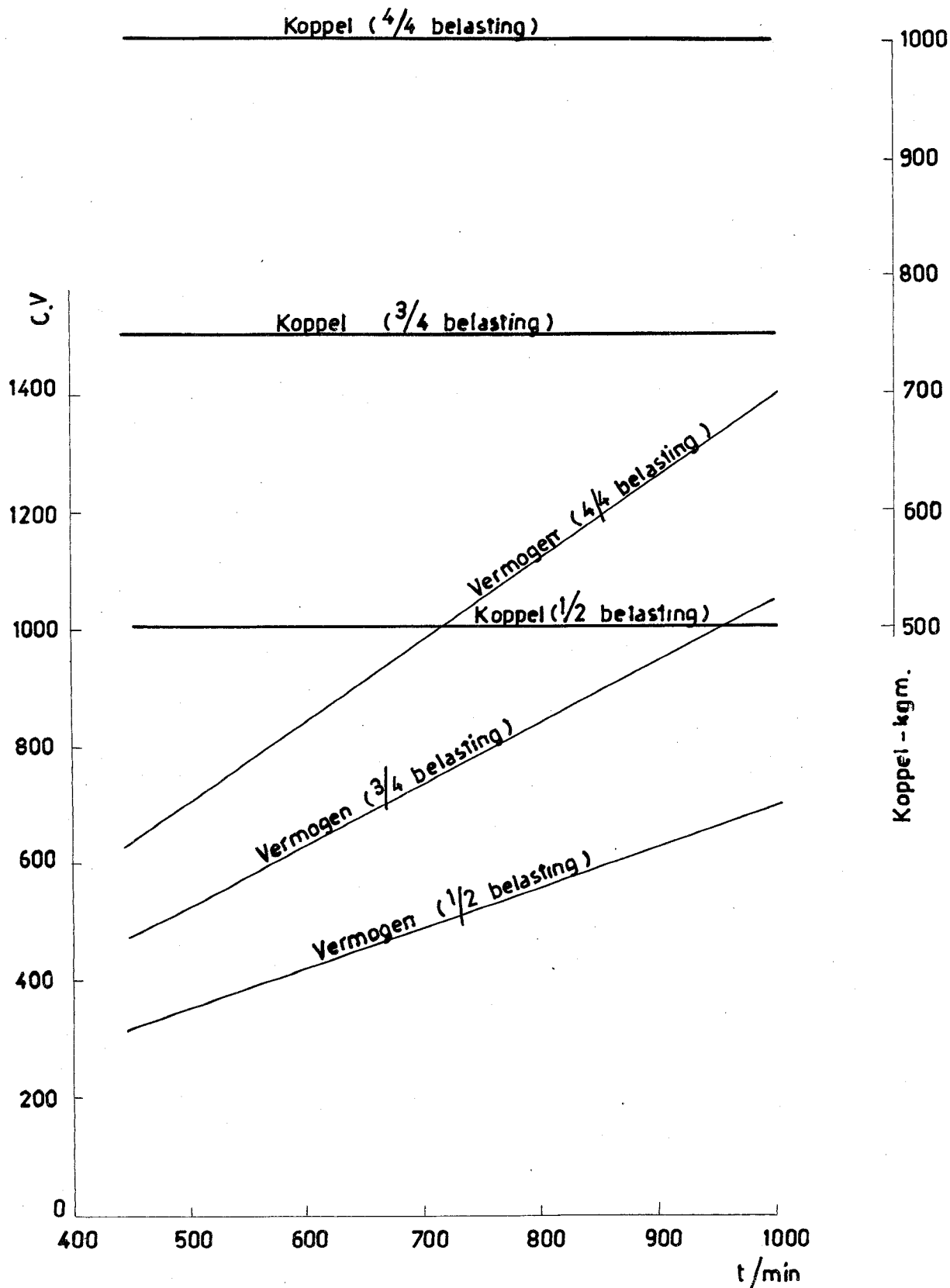
Dus voor een bepaald koppel, overeenstemmend met een bepaalde belasting van de motor, stijgt het vermogen in rechte lijn met de snelheid.



DIESEL ELECTRICHE LOKOMOTIEF T. 210.

Vermogen - Koppel

Fig. III /1



De grafiek (fig. III/1) geeft de kurven van het koppel en het vermogen voor verschillende belastingsregiemen van de dieselmotor.

- Het maximum beschikbaar vermogen voor een gegeven belasting van de motor, waarvoor het koppel onveranderlijk is, wordt dus begrensd door de maximum draaisnelheid die men aan de motor mag geven.

Bij voorbeeld, op de grafiek van de figuur III/1 ziet men dat bij 1/2 belasting, het constant koppel 505 kgm. is, terwijl tussen de minimum snelheid 650 t/min. en de max. snelheid 1000 t/min. het beschikbaar vermogen rechtlijnig verandert van 315 PK tot 700 PK.

Wanneer de motor daarentegen zijn maximum koppel 1010 kgm. ontwikkelt bij 4/4 belasting (volle belasting) verandert het ontwikkeld vermogen in functie van de draaisnelheid van 630 PK bij 450 t. min. tot 1400 PK bij 1000 t./min.

De maximum snelheid van 1000 t/min. is de snelheid die, voor de dieselmotoren der locomotieven t. 210, met voortdurend regiem, niet mag overschreden worden zonder schadelijk te zijn voor de mechanische weerstand der samenstellende delen of een abnormaal warmlopen te veroorzaken. Dit komt doordat het afkoelingswater er niet meer toe komt vlug genoeg de warmte af te voeren, die overgedragen wordt aan de cilinderhulzen.

Het volle vermogen van de motor is dus het vermogen dat bij een gegeven koppel overeenstemt met de maximum snelheid van 1000 t/min. In het bijzonder is bij 4/4 belasting het beschikbaar vermogen aan het vliegwiel 1400 PK.

#### Hoe kan zulke motor aangepast worden aan de tractie van treinen ?

Bij het aanzetten van de trein, moet het beschikbaar koppel aan de drijfassen van de locomotief, het grootst mogelijk zijn, zodanig dat aan de velgen der drijfwielen de maximum kracht ontwikkeld wordt die verenigbaar is met de adhesie en men aldus bij het aanzetten van de trein de grootst mogelijke versnelling bekomt.

Vermits de weerstand van de voertuigen bij het aanzetten het grootst is, moet een tractiemotor op dat ogenblik en voor een beperkte tijd een koppel kunnen ontwikkelen dat hoger is dan zijn nominaal koppel.

Vervolgens moet dit koppel kunnen herleid worden tot zijn strikt noodzakelijke waarde tot de verwezenlijking van het opgelegde tractieprogramma (overwinnen van de rolweerstand; de bijkomende weerstanden, te wijten aan het profiel van de lijn, en onderhouden van de snelheid van het convoi).

Het vraagstuk van de tractie vergt dus een veranderlijk koppel aan de drijfassen.

De dieselmotor is een motor met practisch constant koppel.

Het is dus onontbeerlijk, op de diesellocomotieven, tussen de diesel en de drijfassen een koppel transformator tussen te schakelen die bij machte is, op elk oogenblik de trekkracht aan de velg te wijzigen in functie van de trekkracht die noodzakelijk is (vraagstuk van belasting en snelheid).

Deze koppeltransformator bestaat op dit oogenblik onder drie vormen:

- a) De mechanische overbrenging met versnellingskast.
- b) De hydraulische overbrenging met hydraulische koppelingen en koppelonvormers.
- c) De elektrische overbrenging waarin de motor dient om een generator aan te drijven, die de stroom voortbrengt welke geleverd wordt aan de elektrische tractiemotoren die de drijfassen aandrijven met tandwielen.

#### Opmerking.

Om reden van het belangrijk vermogen van de diesel-baanlocomotieven voldoen de mechanische snelheidskasten, gebruikt op de auto's en motorwagens (tot 350 PK) in het geheel niet.

#### C. ELECTRISCHE OVERBRENGING.

Het principe van zulke overbrenging is eenvoudig (fig. III/2).

De dieselmotor drijft rechtstreeks een hoofdgenerator met gelijkstroom aan.

Deze generator voedt de tractiemotoren met seriebekrachtiging, die elk een drijf-as aandrijven bij middel van een stel rechte tandwielen.

De dieselmotor heeft slechts één draairichting, zodat een omschakelaar of keertrommel voorzien is, die de stroom omkeert aan de klemmen van de tractiemotoren, waardoor de beweging van het voertuig in beide richtingen mogelijk wordt.

Gezien de snelheid van de dieselmotor onafhankelijk is van deze derassen, kan men, indien het volle vermogen van de motor niet vereist is, de snelheid van deze laatste verminderen.

Deze wijze van regeling is zeer goed gezien de diesel minder snel draait en aldus minder verslijt.

Daarentegen, wanneer de diesellocomotief zijn max. trekkracht moet ontwikkelen (bij het ingangtrekken van de trein) zal de elektrische overbrenging in zijn rol van koppeltransformator de trekkracht aan de

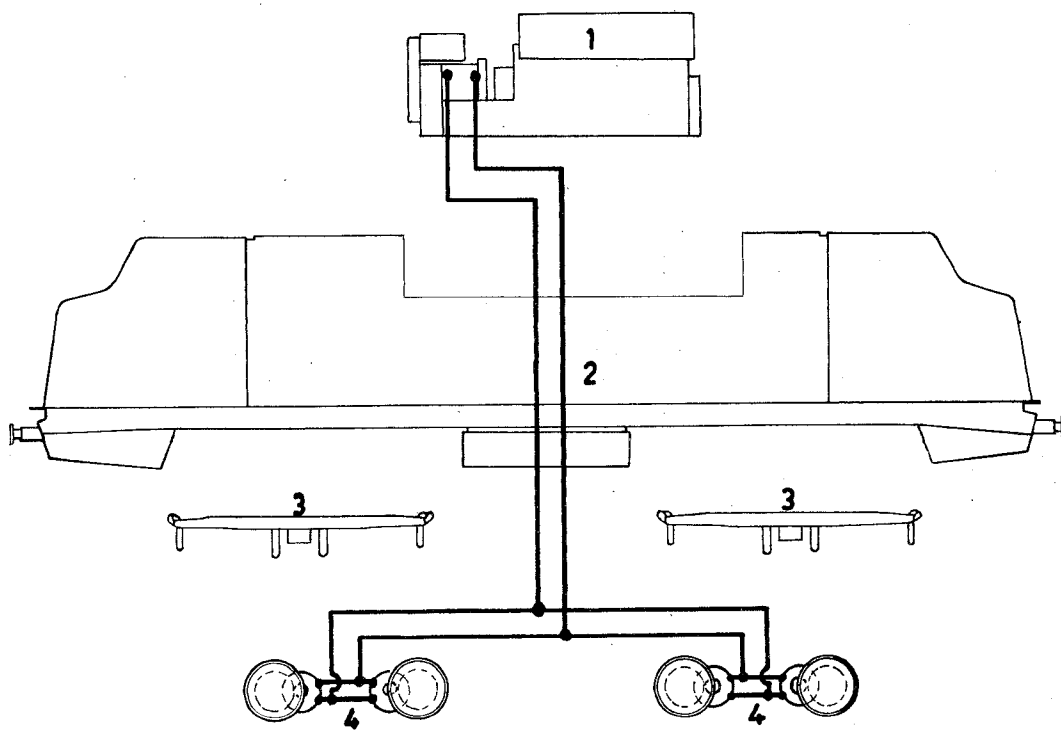


Fig.III/2.

PRINCIEP VAN DE ELECTRISCHE OVERBRENGING DER HL TYPE 210

- 1 Groep Diesel-Generator.
- 2 Lokomotiefkast.
- 3 Raam der bogies.
- 4 Drijfassen.

velg voortdurend wijzigen in verhouding van de snelheid, ten einde ten volle het beperkt vermogen te benuttigen, dat de diesel kan ontwikkelen.

Uit hetgeen vooraangaat volgt dat de bijzonderste organen van de elektrische overbrenging de volgende moeten zijn :

- a) Een toestel voor de bediening en de regeling van de snelheid van de motor.
- b) De nodige organen voor het automatisch behouden van een constant vermogen afgenomen van de dieselmotor.

Dit laatste punt vraagt een verdere uitleg die wij hierna zullen geven.

#### D. OVERBRENGING MET CONSTANT VERMOGEN.

##### 1. Herinnering aan enkele mechanische en electrotechnische begrippen.

- De arbeid van een kracht waarvan het aangrijpingspunt zich verplaatst in dezelfde richting als de kracht, is gelijk aan het product van de grootte van de kracht (uitgedrukt in kg) met de afstand (uitgedrukt in meter).

Voorbeeld. Beschouwen we een trein van 1500 ton gesleept over een recht en horizontaal profiel. Nemen wij aan dat de verplaatsingsweerstand der voertuigen in deze voorwaarden 5 kg/ton weze (loopweerstand der wielen op de spoorstaven en wrijving der astappen in de kussenblokken).

De kleinste kracht F die de locomotief moet ontwikkelen zal dus minstens gelijk zijn aan :

$$F = 1500 \times 5 = 7500 \text{ kg.}$$

Indien de locomotief deze kracht handhaaft over een afstand van 10 km, bijvoorbeeld, zal de arbeid geleverd door de locomotief gelijk zijn aan het product van de kracht "F" met de verplaatsing "E" (10 000 m) of :

$$T = 7500 \text{ kg} \times 10\,000 \text{ m} = 75\,000\,000 \text{ kgm.}$$

- Het arbeidsvermogen van een motor is de arbeid die hij kan ontwikkelen in een bepaalde tijd. Bij gelijk ontwikkeld vermogen is een motor zoveel sterker naarmate hij deze arbeid verricht in een kortere tijd.

Hetzelfde geldt voor een dieselmotor; het vereist vermogen zal in functie zijn van de tijd nodig om een gegeven werk uit te voeren. Dit vermogen zal groter moeten zijn naarmate deze tijd korter zal zijn.

Het arbeidsvermogen van verschillende motoren, of bij verschillende regiemnsnelheden van éézelfde motor kan dus logischer wijze berekend worden volgens de hoeveelheid arbeid geleverd gedurende eenzelfde tijdsruimte.

Vermits de tijdseenheid de "seconde" is, is dus het arbeidsvermogen gelijk aan de arbeid geleverd per seconde.

Indien een motor een tijd "t" seconden nodig heeft om een arbeid van T kgm te leveren, dan is zijn vermogen "p" =  $\frac{T \text{ kgm}}{t \text{ sec}}$  en wordt uitgedrukt in kgm per seconde of kgm/sec.

Wanneer men zich herinnert dat  $T = F \times e$  kan men ook schrijven dat  $P = \frac{F \times e}{t}$  of  $P = F \times \frac{e}{t}$  kgm/sec.

Wat de verhouding  $\frac{e}{t}$  betreft, deze is het quotient van een afstand (m) door de tijd (t sec), anders gezegd, dit is de snelheid (uitgedrukt in meter per seconde). Dus :

$$P \text{ (kgm/sec.)} = F \text{ (kg)} \times V \text{ (m/sec.)}$$

De industriële eenheid van het vermogen is de paardekracht (PK) die gelijk is aan 75 kgm/sec.

Indien het vermogen van een motor P kgm/sec. is dan is het vermogen uitgedrukt in PK =  $\frac{P}{75}$  PK.

#### Voorbeeld.

Hernemen we het vraagstuk van de trekkracht dat wij hiervoor begonnen zijn en laten wij veronderstellen dat de bedoelde trein rijdt aan een snelheid van 36 km per uur.

Dit wil dus zeggen dat in één uur 36 km of 36 000 m afgelegd worden. Vermits er in een uur 3600 sec. zijn, is de snelheid van de trein in meters per seconde gelijk aan  $v = 36\ 000 : 3600 = 10 \text{ m/sec.}$

Om 10 km (10 000 m) af te leggen, t.t.z. de afstand waarop wij de arbeid gemeten hebben die nodig is voor de trekkracht, heeft men dus  $10\ 000 : 10 = 1000$  seconden nodig gehad.

Het vermogen dat gevraagd wordt van de sleeplocomotief om een arbeid te leveren van 75 000 000 kgm in 1000 seconden zal dus zijn :

$P = 75\ 000\ 000 : 1000 = 75\ 000 \text{ kgm/sec.}$  Uitgedrukt in PK zal dit gelijk zijn aan :

$$P \text{ (PK)} = \frac{75\ 000}{75} = 1000 \text{ PK.}$$

Indien wij de tweede vorm toegepast hadden van het vermogen ( $P = F \times v$ ) zouden wij gevonden hebben :

$P = 7500 \text{ kg} \times 10 \text{ m/sec.} = 75\ 000 \text{ kgm/sec.}$  Dit resultaat is vanzelfsprekend gelijk aan het voorgaande.

Laten wij echter opmerken dat onder de vorm  $P = \text{kracht} \times \text{snelheid}$ , duidelijk uitkomt dat indien men beschikt over een bepaald vermogen  $P$  (bijv. 1000 PK) men hierover naar willekeur kan beschikken, hetzij om een zware last te slepen met kleine snelheid (voorbeeld hierboven), of een kleinere last met grote snelheid, op voorwaarde dat het product van de kracht "F" met de snelheid "v" op zijn hoogst gelijk blijft aan het vermogen "P" dat beschikbaar is.

Aldus kan een trein van 750 ton, overeenstemmend met een trekkracht van  $5 \text{ kg} \times 750 \text{ ton} = 3750 \text{ kg}$ , met een beschikbaar vermogen van 1000 PK of  $75\ 000 \text{ kgm/sec.}$  getrokken worden met een snelheid van  $\frac{75\ 000}{3750} = 20 \text{ m/sec.}$  of  $72 \text{ km/uur}$ , omdat het product  $F \times v$  of  $3750 \times 20$  nog  $75\ 000 \text{ kgm/sec.}$  voorstelt, hetgeen gelijk is aan het beschikbaar vermogen.

Men kan aldus inzake trekkracht van treinen het volgende eenvoudig principieel aannemen :

"Voor een gegeven beschikbaar vermogen van de motor verliest men in gesleepte tonnemaat hetgeen men wint in snelheid en omgekeerd, hoe meer tonnemaat men wil slepen, hoe meer men moet opofferen aan de snelheid".

Laten wij het geval nemen van de Diesellocomotief type 210 die een max. nuttig vermogen heeft aan de velg van 1100 PK of  $1100 \times 75 = 82\ 500 \text{ kgm/sec.}$  Wij kunnen in grafiekvorm (fig. III/3) alle mogelijke tractieprogramma's voorstellen van de locomotief, t.t.z. alle beschikbare trekkrachten aan de velg in functie van de snelheden en rekening houdend dat, voor elk punt van de grafiek, aan de volgende verhouding steeds voldaan weze :

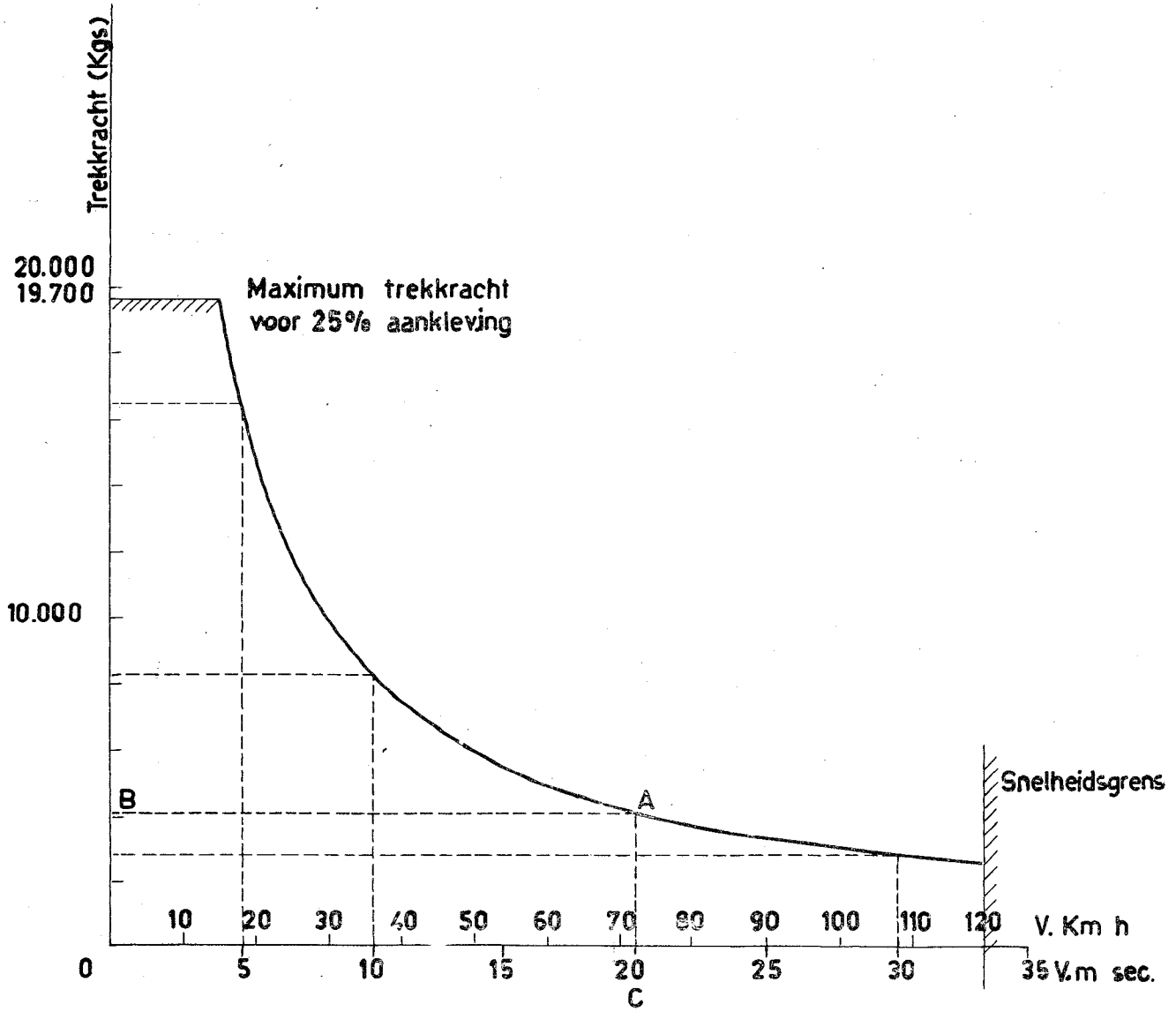
Trekkracht  $\times$  snelheid : 82 500.

Men bekomt aldus een curve die wiskundig gesproken een gelijkbenige hyperbool is.

De aflezing van deze curve is eenvoudig.

Fig. III/3

KURVE MET CONSTANT VERMOGEN





Wil men de beschikbare trekkracht kennen bij 72 km/uur of 20 m/sec. dan kijkt men naar de horizontale lijn van de snelheden en vindt het punt "C" overeenstemmend met deze snelheid. Van in dit punt trekt men een verticale lijn die de curve (1) ontmoet in "A". Door "A" trekt men een horizontale lijn, die de as der trekkrachten ontmoet in punt B, overeenstemmend met de trekkracht van 4125 kg.

Het is vanzelfsprekend dat de locomotief t 210, zoals trouwens geen enkel locomotief, geen oneindig grote snelheden kan bereiken.

De curve (1) is dus niet geldig boven de max. snelheid waarvoor de locomotief gebouwd werd en waarvoor de mechanische en elektrische organen berekend zijn : hetzij ongeveer 120 km/uur.

Voor deze snelheid is de trekkracht + of - 2475 kg. hetgeen, rekening houdend met de toegelaten weerstanden voor het metalen bogiemateriaal, en dit op een recht, plat baangedeelte, overeenstemt met een trein van 228 ton.

Anderzijds verhoogt de trekkracht niet oneindig wanneer de snelheid meer en meer verkleint. De trekkracht die een locomotief kan ontwikkelen is inderdaad begrensd door de adhesie van de drijfwielen.

De adhesie van een wiel op een spoorstaaf betekent zijn geschiktheid om te rollen zonder door te slaan op de spoorstaaf, wanneer het een draaikoppel ontwikkelt. Op de diesellocomotief t. 210 wordt dit koppel overgedragen aan elke drijf-as door zijn tractiemotor door tussenkomst van de tandwieloverbrenging met demultiplicatie.

Opdat het drijf-wiel draaie zonder door te slaan op de spoorstaaf, is het nodig dat de trekkracht aan de velg als gevolg van het motorkoppel, niet hoger weze dan de glijdingsweerstand van de velg op de spoorstaaf.

Deze weerstand is rechtstreeks evenredig met het gewicht gedragen door het beschouwd wiel enerzijds en de aard van de raakvlakken (staat van de spoorstaven) anderzijds. Zij is max. bij lage snelheden (gunstig element tijdens het aanzetten van de trein) en vermindert gevoelig wanneer de snelheid verhoogt.

De adhesie van een drijf-wiel wordt dus uitgedrukt door het product:

$$A = f \times Q,$$

waarin "Q" gelijk is aan het gewicht, gedragen door het wiel en "f" een coëfficiënt door ervaring bepaald en die de max. geschiktheid aangeeft van een bepaalde stof om niet te glijden over een andere.

Bij trekkracht is dit coëfficiënt "f" maximum, wanneer de wielbanden en de sporen volstrekt droog zijn. Zij is dan gelijk aan 0,25.

De waarde van deze weerstand kan kunstmatig verhoogd worden door het zandstrooien tussen het raakpunt van de wielen en de sporen. Men kan dan uitzonderlijk een waarde bereiken van 0,30.

Voor de locomotief T 210, wegende 78,8 ton, is elk wiel een drijf-wiel en draagt bijgevolg één achtste van het gewicht van de locomotief hetzij 9850 kg.

Zijn adhesiegewicht is dus 9850 kg en het adhesiegewicht van de locomotief is gelijk aan zijn totaal gewicht, hetzij 78 800 kg. Dit wil zeggen dat het een locomotief is met totale adhesie.

De maximum trekkraft aan de velg dat zij dus kan ontwikkelen, zonder gevaar van doorslaan is gelijk aan de som van elk dezer trekkraften voor elk driewiel.

Voor een waarde van het adhesiecoëfficiënt gelijk aan 0,25 (normaal max.), zal de trekkraft bij het aanzetten en bij kleine snelheden beperkt zijn tot  $78\ 800\text{ kg} \times 0,25 = 19\ 700\text{ kg}$ .

De cijfers laten ons toe op de curve de max. plafondwaarden te brengen voor de trekkraft.

De max. trekkraft van de locomotief, wanneer deze haar volle vermogen ontwikkelt, is dus gelegen in het gamma der snelheden van 0 tot ongeveer 15,2 km/uur. Deze waarde daalt daarna zeer snel en bij 30,4 km/uur is zij reeds niet groter meer dan de helft van de beginwaarde.

(Ten titel van oefening zal men de curven tekenen die de trekkraft aangeven in functie van de snelheid voor de vermogens lager dan het maximum nuttig vermogen. Men zal een reeks hyperbolen vinden gelegen onder deze, overeenstemmend met het max. vermogen).

## 2. Samenvatting.

Wij weten dat, voor een bepaald vermogen aan de drijfassen door de tractiemotoren het mogelijk is een onbeperkt aantal tractieprogramma's te verwezenlijken onder de voorwaarde :  
trekkraft  $\times$  snelheid = constante.

Deze vaststelling is zeer belangrijk want, onder oogpunt Diesel, is het absoluut niet nodig, op alle ogenblikken het vermogen te wijzigen dat de motor kan ontwikkelen op de as.

Inderdaad, uit de studie der thermische motoren volgt dat hun rendement max. is wanneer zij draaien op hun max. snelheid en hun volledig koppel ontwikkelen, dus hun max. vermogen. Deze elementen zijn ten andere gekozen om een vroegtijdige sleet van de motor te vermijden.

Men heeft er dus belang bij het maximum vermogen van de dieselmotor te benuttigen in een zulkdanig regiem van werking en te trachten de afwisselingen van belasting en ontlasting te vermijden.

Indien het vermogen gevraagd door de tractiemotoren aan de generator, die gekoppeld is op de as van de dieselmotor, kleiner is dan het max. vermogen van de diesel, wordt deze ontlast en zijn snelheid heeft neiging te verhogen (op hol slaan). Op dat ogenblik zal de automatische Woodward-regelaar waarvan wij gesproken hebben in hoofdstuk II, de gascilinspuiting verminderen en door dit feit het vermogen van de diesel aanpassen aan het vermogen dat hem gevraagd wordt.

De motor draait dus op dat ogenblik op zijn max. snelheid maar ontwikkelt een verminderd vermogen. Hij is slecht benuttigd.

Indien, integendeel, het gevraagd vermogen van de diesel neiging heeft groter te worden dan zijn max. vermogen, vertraagt hij, terwijl de regelaar, die alle pompen tot hun max. goepend heeft, niet bij machte is het vermogen, geleverd door de motor, aan te passen aan het gevraagd vermogen.

Hetgeen de regelaar niet kan verwezenlijken omdat hij slechts inwerkt op de injectie van gasoil in de motor, kan geschieden door de electrische overbrenging met constant vermogen.

Het volstaat inderdaad hiervoor op de as van de dieselmotor niet gelijk welke generator aan te brengen, die bij machte is op elk ogenblik aan de tractiemotoren het gevraagd vermogen te leveren terwijl aan de dieselmotor de ganse last wordt gelaten voor de verandering van de belastingsregiemen, maar wel een generator die, dank zij een bepaalde inwendige opvatting en aangepaste regeltoestellen voor zijn bekrachtiging, zelf een constant vermogen heeft.

Wel verstaan moet, om een vermogencurve van 1100 PK aan de velg te verwezenlijken, zoals voorgesteld op de fig. III/3, het vermogen geleverd door de generator hoger zijn, vooreerst om reden van het rendement zelf van de overbrenging (electrische verliezen door het Joule effect, lekvloeden, spanningsverliezen in de geleiders, mechanische wrijvingsverliezen van de motorassen in hun lagers, enz...) en vervolgens omdat de generator eveneens moet stroom leveren voor de voeding van verschillende hulporganen (motoren der ventilatoren, generator). In deze voorwaarden ontvangt de generator van de diesel een vermogen van 1300 PK.

Het vermogen in Watts door een gelijkstroomgenerator geleverd wordt uitgedrukt door de formule :

$$W = E \times I.$$

waarin :

E = spanning aan de klemmen in Volt.

I = de geleverde stroom in ampère.

Maar "I" is de totale stroom geleverd door de generator aan de 4 tractiemotoren van de locomotief die een seriekarakteristiek hebben t.t.z. dat de snelheid snel afneemt wanneer de belasting verhoogt. Het ontwikkeld koppel is theoretisch evenredig met het product van flux en stroom ( $K \phi I$ ); daar het een seriemotor karakteristiek betreft, zou de flux zelf evenredig moeten zijn met de stroom ( $\phi = k I$ ) wat een koppel zou geven evenredig met  $I$  tot de 2de macht ( $I^2$ ; koppel =  $Kk I^2$ ). Praktisch, gezien het veld verzadigd is, blijft de flux onveranderlijk en kan men zeggen dat het koppel verhoudingsgewijze met de stroom verhoogt.

Bijgevolg, met een waarde van de trekkracht, afgelezen op de vertikale as van de grafiek (fig. III/3) stemt een bepaalde waarde overeen van de stroom, gevraagd door de motoren aan de generator.

Indien de stroom verandert, zoals de trekkracht, volgt uit de formule hierboven ( $W = E \times I = \text{constante}$ ), dat de spanning aan de klemmen van de generator moet veranderen volgens de snelheid.

Mits aanpassing van de gebruikte schaalverdeling en rekening houdend met het rendement van de overbrenging, zal de vermogenscurve door de hoofdgenerator verwezenlijkt, dus een gelijkbenige hyperbool zijn die hetzelfde uitzicht heeft als deze van de verandering van de trekkracht in functie van de snelheid.

De fig. III/4 toont de overeenstemming van de mechanische en de elektrische karakteristieken van een diesellocomotief met overbrenging met constant vermogen.

#### E. OVERBRENGING MET CONSTANT VERMOGEN VAN DE DIESEL-ELECTRISCHE LOCOMOTIEF TYPE 210.

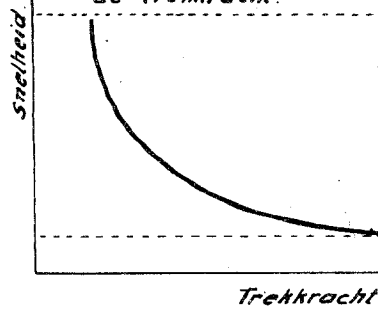
##### 1. Algemeenheden.

Het basiselement van een overbrenging met constant vermogen is dus een gelijkstroom-generator waarvan de curve "Spanning - stroom" zoveel mogelijk de gelijkbenige hyperbool benadert waarvan hierboven sprake.

Wij zullen niet in de ingewikkelde technische bijzonderheden treden die het op punt stellen van een zulkdanige generator voorafgingen.

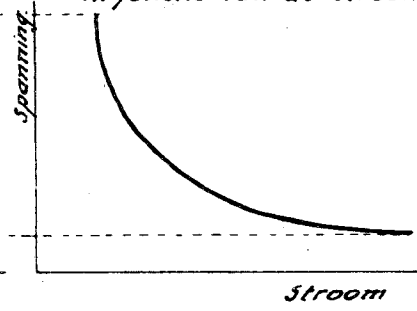
MECHANISCHE KARAKTERISTIEK.

*Snelheid in functie van de trekkracht.*

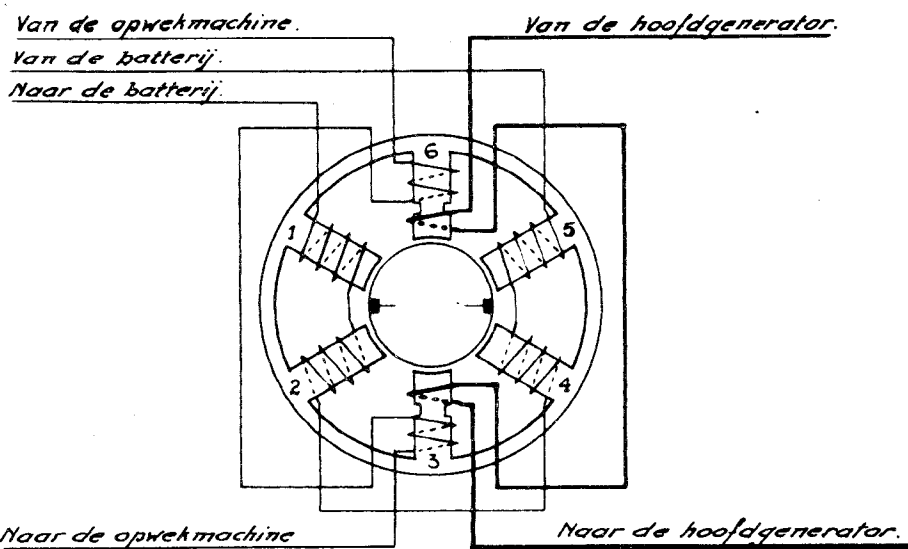


ELEKTRISCHE KARAKTERISTIEK.

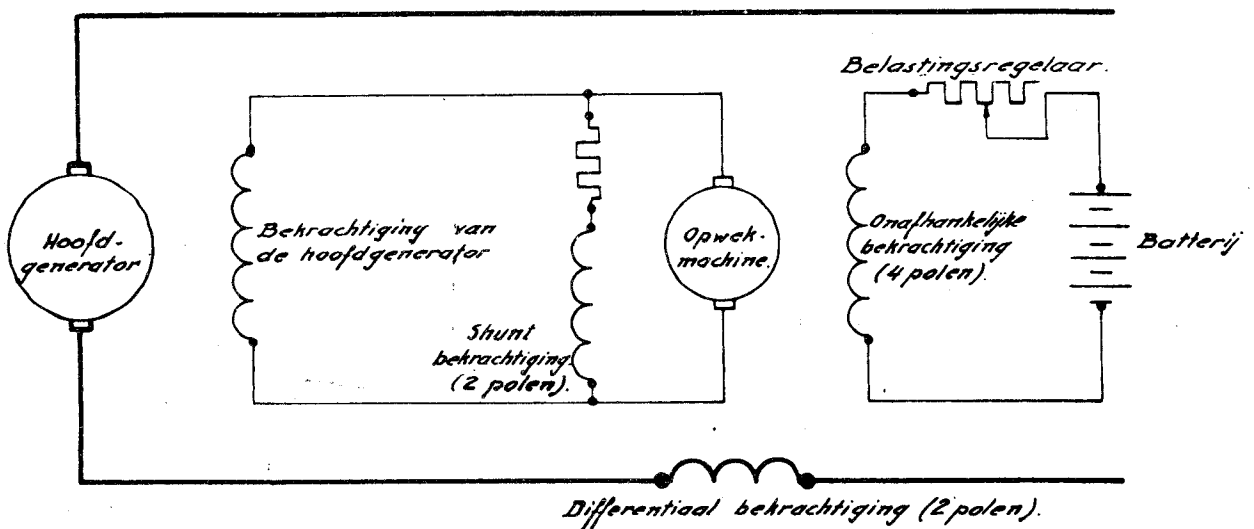
*Spanning van de hoofdgenerator in functie van de stroom.*



**Fig. III /4. ELECTRISCHE OVERBRENGING MET CONSTANT VERMOGEN.**



**Fig. III /5. SCHEMA VAN OPWEKMACHINE (bekerchtigingsgenerator).**



**Fig. III /6. PRINCIEP VAN DE REGELING VAN HET VERMOGEN.**

In feite gebruikt men een elektrische uitrusting die een hoofdgenerator bevat, aangedreven door de dieselmotor evenals een groep "hulpgenerator opwekkingsgenerator", groep die bevestigd is op de hoofdgenerator en aangedreven door een riemschijf geplaatst op het uiteinde van de as.

## 2. De groep opwekkingsgenerator-hulpgenerator.

Ten einde een excitatiespanningscurve te verwezenlijken die verandert in functie van de afgeleverde stroom door de hoofdgenerator in de vorm van een hyperbool, is men er toe gekomen een dubbele opwekkingsgenerator te verwezenlijken waarvan het electrisch prinsiepschema voorgesteld is op fig. III/5 en III/6.

De opwekkingsgenerator is in werkelijkheid een dubbele dynamo waarvan de twee ankers in serie geschakeld zijn.

Het anker draait :

- in het onafhankelijk 4 polenveld gevoed onder constante spanning door de batterij (polen 1-2-4-5)
- in het tweepolenveld opgewekt door een shuntbekrachtiging afgetakt op het anker van de opwekkingsgenerator zelf (polen 3 en 6).
- in het tweepolenveld (zelfde polen 3 en 6) gevoed door de hoofdstroom geleverd door de hoofdgenerator. Deze bekrachtiging wordt differentiaal genoemd.

Onder de invloed van het onafhankelijk veld, waarvan de waarde onveranderlijk is, is de spanning voortgebracht door de generator constant (fig. III/7 a curve el).

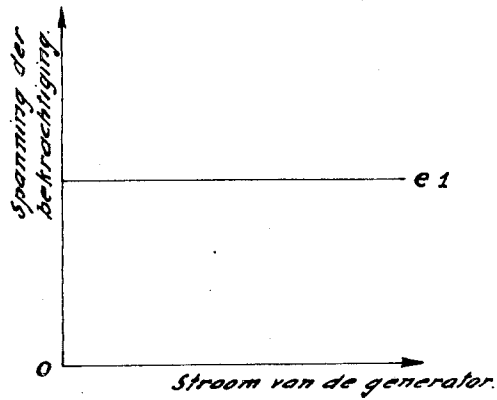
Onder de invloed van het veld opgewekt door de shuntbekrachtiging en tegengewerkt door het veld van de differentiaalbekrachtiging verandert de voortgebrachte spanning volgens een wet voorgesteld door de curve e 2 (fig. III/7b).

In het totaal bekomt men dus aan de klemmen van de opwekkingsgenerator een totale spanning "e" die de resultante is van de optelling van de twee voortgebrachte spanningen (fig. III/7c).

Wanneer de hoofdgenerator geen stroom levert bestaat de spanning aan de klemmen van de opwekkingsgenerator alleen uit de samenvoeging van de magnetische vloed (onafhankelijke en shunt). Zij is maximum (punt A).

Naarmate de tractiemotoren, van de generator een grotere stroom vragen, wordt de demagnetisatiewerking van het differentiaalveld overwegend (curve AB) en eindigt door volledig het shuntveld te doen verdwijnen aan twee polen van de opwekkingsgenerator (punt C). Op dit ogenblik is de voortgebrachte spanning deze die nog alleen het gevolg is van het onafhankelijk vierpolenveld.

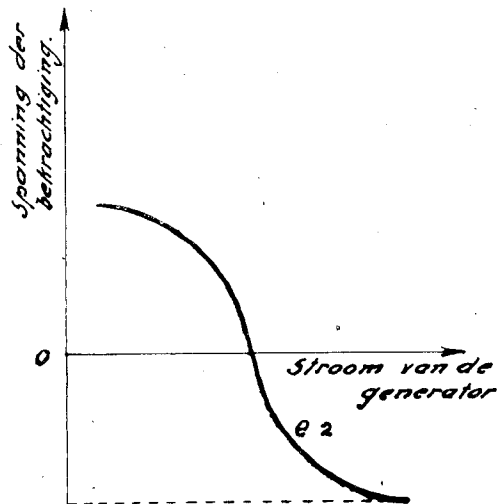
Fig. III / 7a.



Kurve e1.

*Spanning bekomen onder de invloed van de onafhankelijke bekrachtiging op 4 polen.*

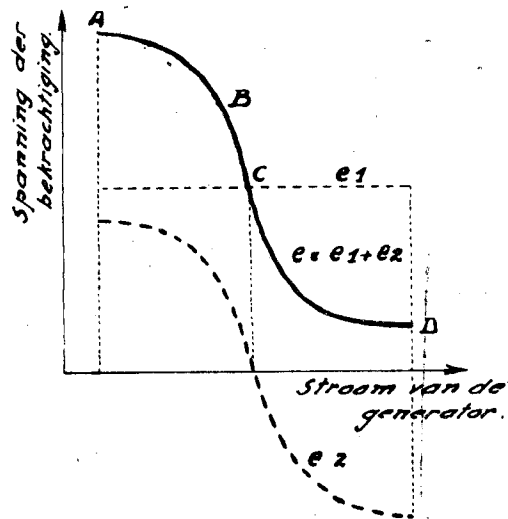
Fig. III / 7b.



Kurve e2.

*Spanning bekomen onder de invloed van de differentieel bekrachtiging tengevolge van de shunt en de seriebekrchtiging.*

Fig. III / 7c



Kurve e = e1 + e2.

*Spanning bekomen onder de invloed van de samenwerkende onafhankelijke en differentieel bekrchtiging.*

Voorbij het punt C wordt het tegenwerkend veld opgewekt door de stroom geleverd door de opwekkingsgenerator overwegend en vermindert geleidelijk het veld opgewekt door de onafhankelijke bekrachtiging der 4 polen (curve CD).

De vorm van de curve is verzekerd dank zij de vorm van de inductoren 3 en 6 die hun een geleidelijke verzadiging verzekert.

### 3. Hoofdgenerator (fig. III/8).

De hoofdgenerator omvat 8 hoofdpolen en 8 hulpcomutatiepolen.

8 borsteldragers, elk met 4 borstels die op de collectoren gedrukt worden door veren met regelbare spanning, vormen de punten van de stroomafname voor de tractiemotoren.

De hoofdgenerator wordt afgekoeld door een ingebouwde ventilator, voorzien langs de kant dieselmotor en die de lucht opzuigt van de kant van de collector en wegstuwt door de openingen voorzien in het omhulsel.

De hoofdgenerator is voorzien voor een vermogen van 936 KW bij constant regiem hetgeen overeenstemt met een totaal debiet van 1800 ampères onder een spanning van 520 Volt. De maximum spanning die voortgebracht kan worden is 1000 Volt.

### 4. Tractiemotoren (fig. III/9).

Vier tractiemotoren, met neusophanging en afgekoeld door lucht komend van ventilatoren die aangedreven zijn door de dieselmotor, drijven individueel hun respectievelijke assen aan bij middel van een stel reductie tandwielen met rechte tanden die respectievelijk 18 en 59 tanden hebben (overbrenging 1/3,28) en die ingesloten zijn in een gesloten carter die een hoeveelheid smeervet bevat (Jet).

Deze tractiemotoren met seriebekrachtiging kunnen in continue regiem een vermogen ontwikkelen van 275 PK bij een snelheid van 450 t/min. en bij een stroomafname van 450 ampères onder een spanning van 500 Volt.

#### Opmerking.

De driefwielen met een doormeter van 970 mm velgen half-sleet en bij een reductieverhouding van 1/3,28 zullen bij een rotatiesnelheid van 450 t/min. van de motoren, een snelheid aan de locomotief geven van :

$$\frac{450}{3,28} \times 3,14 \times 0,970 \times \frac{60}{1000} = 25 \text{ km/h.}$$

De stroom wordt van de collectoren der motoren overgedragen door 4 borsteldragers, elk voorzien van twee borstels waarvan de druk op de collector verzekerd is bij middel van spiraalveren met regelbare spanning.

De vier motoren zijn voortdurend verbonden in een parallel-schakeling.



## 5. Verwezenlijking van de overbrenging der HLDE T 210.

Een elektrische overbrenging die alleen de hoofdgenerator zou omvatten met zijn bekrachtigingsgroep en die rechtstreeks de tractiemotoren zou voeden zou zeer onvolmaakt zijn.

Inderdaad :

- De curve met constant vermogen verwezenlijkt door de groep opwekkings- en hoofdgenerator is slechts benaderend.

In het bijzonder wordt zij gemakkelijk vervormd in functie van de temperatuur der inductoren. Wij weten inderdaad dat de weerstand van een elektrische geleider (koolstof uitgesloten) stijgt met zijn temperatuur en deze laatste in functie van de stroomsterkte, de aard van de geleider en van de afkoeling die voorzien is.

Volgens de wet van Ohm  $I = \frac{E}{R}$  zal wanneer R vergroot I verminderen. In het geval dat ons bezig houdt is I de bekrachtigingsstroom waarvan de vermindering door verwarming een vermindering meebrengt van het overgebracht vermogen in warme toestand.

- De dieselmotor is niet beschermt tegen de gevolgen van een overbelasting zelfs dan wanneer de snelheidsregelaar Woodward zijn rol zou vervuld hebben door de injectiepompen volledig open te zetten.

- Zoals wij hiervoor gezien hebben ontwikkelt de hoofdgenerator een max. spanning van 1000 Volt. Deze elektrische grenswaarde is het gevolg van een mechanische beperking van de plaatsruimte van de generator. Maar ofschoon bij lage snelheid deze spanning niet bereikt wordt, wordt ze dit wel van het ogenblik dat de snelheid ongeveer 68 km/h bereikt.

In deze voorwaarden en ten einde het volle vermogen van de diesel te kunnen overbrengen, bij de hoogste snelheden, moet men zijn toevlucht nemen tot de shuntage van de tractiemotoren. Deze zaak zal verder besproken worden.

## 6. De belastingsregelaar (LR).

De voortdurende aanpassing van de vermogencurve en de beveiliging van de diesel tegen overbelasting zijn verwezenlijkt door een eenvoudig electrisch toestel ingeschakeld in de stroomketen van de bekrachtiging van het vierpolenveld van de opwekkingsgenerator.

Zoals de figuur nr III/10 aantoont, betreft het hier enkel een kleine cirkelvormige rheostaat of regelbare weerstand met collector waarvan de weerstand verandert van 1,5 tot 80 Ohm en waarvan de werking gelijktijdig afhankelijk is van :

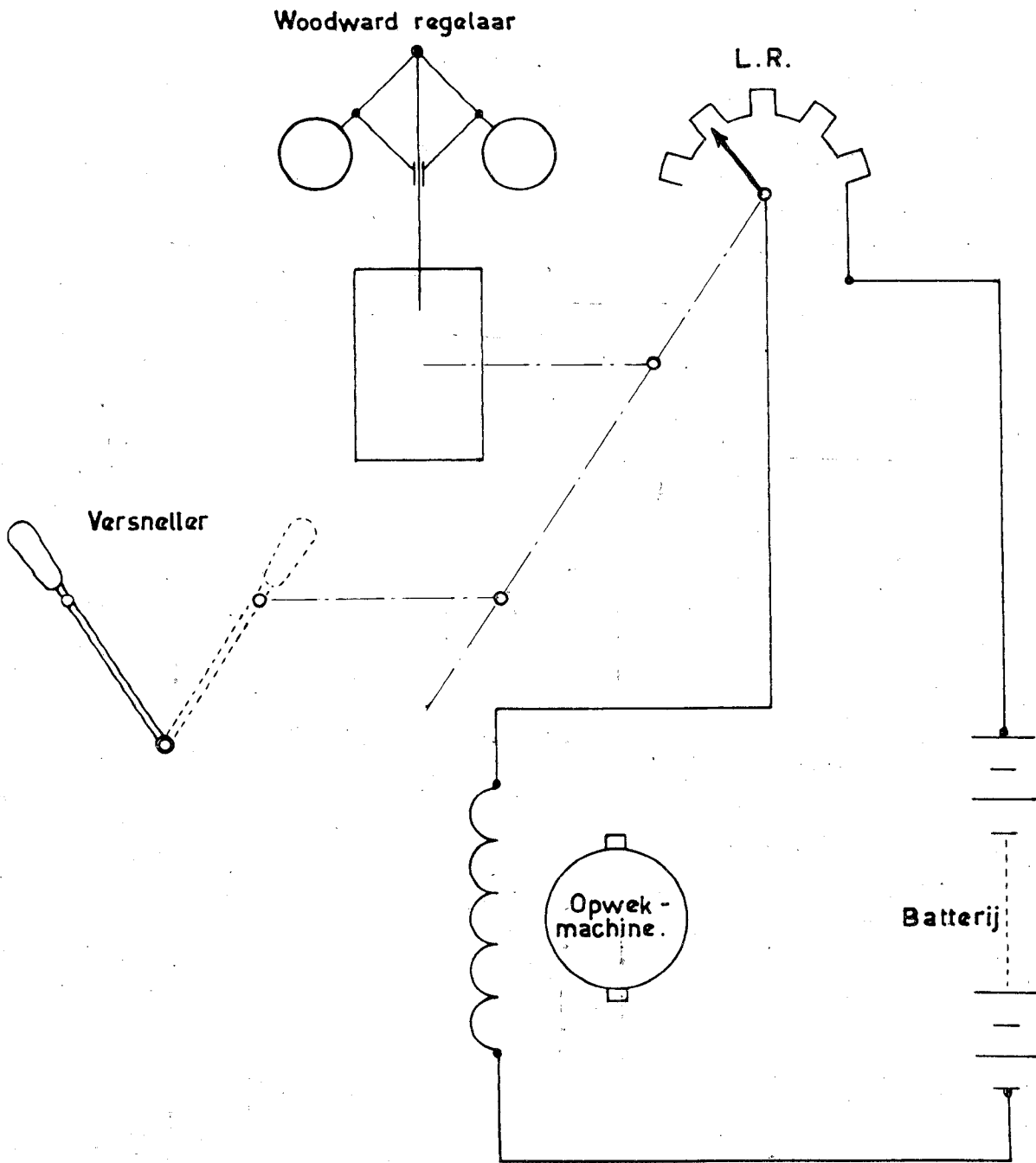


Fig. III / 10.

BELASTINGSREGELAAR L.R.

Princiep van zijn bediening en zijn uitwerking.

- De wil van de bestuurder t.t.z. van de stand van de versneller (door een pneumatische servomotor).

- De Woodward-regelaar wanneer deze zijn rol beëindigd heeft door de injectiepompen op vol debiet te openen (door tussenkomst van de pilootklep en van een hydraulische servo-motor).

De fig. III/11 toont de verwezenlijking van deze uitrusting.

#### WERKING.

- Bij het aanzetten bezet de rheostaat een zulkdanige stand dat de maximum weerstand van 80 Ohm ingeschakeld is in de stroomkring van het vierpolenveld van de opwekkingsgenerator. Volgens de wet van Ohm is dus de stroom, die door de bekrachtigingspolen gaat, minimum.

Naarmate men de versneller verplaatst, laat men geleidelijk een stijgende druk toe in de pneumatische servo-motor die, bij middel van een stangenstelsel, de rotatie veroorzaakt van de borsteldragende as in de richting van de vermindering van de weerstand tot aan zijn minimum-waarde.

Gelijktijdig stijgt de stroom die de inductoren van de opwekkingsgenerator voedt en de hoofdgenerator zal geleidelijk een groter vermogen afleveren aan de tractiemotoren, zonder overbelasting te ondergaan.

Hieruit volgt een zachte aanzetting van de trein zonder schokken.

#### - Onderweg.

Wij hebben vroeger gezien dat onder de invloed van een hogere belasting van de dieselmotor, groter dan het regiem dat op dat ogenblik bestaat, de momentele snelheidsvermindering die hiervan het gevolg zou zijn, door de inwerking van de Woodward-regelaar, een grotere opening van de injectiepompen met zich zou brengen.

Het kan voorkomen dat voor een bepaald regiem, de overbelasting zodanig wordt dat de mechanische inwerking van de regelaar onvoldoende is en dat, nadat de injectiepompen volledig opengezet zijn, van de dieselmotor nog meer vermogen gevraagd wordt.

Deze snelheid zal dus nog neiging hebben te dalen en de motor zou zodanig vertragen dat hij kan stilvallen.

Het is dus noodzakelijk te beletten dat het vermogen, gevraagd door de hoofdgenerator aan de dieselmotor, hoger dan 1300 PK zou liggen.

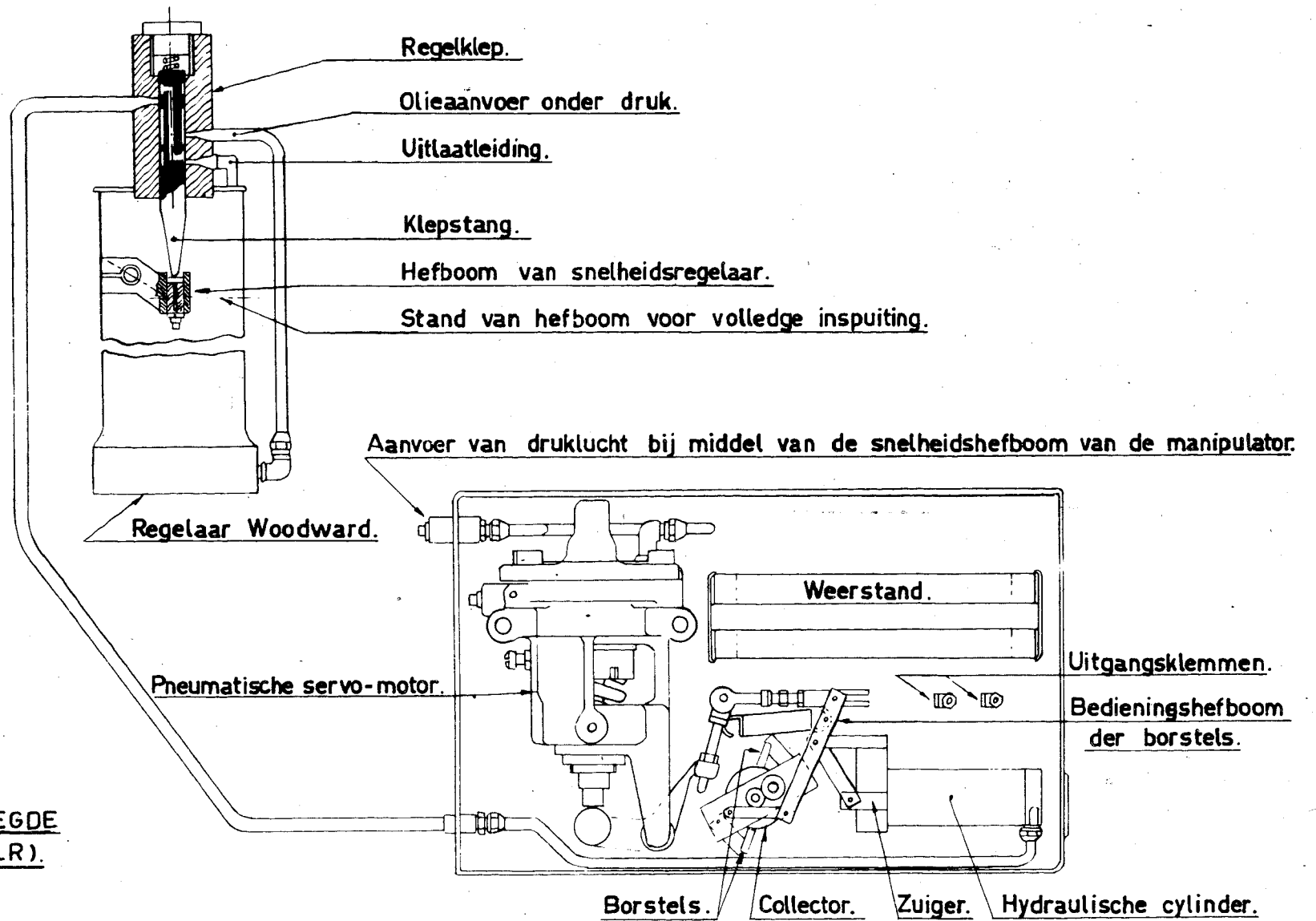


Fig. III / 11.

SCHEMA VAN DE BIJGEVOEGDE  
BELASTINGSCONTROLE (LR).

Hiertoe beschikt men over een hydraulisch mechanisme dat, door geleidelijke inschakeling van een bijkomende weerstand in de stroomkring van de 4 polenbekrachtiging, de bekrachtigingsstroom vermindert en bijgevolg het vermogen van de hoofdgenerator.

De hydraulische servomotor van de LR, waarvan de verplaatsing van de zuiger de werking verzekert van het stangenstelsel voor bediening van de borsteldragende as, wordt met dit doel aangedreven door de olie onder druk komende van de Woodward-regelaar.

Wanneer de bedieningsas van de injectiepompen, deze laatste op max. injectie heeft gebracht, zal haar verdere rotatie als gevolg hebben dat de pilootklep, die zich op de regelaar bevindt, onmiddellijk open gaat, dank zij een nok voorzien op deze as.

De pilootklep is samengesteld uit een cilinder waarin zich een zuiger verplaatst voorzien van kanalen die toelaten :

- In normale stand, het afzonderen van de belastingsregelaar, de Woodward-regelaar en eventueel de inlaat van de olie onder druk die zich nog zou bevinden in de hydraulische servomotor van de LR en in de aanvoerleiding naar de olievoorraad van de regelaar.

- In werkingsstand (overbelasting van de diesel), de sluiting van de uitlaat en de inlaat van olie onder druk in de aanvoerleiding van de hydraulische servomotor van de LR.

Door de werking van deze drukking, verplaatst zich de zuiger van de servomotor en veroorzaakt de rotatie van de borsteldrager in de richting van het inschakelen van een weerstand in de stroomkring van de 4 polenbekrachtiging.

Zodra deze weerstand voldoende is om het gevraagd vermogen aan te passen aan dit geleverd door de diesel, bevindt men zich in de werkingszone van de Woodward-regelaar waarvan de bedieningsas van de injectie terug naar achter verplaatst wordt, terwijl gelijktijdig de zuiger van de pilootklep, geduwd door een weerhoudingsveer, in zijn beginstand terugkeert.

De uitlaat van de olie onder druk geschiedt dan geleidelijk en ononderbroken indien het vermogen gevraagd door de elektrische overbrenging blijft afnemen. Alsdan wordt de zuiger van de servomotor van de LR teruggedrukt naar zijn vertrekstand door een tegenwerkende veer, terwijl gelijktijdig de ingeschakelde weerstand in de bekrachtigingsstroomkring geleidelijk teruggebracht wordt op zijn minimumwaarde.

De tussenkomst van de LR heeft zowel plaats bij werkelijke belastingsveranderingen als tijdens de veranderingen van het vermogen gevraagd aan de dieselmotor, door de generator, tijdens de verwarming of afkoeling der inductoren.

Aldus, door deze bewerkingen, herstelt de gecombineerde werking van de Woodward-regelaar op de injectie en op de elektrische belastingsregelaar LR, op elk ogenblik, de gelijkheid tussen het vermogen overgebracht door de elektrische uitrusting en het vermogen dat de dieselmotor werkelijk kan leveren in alle omstandigheden.

De Woodward-regelaar en de belastingsregelaar vormen in zekere zin de robot-hersenen die, zonder tussenkomst van de bestuurder, het afgeleverd vermogen van de dieselmotor aanpast aan de te verwezenlijken tractie en dit voortdurend wijzigt in functie van de belasting, de snelheid, het profiel van de baan en de verschillende weerstanden. Deze toestellen moeten steeds goed geregeld zijn.

De bestuurders moeten er zich van onthouden aan deze toestellen te werken behalve bij uitzonderlijke gevallen van dringende depannages die toegelaten zijn.

Zij zullen aan de gespecialiseerde bedienden van de onderhoudsdienst de herstellingswerken overlaten die aan deze organen nodig zijn.

#### 7. Shuntage der tractiemotoren.

Wij hebben gezien dat de vier tractiemotoren gegroepeerd zijn in parallel aan de klemmen van de hoofddynamo (fig. III/12).

Anderzijds weten wij dat de maximumspanning die door de hoofdgenerator kan voortgebracht worden, om constructieredenen niet hoger kan zijn dan 1000 V.

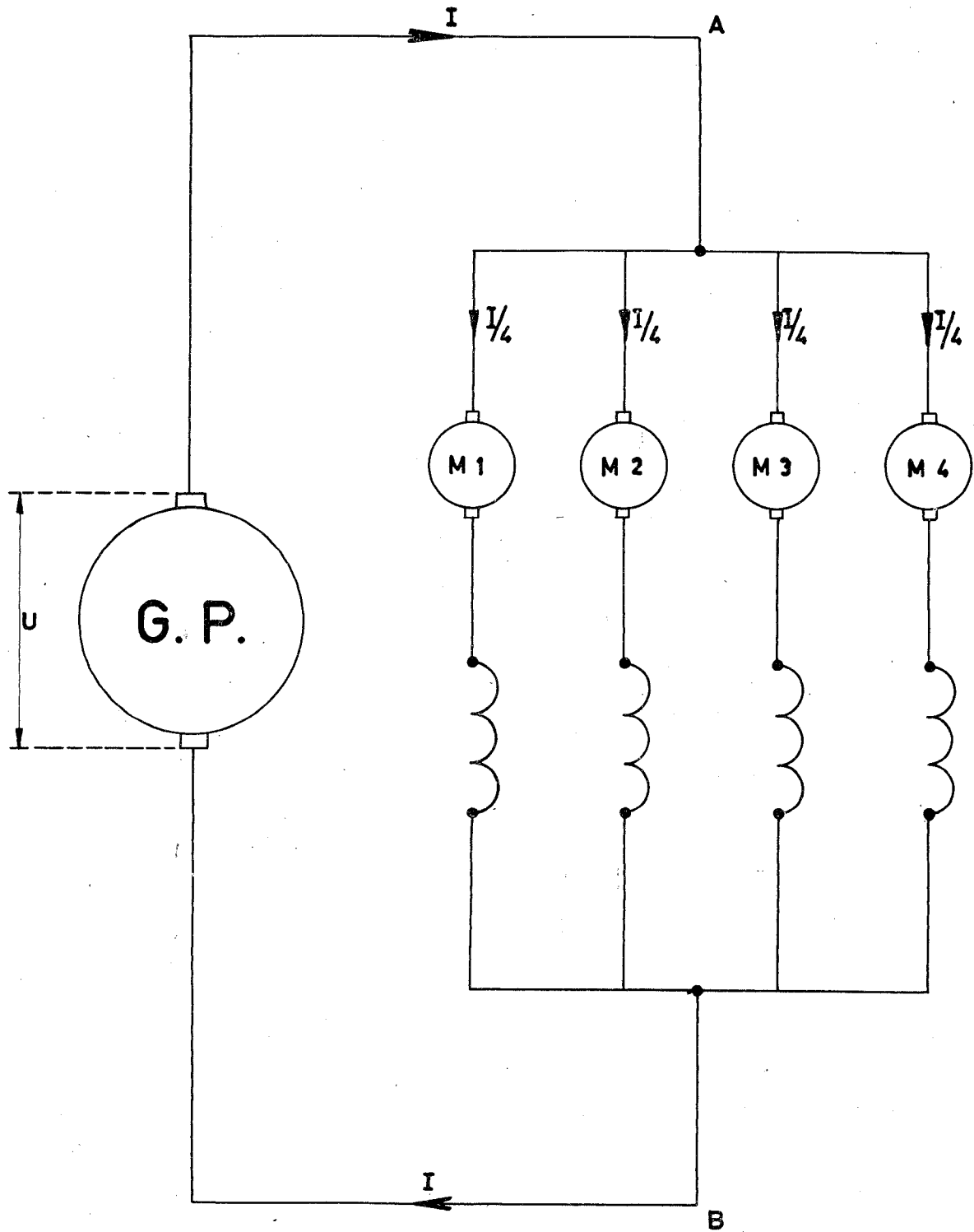
Ook mag de maximumstroomsterkte in de hoofdgenerator en de tractiemotoren niet te lang in stand gehouden worden op een waarde die niet verenigbaar is met de isolatie en de afkoeling.

Bij het aanzetten van de trein is het motorkoppel maximum; dus ook de stroomsterkte die door de tractiemotoren gaat, terwijl, gezien de snelheid klein is, de voortgebrachte spanning dit eveneens is.

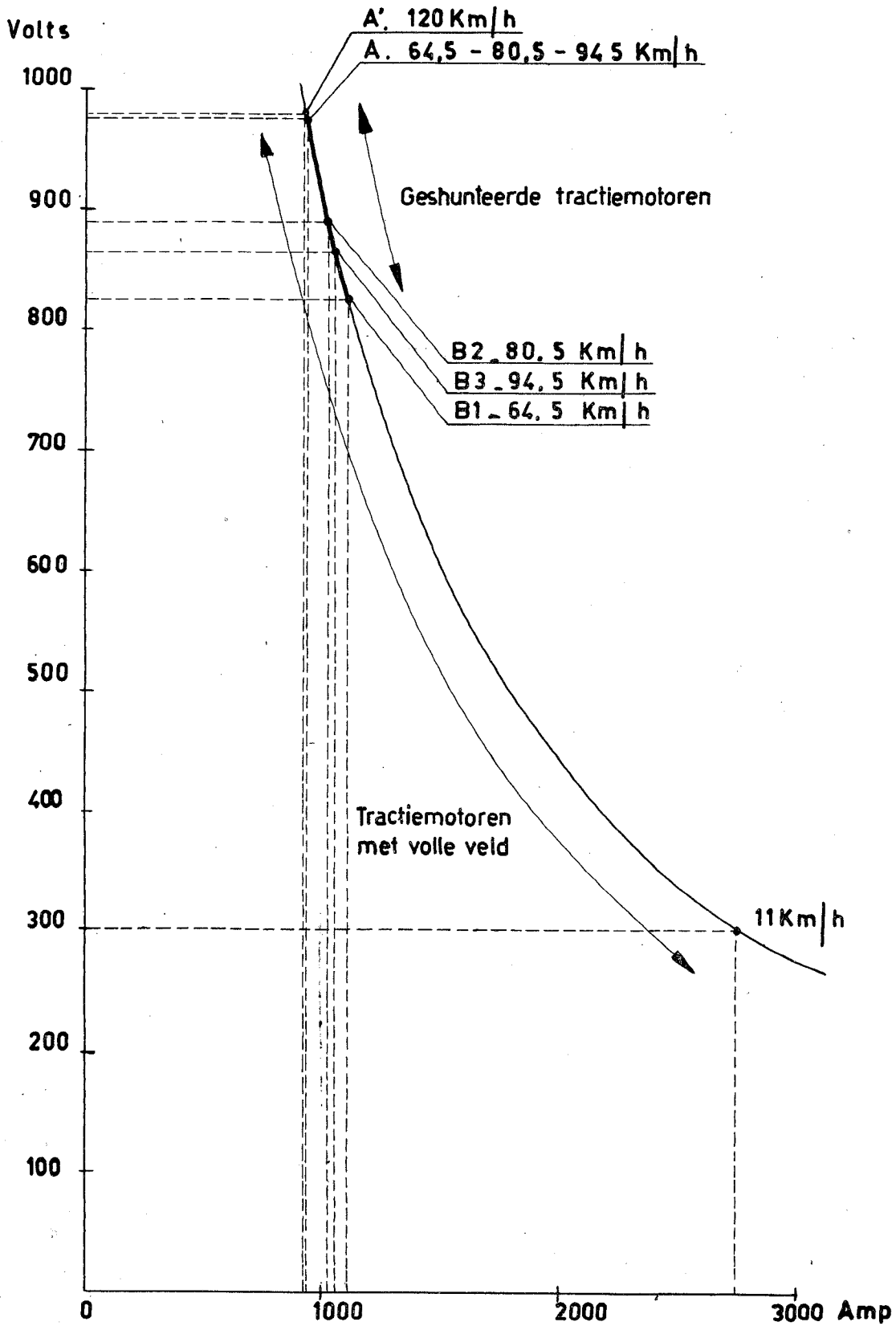
De max. stroom wordt begrensd door de snelheid van de diesel op een aangepaste waarde te houden.

Wanneer de snelheid begint te stijgen, verhoogt de spanning van de hoofdgenerator geleidelijk en de totale aanzetstroomsterkte t.t.z. 2800 A (700 A per motor) kan gehandhaafd worden door het vermogen, ontwikkeld door de dieselmotor, op zijn maximumwaarde te brengen door de rotatiesnelheid van de motor te verhogen.

Fig. III/12. PRINCIEP SCHEMA VAN DE VERMOGENKETENS.



**Fig. III/13. KARAKTERISTIEK MET CONSTANT VERMOGEN VAN DE HOOFDGENERATOR  
PRINCIEP VAN DE SHUNTERING DER TRACTIEMOTOREN**





Op 11 km/h draait de diesel op zijn maximumsnelheid en ontwikkelt zijn volle vermogen. Vanaf dat ogenblik onder invloed van de samengestelde werking van de snelheidsregelaar en de belastingsregelaar, werkt de overbrenging automatisch bij constant vermogen.

Bij ontstentenis van elk bijzonder toestel, ontwikkelt de hoofdgenerator haar max. spanning van 1000 V voor een snelheid der locomotief van ongeveer 68 km/h.

Voorbij deze snelheid en met alle andere gegevens gelijk, vermindert de opgenomen stroomsterkte van de tractiemotoren. Ondanks dat de spanning behouden blijft op haar max. waarde van 1000 V, kan het volle vermogen van de dieselmotor niet overgebracht worden vermits de transmissie dit niet kan opnemen.

Men verhelpt hieraan door de shuntage der inductoren van de tractiemotoren.

Dank zij een toestel, dat verder zal besproken worden (plaat 5), wordt een weerstand ingeschakeld in parallel aan de klemmen van de inductoren der tractiemotoren, vanaf het ogenblik dat de spanning van de hoofdgenerator 975 Volt bereikt.

De totale weerstand van de stroomkring der tractiemotoren wordt hierdoor verminderd (wet van de parallel geschakelde weerstanden).

Anderzijds zal de stroom, die door de inductoren gaat, verminderd zijn (aftakking in de shunteringsweerstand) waardoor de flux vermindert en bijgevolg ook de tegenelectromotorische kracht.

Uit deze twee elementen volgt een verhoging van de opgenomen stroom door de ankers der tractiemotoren. Voor deze eerste shunteringstrap verhoogt de stroomsterkte per motor van 233 A tot 275 A.

Door de werking in de overbrenging met constant vermogen zal, op het ogenblik dat de stroom verhoogt, de spanning dalen en, van het werkingpunt "A" (975 V - 932 A) valt men op de curve met constant vermogen van de fig. III/13, voor dezelfde snelheid van 64 km/h, naar punt "B1" met 1100 A ongeveer en een spanning van 825 V.

Tegelijkertijd, door vermindering van de flux van de inductoren der tractiemotoren, verhoogt hun rotatiesnelheid :

$$\left( n = \frac{E}{K\phi} \right)$$

Door het verhogen van hun draaisnelheid zal, tengevolge de karakteristiek van de werking met constant vermogen, een nieuwe verhoging van de spanning aan de klemmen van de hoofdgenerator verwekt worden.

Wanneer de maximumspanning van 975 Volt terug bereikt wordt (bij ongeveer 80,5 km/h), zal een nieuwe weerstand in parallel geschakeld worden aan de klemmen van de inductoren der tractiemotoren. Van het werkingpunt "A" daalt men langs de curve van de werking met constant vermogen voor een zelfde snelheid van 80,5 km/h op het punt "B2" gekenmerkt door een stroomsterkte van 1024 ampères en een spanning van 890 Volts.

Dit verschijnsel vertoont zich een derde maal bij een snelheid van 94,5 km/h, bij hetwelk men overgaat van het werkingpunt "A" naar het punt "B3", gekenmerkt door een stroomsterkte van 1052 ampères en een spanning van 865 Volts.

Het punt "A" gekenmerkt door een stroom van 920 ampères en een spanning van 978 Volts stemt overeen met de maximum snelheid van de locomotief (120 km/h.)

Deze inrichting laat ons dus toe, bij snelheden hoger dan 68 km/h het volle vermogen van de diesel naar de drijfassen over te brengen zonder wijziging van de hoofdorganen van de elektrische transmissie.

Ziehier nu hoe, in de praktijk, het automatisch shunteren van de tractiemotoren, in functie van de snelheid van de locomotief of, elektrisch gesproken, van de spanning aan de klemmen van de hoofdgenerator, bekomen wordt (platen 5 tot 15).

De hoofdgenerator voedt, via de vermogencontactoren P1 - P2 - P3 - P4 de 4 in parallel geschakelde tractiemotoren M1 - M2 - M3 - M4.

De "REV" contacten der keertrommels, waartussen de bekrachtigingsstroomkringen van iedere tractiemotor gelegen zijn, dienen tot het omkeren van de stroomdoorgang in de inductoren om deze zowel achteruit als vooruit te doen draaien (pl. 5).

De shunteringsweerstanden zijn vertakt aan de klemmen der inductoren en staan onder de invloed der contactoren KSh 11 tot KSh 43.

De spoelen van KSh 11 tot KSh 43 worden gevoed met hoogspanningsstroom door tussenkomst der contactoren FSD (Sh 4 - N) en FSE (2 - Sh 1), die op hun beurt gevoed worden door de hoogspanningsstroomkring van de hoofdgenerator.

FSE schakelt in bij een spanning van 975 Volt aan de klemmen van de hoofdgenerator en schakelt uit bij een spanning van 925 V terwijl FSD inschakelt bij 800 V en uitschakelt bij 650 V.

N.B. De nummering der verschillende KSh contactoren is als volgt gekenmerkt :

- het eerste cijfer geeft het nummer van de betrokken tractiemotor;
- het tweede de shunteringstrap waar de betrokken contactor tussenkomt.

Plaat 6 geeft het principeschema van de shuntering weer met geopende tweepolige scheidingsschakelaar IE Sh.

Plaat 7 doet (in vette lijnen) de stroomkringen uitschijnen die door het sluiten van de scheidingsschakelaar IE Sh onder stroom worden gesteld.

a) Shuntering.

Zodra de spanning aan de klemmen van de hoofdgenerator 800 Volt bereikt, sluit het contact FSD (Sh 4 - N) zich en blijft in die stand gedurende het ganse verdere verloop der verschillende shunteringen. Het is het tijdelijk sluiten van het contact FSE dat de overgang van een shunteringstrap naar een andere regelt.

le shunteringstrap (plaat 8).

Zodra de spanning aan de klemmen van de hoofdgenerator 975 Volt bereikt, zal contact FSE (2 - Sh 1) zich sluiten. Op dit ogenblik moeten al de spoelen der contactoren KSh stroomloos zijn. Is dit werkelijk zo, dan zijn de interlocks KSh 31 A (Sh 3 - Sh 15) en KSh 42 A (Sh 10 - Sh 16) gesloten.

De spoel KSh 11 wordt nu bekrachtigd door kabel 2. Contactor KSh 11 sluit zijn interlock A (Sh 1 - Sh 15) in een eigen vasthoudingsstroomkring.

Interlock KSh 11 B (Sh 2 - Sh 11) sluit zich in de stroomkring van KSh 21 die, langs draad B2, bekrachtigd wordt en zich sluit.

Interlock KSh 21 A (Sh 2 - Sh 21) sluit zich in de stroomkring van KSh 31. KSh 31 wordt aangetrokken.

Interlock KSh 31 B (Sh 2 - Sh 31) sluit zich in de stroomkring van KSh 41. KSh 41 wordt aangetrokken in zijn interlock KSh 41 A (Sh 2 - Sh 8) opent zich.

De 4 tractiemotoren bevinden zich dus in de eerste shunteringstrap; de stroom van de hoofdgenerator verhoogt en haar spanning daalt onder de waarde van 925 V, waardoor FSE zijn contact (2 - Sh 3) opent.

Het behouden van de eerste shunteringsstand wordt verzekerd door interlock KSh 11 A (Sh 1 - Sh 15) terwijl, door het openen van interlock KSh 41 A (Sh 2 - Sh 8) het tijdsrelais RSh 1 stroomloos wordt.

Na een tijdsverloop van 5 seconden, zal dit laatste zijn contact (Sh 11 - Sh 5) sluiten en de stroomkring voorbereiden voor de 2e shunteringsfase (plaat 9).

### 2e shunteringstrap (plaat 10)

Zodra de spanning aan de klemmen van de hoofdgenerator opnieuw 975 V bereikt, sluit FSE zijn contact (2 - Sh 1) en verwekt de bekrachtiging van de spoel van KSh 12 via de kabel 2. Deze bekrachtiging die het eerste stadium vormt van de 2e shunteringstrap kan slechts bekomen worden indien de andere trappen in hun juiste stand staan : de eerste ingeschakeld met contact (Sh 11 - Sh 6) van RSh 1 gesloten; de 2e en de 3e ingeschakeld met de interlocks KSh 32 A (Sh 3 - Sh 11) en KSh 43 A (Sh 16 - Sh 5) gesloten.

KSh 12 wordt aangetrokken en sluit zijn interlock KSh 12 A (Sh 1 - Sh 11) in een eigen vasthoudingsstroomkring. De interlock KSh 12 B (Sh 8 - Sh 12) sluit zich in de stroomkring van KSh 22. KSh 22 wordt aangetrokken en sluit zijn interlock B (Sh 2 - Sh 18) in de stroomkring van KSh 32.

KSh 32 wordt aangetrokken en sluit zijn interlock B2 (Sh 2 - Sh 22) in de stroomkring van KSh 42.

KSh 42 wordt eveneens aangetrokken.

De 4 tractiemotoren bevinden zich dus nu in de 2e shunteringstrap. De stroomsterkte van de hoofdgenerator verhoogt en zijn spanning daalt onder de waarde van 925 V, waardoor FSE zijn contact (2 - Sh 3) opent.

Het behouden van de 2e shunteringstrap wordt verzekerd door interlock KSh 12 A (Sh 1 - Sh 11).

Door het sluiten van interlock KSh 22 C (Sh 2 - Sh 9) wordt de bekrachtiging bekomen van RD Sh 1 dat zijn contact A (Sh 10 - N) sluit en hierdoor een rechtstreekse verbinding met de negatief verwekt voor de spoel van KSh 11.

Door het openen van interlock KSh 22 B (Sh 2 - Sh 14) wordt de bekrachtiging van de spoel van RSh 2 onderbroken, welke na 5 seconden haar contact (Sh 3 - Sh 4) sluit en hierdoor een stroomkring voorbereidt voor de 3e shunteringstrap (plaat 11).

### 3e shunteringstrap (plaat 12).

Zodra de spanning aan de klemmen van de hoofdgenerator opnieuw 975 V bereikt sluit FSE terug zijn contact (2 - Sh 1) en laat de bekrachtiging toe van KSh 13 vanuit kabel 2.

KSh 13 wordt aangetrokken en sluit zijn interlock KSh 13 A in een eigen behoudingsstroomkring.

De interlock KSh 13 B (Sh 2 - Sh 13) sluit zich in de stroomkring van KSh 23.

KSh 23 wordt aangetrokken en sluit zijn interlock KSh 23 A (Sh 2 - Sh 7) in de stroomkring van RD Sh 2 die zijn contact A (Sh 5 - N) sluit in een rechtstreekse verbinding van de spoel van KSh 12 met de negatief.

De interlock KSh 23 B (Sh 2 - Sh 19) sluit zich in de stroomkring van KSh 33. KSh 33 wordt aangetrokken en sluit zijn interlock A (Sh 2 - Sh 33) in de stroomkring van KSh 43.

KSh 43 wordt aangetrokken.

De 4 tractiemotoren bevinden zich in de 3e shunteringsstand, de stroomsterkte van de hoofdgenerator verhoogt en zijn spanning daalt onder de waarde van 925 V waardoor FSE zijn contact (2 - Sh 3) zich opent (plaat 13) :

b) Deshuntering.

Het contact FSE (2 - Sh 3) is geopend en zal gedurende het gehele deshunteringsproces geopend blijven. Het is het tijdelijk openen van FSD dat de opeenvolgende inschakeling der 3 shunteringsstanden zal veroorzaken.

Als de spanning aan de klemmen van de hoofdgenerator daalt tot een waarde van 650 V zal FSD zijn contact (Sh 16 - N) openen naar de negatief van de spoelen van KSh 11, KSh 12 en KSh 13 (plaat 14). Indien er geen bijzondere inrichting voorzien ware geweest dan zouden de 3 trappen gezamenlijk deshunteren. Integendeel, door de bekrachtiging der spoelen van KSh 22 en KSh 23 werden de interlocks KSh 22 C (Sh 2 - Sh 9) en KSh 23 A (Sh 2 - Sh 7) gesloten waardoor RD Sh 1 en RD Sh 2 bekrachtigd werden. Deze sluiten respectievelijk hun contact A (Sh 10 - N) en (Sh 5 - N) in een negatieve stroomkring geheel onafhankelijk van het contact (Sh 16 - N) van FSD.

Bijgevolg zullen alleen de contactoren KSh 13 - KSh 23 - KSh 33 en KSh 43 zich openen waardoor de 3e shunteringstrap alleen weggevallen is. Men is dus teruggekeerd tot de 2e shunteringstrap (plaat 14).

De stroomsterkte vermindert en de spanning verhoogt tot boven de waarde van 800 V waardoor FSD zijn contact (Sh 16 - N) sluit.

Door het stroomloos stellen van spoel KSh 23 heeft deze haar interlock KSh 23 A (Sh 2 - Sh 7) geopend en de bekrachtiging van het tijdsrelais RD Sh 2 onderbroken, zodat deze zijn contact A opent na een tijdsverloop van 5 seconden. De rechtstreekse verbinding tussen spoel KSh 12 en de negatief wordt hierdoor onderbroken, doch KSh 12 blijft aangetrokken via het terug gesloten contact van FSD.

Daalt de spanning aan de klemmen van de hoofdgenerator opnieuw tot 650 V, dan opent FSD opnieuw zijn contact (Sh 16 - N) en verwekt het openen der contactoren KSh 12 - KSh 22 - KSh 32 en KSh 42. Men is aldus teruggekomen tot de eerste shunteringstrap (plaat 15). De stroomsterkte vermindert, de spanning verhoogt tot meer dan 800 V waardoor FSD zijn contact terug sluit.

Interlock KSh 22 C (Sh 2 - Sh 9) werd geopend waardoor het tijdsrelais RD Sh 1 stroomloos wordt. Na 5 seconden (hetgeen het weder sluiten van het contact FSD heeft toegelaten), opent RD Sh 1 zijn contact A. De rechtstreekse verbinding tussen spoel KSh 11 en de negatief wordt hierdoor onderbroken, doch KSh 11 blijft aangetrokken via het terug gesloten contact van FSD.

Valt de spanning aan de klemmen van de hoofdgenerator opnieuw tot op 650 V, dan zal FSD opnieuw zijn contact openen en verwekt aldus het openen der contactoren KSh 11 - KSh 21 - KSh 31 en KSh 41.

De locomotief werkt nu terug onder het regime "volle veld".

Op te merken valt dat kabel 2 telkens de inschakeling beveelt van de le contactor van iedere shunteringstrap en dat hij eveneens het behoud verzekert van al deze contactoren.

#### 8. Vermogenschema.

Op plaat 16 zien wij een voorstelling in beeld van de draaiende machines van de elektrische overbrenging en van hun onderlinge verbindingen.

De doorgangsinrichting van de stroom bepaald door de stand van de 2 keertrommels verwekt de verplaatsing van de locomotief in de richting door de pijl aangegeven.

De relatieve stand der 2 tractiemotoren op iedere bogie verplicht hen onderling in tegengestelde richting te draaien ten einde eenzelfde draairichting van de assen te bekomen.

Plaat 17 vertoont hetzelfde schema als de voorgaande plaat doch niet meer de voorstelling in beeld der draaiende machines, maar wel hun gewoonlijk gebruikte schematische voorstelling.

Op dat schema vindt men eveneens de commutatiepolen van de hoofd- en de hulpgenerator, de electropneumatische vermogencontactoren P1 - P2 - P3 - P4 die toelaten van de tractiemotoren te koppelen aan de klemmen van de hoofdgenerator, de 2 keertrommels die de verandering van de stroomrichting in de inductoren der tractiemotoren verzekeren, alsmede de verschillende relais, weerstanden en interlocks der stroomkringen van de bekrachtigings- en de hoofdgenerator.

De locomotief is voorzien van een alkaline-batterij waarvan de elementen ondergebracht zijn in 2 bakken die onder het raam aangebracht zijn aan beide zijden van het brandstofreservoir, waaraan zij gelast zijn. Deze batterij wordt beschermd door 2 in serie opgestelde tweepolige scheidingsschakelaars : de schakelaar SI van de groep motor-pomp voor brandbestrijding en de batterij-schakelaar SB (plaat 18).

(Plaat 1 en 17)

Rechtstreeks aan de klemmen (B1 - N1) van de batterij verbonden :

- De groep motor-pomp voor brandbestrijding : zijn voeding, rechtstreeks verbonden aan de klemmen van de batterij, is dus onafhankelijk van de batterij-schakelaar SB. Het openen van de schakelaar SI verwekt het sluiten van een micro-switch die de spoel voedt van het relais CMI, eveneens rechtstreeks aan de klemmen van de batterij verbonden. CMI sluit zijn contact in de stroomkring van de motor-pomp en stelt deze in werking.

- Een stopcontact voor batterijlading :

Aan de klemmen (B1A - N1A) van de batterij onder invloed van de scheidingsschakelaars van de groep motor-pomp voor brandbestrijding (SI).

- de stroomkring (B1A - N1A) voedt :

De thermostaten in de voerdersposten

De stopcontacten

De verlichtingslampen der stuurposten

De verlichtingslamp der elektrische toestellenkast

De voorverwarmer van het koelwater.

Aan de klemmen (B - N2) van de batterij onder de invloed van de batterij-schakelaar SB vóór de ampèremeters van de hoofdgenerator.

- de stroomgenerator

- de startcontactoren G1 en G2

Aan de klemmen (B - AG) van de batterij : onder de invloed van de batterij-schakelaar SB buiten de ampèremeters.

- de draad B die de voeding verzekert van de verlichtings- (uitgezonderd deze gevoed door B1A), de verwarmings-, de bedienings- en de controlestroomkringen.

- De hulpgenerator, beschermd door een smeltzekering van 200 Ampères die de lading van de batterij verzekert via een ladingsweerstand WB onder de controle van de ladingsregelaar RC (waarvan RC de automatische in- en uitschakelaar, A de contactor van de batterijlading, RCM de beweegbare spoel en RCS de seriespoel is.)
- De inductor van de hulpgenerator beveiligd door de smeltzekering FE van 40 ampères.
- De spanningsregelaar VR.
- De wikkelingen op 4 polen van het onafhankelijk veld van de belastinggenerator, dat uitgeschakeld is bij middel van de contactor EF, in serie opgesteld met 6 weerstanden, te weten :
  - de vaste weerstand EFA - EFI van 24,4 Ohms;
  - de 4 weerstanden EFI-EF2, EF2-EF3, EF3-EF4, EF4-EF5 van ieder 37 Ohms die respectievelijk kunnen gekortsluit worden door de interlocks P1 - P2 - P3 - P4 van de vermogencontactoren.
  - de regelbare weerstand van de ladingsregelaar LR (1,5 tot 80 Ohms).

In parallel, aan de klemmen G + G -

- de hoofdgenerator met de seriewikkeling van het differentiaalveld op 2 polen van de bekrachtigingsgenerator.
- de vier tractiemotoren met hun shunteringscontactoren en weerstanden.
- de spoelen der shunteringscontactoren FSD-FSE die, onder invloed van de spanning aan de klemmen van de hoofdgenerator de shuntering en de deshuntering verwekken.

De hierboven beschreven stroomkringen zijn van deze die hen voorafgaan gescheiden door de normaal geopende startcontactoren G1 G2, behalve tijdens het starten van de Diesel wanneer de hoofddynamo draait als seriemotor en als dynamo tot de spanning aan zijn klemmen 75 Volts bereikt. Deze contactoren G1 en G2 laten in hun gesloten stand de voeding toe, door de batterij, van de startwikkelingen van de hoofdgenerator, ieder bestaande uit 2 windingen van grote diameter opgesteld in serie met het anker van de hoofdgenerator.

Iedere tractiemotor wordt ingeschakeld door zijn vermogencontactor (P1 - P2 - P3 - P4) in de fase die het aanzetten van de locomotief onmiddellijk voorafgaat.

In serie met de inductor van elk der 4 motoren staat een spoel opgesteld. Deze 4 spoelen worden, gedurende de normale werking van de locomotief, door een gelijke stroomsterkte doorlopen en worden twee aan twee samengekoppeld om de 2 antisliprelais te vormen (WS 1 - 2 en WS 3 - 4).



Slaat één der wielassen door, dan krijgen de stromen die de 2 spoelen doorlopen een verschillende waarde en het betrokken anti-sliprelais treedt in werking. Dit heeft het openen tot gevolg van de contactor EF in de onafhankelijke bekrachtigingsstroomkring van de bekrachtigingsgenerator en het op traagloop brengen van de Dieselmotor, door het bekrachtigen van TV.

Iedere motor kan buiten dienst gesteld worden door een scheidingschakelaar (S1 - S2 - S3 - S4). Dit laat toe, in geval van beschadiging aan een motor, de betrokken stroomkring te onderbreken en verder te rijden met 3 motoren (dus met beperkt vermogen). Hiertoe dient evenwel de werking van het betrokken anti-sliprelais uitgeschakeld te worden, zowel voor wat betreft de afgezonderde motor als voor de andere motor van dezelfde bogie.

Veronderstellen wij de motor M1 afgezonderd. De betrokken spoel van het anti-sliprelais, overeenstemmend met de uitgeschakelde motor, wordt door geen enkele stroom meer doorlopen. Dit doet WS 1 - 2 in werking treden. De interlock WS 1 - 2 (S 9 - S 10) wordt geopend.

Het openen van S1 verwekt het sluiten van interlock S1 (S 9 - S 10), waardoor het openen van interlock WS 1 - 2 (S 9 - S 10) zonder invloed is op het openen van EF.

Hieruit volgt dat, wanneer een tractiemotor uitgeschakeld werd door het openen van zijn scheidingschakelaar S, de 2de motor van dezelfde bogie niet meer beveiligd wordt tegen een eventueel doorslaan van zijn as. In dit geval moet er zeer voorzichtig met de locomotief gewerkt worden.

Het vermogen van de hoofdgenerator dient, in dergelijk geval, aangepast te worden aan het aantal in dienst gebleven motoren. Te dien einde zal, met een uitgeschakelde motor (bv. motor 1), de interlock S1 (p 6 - p 7) geopend zijn en zal de bekrachtiging beletten van de spoel van P1, waardoor deze niet kan ingeschakeld worden. De interlock P1 (EF 1 - EF 2) geopend blijvend, schakelt een weerstand van 37 Ohm in, in het onafhankelijk 4 polig bekrachtigingsveld van de bekrachtigingsgenerator.

#### De bekrachtigingsgenerator.

De stroomkring waarin de bekrachtigingsgenerator is opgesteld, is electrisch geheel afgezonderd van al de andere. Hij bevat :

- de bekrachtigingsgenerator met zijn shuntbekrchtiging (EX, SH) onder de invloed van een regelbare weerstand (REX - SH).
- de contactor GF. Zijn opening kan verwekt worden door een flash, een massacontact, het openen van één der deuren van de electrische kast, het openen van de 4 vermogencontactoren P1 - P2 - P3 - P4, het sluiten van de startcontactor G1. Dit verwekt het inschakelen van een weerstand in de stroomkring van de bekrachtigingsgenerator, waardoor vermindering van de bekrchtiging van de hoofdgenerator.

- de wikkelingen der inductoren van de hoofdgenerator in serie opgesteld met de spoel van het anti-flashrelais SR. In geval van flash, zal de stroom in de inductoren voldoende zijn om de spoel van het anti-flashrelais te beïnvloeden met als gevolg :
- door het openen van contact (S8 = S9) van SR, vallen de spoelen van GF en EF stroomloos waardoor deze uitschakelen. Hierdoor wordt een weerstand ingeschakeld in de stroomkringen van de bekrachtigingsgenerator terwijl zijn onafhankelijke bekrachtiging op 4 polen uitgeschakeld wordt. De Dieselmotor wordt op traagloop gebracht door de bekrachtiging van TV.
- door het sluiten van het contact (BL 1 = BL) van SR komen de alarmbellen in werking.

9. De controleschakelaar van de Dieselmotor (EC switch) (pl. 19)

De EC-switch is een gecombineerde draaiende schakelaar met 3 standen opgesteld op het bedienings- en controlebord in de machinekamer.

Voor de verschillende standen van de schakelaar zijn de gesloten contacten en de bediende stroomkringen de volgende :

In stand 1 "Diesel-Stop".

- de stroomkring van TV (traagloopelectroklep van de Diesel) is bekrachtigd (B2 - S 13)
- de stroomkring der controlelampen, voor gebrek aan oliedruk en te hoge watertemperatuur, is geopend (B2 = AL 4).
- de stroomkring der alarmbellen is geopend (B + BL 1)
- de stroomkring van de brandstofvoedingspomp en der spoelen van SDV (electroklep voor het stilleggen van de Diesel) en van EG (relais der alarmbellen in geval van gebrek aan oliedruk of afkoelingswater) is geopend (S 12 = S 16).
- de stroomkring der spoelen van GF en EF (voor de inschakeling van een weerstand in de stroomkring van de bekrachtigingsgenerator, het onderbreken der onafhankelijke bekrachtiging van de bekrachtigingsgenerator op 4 polen en het op traagloop brengen van de Diesel door het bekrachtigen van TV) is open (2 = S 5).
- de stroomkring der spoelen van de vermogencontactoren P1 - P2 is open (P 5 = P 6)
- de stroomkring der spoelen van de vermogencontactoren P3 - P4 is open (P 9 = P 10)

In stand II - Traagloop.

- de stroomkring van TV is gesloten
- " " der controlelampen is gesloten
- " " der alarmbellen is gesloten
- " " der voedingspomp en van SDV en SG is gesloten
- " " der spoelen van GF en EF is open
- " " der spoelen van P1 en P2 is open
- " " der spoelen van P3 en P4 is open.

In stand II - Normaal.

- de stroomkring van TV is open
- " " der controlelampen is gesloten
- " " der alarmbellen is gesloten
- " " der voedingspomp en van SDV en SG is gesloten
- " " der spoelen van GF en EF is gesloten
- " " der spoelen van P1 en P2 is gesloten
- " " der spoelen van P3 en P4 is gesloten

N.B. De stand II "Traagloop" wordt gerechtvaardigd door het feit dat, wanneer gedurende de rit in dubbele tractie het gebruik van een der Dieselmotoren niet noodzakelijk is, het toch aan te raden is om hem op traagloop te laten draaien in stede van hem stil te leggen, ten einde de bediening van de compressor te verzekeren, en hem eventueel tegen vorst te beschermen bij vriesweder.

10. Stroomkring der brandstofvoedingspomp en noodstopcontactor ES (plaat 20).

De brandstofvoedingspomp is van het volumetrisch type en verzekert praktisch een constant debiet, onder alle omstandigheden.

Haar motor staat in parallel opgesteld met de klemmen van de batterij en wordt in volgende voorwaarden gevoed :

- met gesloten schakelaar SI
- met gesloten schakelaar SB
- met gesloten schakelaar B-B2 in de bedieningsstroomkring der motorisatie
- met open noodstopcontactor ES (interlock ES (B2-S12) gesloten)
- met EC-switch in één der standen 2 of 3 (traagloop of normaal).

Het sluiten van de noodstopshakelaar ES (drukknop "Diesel-Stop" in de Faivley doos) verwekt de bekrachtiging van de spoel van het relais ES die zijn contact (B2-S12) opent in de stroomkring van de motor der voedingspomp.

11. Drukknop "Control" BPC (B2-B+-CR-1-C2) (plaat 21).

Door het indrukken van de drukknop BPC in de Faivleyloos worden, via B2, de draden B+ en CR gevoed. Met de 2 versnellers in de nulstand wordt C2 onder spanning gebracht door tussenkomst van CR en C1.

PK die nu bekrachtigd wordt, sluit zijn contacten (CR-1) en (CR-C2) en vormt een eigen voedingsstroomkring via CR. De bekrachtiging van CR wordt dus niet onderbroken wanneer één der versnellers in de ritstand wordt gebracht terwijl het contact (CR-C1) of het contact (C1-C2) geopend wordt, en dit naar gelang de stuurpost waarin de voerder zich bevindt.

De bekrachtiging van PK kan onderbroken worden in 2 gevallen :

- door het dalen van de luchtdruk in de leiding van de automatische rem, tot minder dan 3,8 kg/cm<sup>2</sup>; het contact (C2-C4) van PKS2 sluit in de stroomkring van CGR die zijn interlock (C5 - C6) opent in de stroomkring van PK.
- in geval van werking van een noodremming of door het in werking treden van de dode-man inrichting waardoor PKS1 zijn contact (C2-C6) opent en eveneens PK stroomloos stelt. PK niet meer bekrachtigd, opent zijn contacten (CR 1) en (CR-2) en onderbreekt de tractie.

12. IV (Throttle valve) (plaat 22).

Het is een elektroklep waarvan de bekrachtiging het ontsnappen verwekt van de lucht der bedieningsservomotoren van de Woodward-regelaar van de Diesel en van de belastingsregelaar LR. Zij brengt de Diesel dus op traagloop.

Haar bekrachtiging, door draad B2, kan voortkomen van :

- het sluiten van RTHD (B2-S13) ingevolge te hoge temperatuur van het afkoelingswater van de Diesel
- het sluiten van interlock (B2-S13) van EF, veroorzaakt door (plaat 21):
  - a) het openen der 4 vermogencontactoren P1-P2-P3-P4
  - b) het openen van een der deuren der elektrische toestellenkast (SD1 of SD2)
  - c) het sluiten van startcontactor S1
  - d) een massacontact in de hoogspanningsstroomkring
  - e) flash aan de hoofdgenerator
  - f) het in werking treden van een der anti-sliprelais WSl-2 of W S 3-4
- met EC-switch in de standen I of II (Diesel-stop of traagloop)

Het is slechts in de stand II dat EC-switch van invloed is, daar op stand I de motor stil ligt.

13. Alarmbellen met overeenstemmende controlelampen (plaat 22).

De alarmbellen treden in de volgende gevallen in werking :

- Gebrek aan smeeroliedruk (relais RPH1) of te lage waterstand (relais NE).

Deze twee gevallen verwekken het stroomloos stellen van :

- SDV waardoor de Diesel stilvalt
- SG waardoor sluiten van de stroomkring der alarmbellen (BL 1-BL).

Het relais RPH2, een weinig hoger geregeld dan RPH 1 verwekt het aansteken der controlelampen op het stuurbord in de beide stuurposten.

- Stilvallen van de Dieselmotor (b.v. door uitschakelen van de oversnelheidsregelaar).

De relais van gebrek aan oliedruk RPH 1 en RPH 2 werken eveneens zoals hiervoor beschreven.

- Flash aan de hoofdgenerator (SR bekrachtigd).

- SR (BL - BL1) sluit zich en zet de alarmbellen aan

- SR (SR1 - SR2) sluit zich en ontsteekt de controlelampen "Flash" in de twee stuurposten.

- SR (S8 - S9) opent zich en veroorzaakt het stroomloos stellen van GF en EF, hetzij het inschakelen van een weerstand in de stroomkring van de bekrachtigingsgenerator, de uitschakeling van de onafhankelijke bekrachtiging van de bekrachtigingsgenerator en het op traagloop instellen van de Diesel door de bekrachtiging van TV.

- Massacontact (GR bekrachtigd).

- GR (BL - BL1) sluit zich en stelt de alarmbellen in werking

- GR (GR1 - GR2) sluit zich en ontsteekt de controlelampen "Masse" in de twee stuurposten

- GR (S7 - S8) opent zich en veroorzaakt zoals SR (S8 - S9) en met hetzelfde resultaat, het stroomloos stellen van GF en EF.

- Te hoge watertemperatuur.

Bereikt de watertemperatuur 94° C, dan zal de thermostaat TRD zijn contact sluiten en het hulprelais RTRD bekrachtigen waardoor deze :

- zijn contact RTRD (C (B2-S13) sluit en waardoor bekrachtiging van TV door B2 (electroklep voor traagloop van Dieselmotor)
- zijn contact RTRD-A (BL-BLL) sluit en de alarmbellen in werking treden
- zijn contact RTRD-B (AL4-ALL) sluit en de controlelampen ontsteekt in de beide stuurposten.

Dode-man inrichting.

Zoals wij zullen zien in het hoofdstuk betreffende de pneumatische uitrusting (zie plaat 27) zal het stroomloos stellen van HMV (electroklep der dode-man inrichting), veroorzaakt door het laattijdiglossen van het dode-man pedaal, of door het niet tijdig lossen binnen de 60 seconden van hetzelfde pedaal, een klep openen die druklucht toelaat naar een temporisatiereservoir. Na 2 tot 3 seconden bereikt de luchtdruk 3,8 kg/cm<sup>2</sup>, waardoor HMR zijn contact sluit en de alarmbellen in werking treden.

Een condensator geplaatst aan de klemmen van het contact van HMR beperkt de duur van de vonk en vermijdt inbranding.

Opmerking (plaat 27).

De waakzaamheidscontroleapparaten van de dode-man inrichting (een belletje en een controlelamp op het instrumentenbord der beide stuurposten) worden in werking gesteld door het tijdsrelais RTHM. Deze laatste sluit hun bedieningsstroomkring na 60 seconden onafgebroken ingedrukt houden van het pedaal of de drukknop der dode-man inrichting.

14. Starten van de Dieselmotor. Uit te voeren bewerkingen (Plaat 20).

- de batterijschakelaar SB sluiten in de elektrische toestellenkast.
- Nagaan of de controleschakelaar B-B2 gesloten is
- Behoorlijk de beide deuren der elektrische toestellenkast sluiten ten einde een goede sluiting te bekomen der beveiligingscontacten DS1 - DS2 (Plaat 21).  
Dit laatste is niet noodwendig om het starten toe te laten, doch het niet naleven ervan zou het versnellen van de motor beletten.

- Indien het nog niet gedaan werd, ontgrendel de Fairley-doos met de hiervoor voorziene sleutel in de bezette stuurpost en zie steeds na dat de drukknop "Diesel-Stop" niet ingeschakeld is.
- Druk de drukknop "Control" in. Dit is niet noodzakelijk voor het eigenlijke starten van de Diesel; zij wordt het slechts van zodra de Diesel moet versneld worden. Het moet evenwel verplicht uitgevoerd worden vóór het eigenlijke starten, om de regelaar CCS van de luchtdruk toe te laten de compressor op leegloop te brengen.
- Zie na dat de keerkruk in de middenstand staat met de versneller in de stand 0 (om het in werking treden van de dode-man te verhinderen).
- Plaats de EC-switch in stand II (traagloop) of III (normaal) (alleen deze stand laat het versnellen van de Diesel toe). De alarmbellen treden in werking door gebrek aan oliedruk. De overeenstemmende getuigelampen worden ontstoken.
- Zie op de manometer "Gasoil" na of de brandstofdruk stijgt en wacht tot zij 1,75 kg/cm<sup>2</sup> bereikt (rode streep).
- Druk de startknop EPL in. De alarmbellen houden op doch de getuigelampen blijven branden.
- Ontsteek terug de verlichting der machinekamer door het indrukken van de voorverwarmingsdrukknop, opgesteld links van de startknop.
- Controleer de manometer van de oliedruk (Huile Mot.). Zohaast deze druk 1,4 kg/cm<sup>2</sup> bereikt, mag de startknop gelost worden. Het is ook op deze drukking dat de getuigelampen zullen uitdoven.

#### Uiteenzetting (plaat 20).

1. Hernemen wij iedere bewerking noodzakelijk voor het starten van de Diesel en verklaren wij ze bij middel van het electrisch schema.

Het sluiten van de batterijschakelaar SB stelt draad B onder stroom vanaf draad B1 terwijl het sluiten van de controlestroomkring schakelaar B-B2 de draad B2 eveneens onder stroom stelt vanuit draad B.

De drukknop "Diesel-Stop" niet ingeschakeld zijnde, is de spoel van relais ES stroomloos waardoor zijn contact B2-S12 gesloten is.

Door het plaatsen van EC-switch in stand II (traagloop) wordt :

- het contact (2-S5) gesloten, evenwel zonder gevolg op de spoelen van EF en GF daar de contacten P1-P2-P3-P4 open zijn. (plaat 21).
- het contact (S12 - S16) gesloten waardoor de gasoilvoedingspomp aanzet wordt. Daar er geen voldoende oliedruk is, zal het contact RPH 1 gesloten zijn op de stand L. De spoelen van SDV en SG staan dus niet onder stroom.
- het contact (B2-AL4) gesloten; daar de oliedruk te laag is, is het contact RPH 2 (AL4 - AL2) gesloten en ontsteekt de controlelampen voor gebrek aan oliedruk.
- het contact (B+ - BLL) gesloten. Dit heeft geen gevolg indien voordien de schakelaar "Control" (BPC) van de Faiveley-doos niet gesloten werd. In tegenovergesteld geval zal de draad B+ onder stroom staan en door het feit dat spoel SG niet bekrachtigd is, zal zijn interlock SG (BLL - BL) gesloten zijn en zullen de alarmbellen in werking treden.

Door het plaatsen van EC-switch in stand III (normaal), in stede van in stand II (traagloop) verwekt men daarenboven :

- het sluiten van de contacten (P9 - P10) en (P5 - P6) evenwel zonder invloed op de spoelen van P1-P2-P3-P4 daar de draden R en F niet onder stroom staan (plaat 21).
- het openen van het contact (B2-S13) evenwel zonder invloed op TV (electroklep voor het op traagloop brengen van de Diesel) daar deze gevoed blijft door de gesloten interlock van EF (B2 - S13) (plaat 22).

x x x

Door het indrukken van de startknop (BPL) van de Diesel, opgesteld op het bedieningsbord in de machinekamer, worden de spoelen van SDV en SG rechtstreeks bekrachtigd door de draad B2 (De interlocks P1 - P2 - P3 - P4 zijn gesloten daar de spoelen van P1 - P2 - P3 en P4 stroomloos zijn).



De electroklep SDV bekrachtigd zijnde, laat toe : 1 de gasoil onder druk naar de stopcilinder van de Diesel, en 2 daar de tegenwerkende kracht van de veer te overwinnen. De bedieningsas der brandstofpomp verplaatst zich nu, door de werking van de Woodward regelaar, naar de stand van volle belasting, zonder deze evenwel te bereiken.

Het relais SG bekrachtigd zijnde, opent zijn interlock (BLI - BL) en onderbreekt de voeding der alarmbellen.

Anderzijds worden de in serie opgestelde spoelen der startcontactoren G1 en G2 gevoed indien aan de 3 volgende voorwaarden wordt voldaan :

- het contact NE (S24 - S25) moet gesloten zijn. Dit bewijst dat de stand van het afkoelingswater van de Diesel een voldoende hoogte bereikt.
- het contact van het oliedrukrelais RPH1 moet gesloten zijn op de stand L. De oliedruk is dus onvoldoende (op dit ogenblik : nul). Op te merken valt dat het bekrachtigen der startcontactoren G1 en G2 via het lage-drukcontact L van RPH1, een beveiliging daarstelt tegen een ontijdig ontladen der batterij te wijter aan herhaalde startpogingen van te lange duur, die hierdoor een oliedruk zouden verwekken van meer dan 1,320 kg/cm<sup>2</sup> (drukking waarop het oliedrukrelais RPH1 zijn contact sluit op de stand H).
- het contact van de interlock van GF moet gesloten zijn, t.t.z. de spoel van GF niet bekrachtigd, waardoor een weerstand ingeschakeld is in de stroomkring van de bekrachtigingsgenerator.

De contactoren G1 en G2 sluiten en schakelen het anker van de hoofdgenerator in serie met zijn startwikkeling. De generator draait nu als seriemotor en sleept de Diesel, de hulpgenerator en de bekrachtigingsgenerator mee.

De hoofdgenerator bereikt als seriemotor zijn regimesnelheid en de Diesel ontsteekt. Men blijft nochtans de startknop indrukken, daar de oliedruk bij de eerste ontstekingen van de Diesel nog te laag is om het relais RPH1 te sluiten op zijn contact H. Het vroegtijdig lossen van de startknop zou het ontkrachtigen van SDV en SG als gevolg hebben, waardoor de Diesel terug zou stilvallen met de alarmbellen in werking.

Op het ogenblik dat de oliedruk voldoende waarde bereikt, zal het relais RPH1 zijn contact sluiten op H; het contact (S25 - S17) wordt geopend terwijl het contact (S16 - S25) sluit. De spoelen van G1 en G2 zijn nu niet meer bekrachtigd en de startcontactoren worden geopend. De spoelen van SDV en SG zijn nu bekrachtigd door draad B2 via het contact van ES, de EC-switch in stand II of III, het contact van het oliedrukrelais

RPH 1 en het relais NE van de stand van het afkoelingswater van de Diesel (de startknop mag nu gelost worden).

Het relais RPH2 heeft insgelijks gewerkt onder de invloed van de bereikte oliedruk en heeft zijn contact geopend waardoor de "controlelampen voor gebrek aan oliedruk" uitdoven.

2. Sommige bewerkingen zijn verplichtend alhoewel zij niet onontbeerlijk zijn voor het starten van de Diesel.

Door het behoorlijk sluiten van de deuren der elektrische kast worden 2 contacten in serie gesloten in de voedingsstroomkring der contactoren GF en EF hetgeen echter zonder invloed is daar de interlocks P1-P2-P3-P4 (S5-S6) geopend blijven (plaat 21). Wanneer men later echter vergeet deze deuren te sluiten, dan is het onmogelijk trekkracht te bekomen daar, door het stroomloos stellen van GF, deze een weerstand inschakelt in de stroomkring van de bekrachtigingsgenerator want, EF niet bekrachtigd, onderbreekt de onafhankelijke bekrachtiging op 4 polen van de bekrachtigingsgenerator, terwijl zijn interlock EF (B2 - S13) gesloten blijft in de stroomkring van TV (electroklep die de Diesel op traagloop brengt).

De compressor werkt vanaf het ogenblik dat de Diesel draait. Zelfs indien de maximum druk 8 kg/cm<sup>2</sup> bereikt is, zal de leegloopwerking van de compressor niet kunnen verkregen worden tenzij CV (bedieningselectroklep van de compressor) bekrachtigd wordt via de draad B+. Het is om deze reden dat de schakelaar (BPC) "Control" van de Faiveley-doos verplichtend moet gesloten worden vóór het starten van de Diesel (plaat 25).

15. Aanzetten van de locomotief, versnellen, onderbreken van de tractie.

Opmerking.

Ten einde volgende uiteenzetting te begrijpen, is het noodzakelijk kennis te hebben van de werking van sommige instellingen die later uitvoerig zullen besproken worden (electrische beveiligingen en hulpdiensten, pneumatische inrichting).

a) Keertrommels (plaat 17).

Daar de Diesel steeds in dezelfde richting draait kan de rijrichting van de locomotief slechts gewijzigd worden door het veranderen van de stroomdoorgang in de inductoren van de tractiemotoren.

Dit wordt verwezenlijkt door 2 keertrommels die opgesteld staan in de elektrische kast. De ene voor de motoren 1 en 2, de andere voor de motoren 3 en 4.

Deze keertrommels bevatten geïsoleerde contactvlakken die, naargelang hun stand, samen met de elektrische verbindingen in de stroomkringen der tractiemotoren, de verbindingen eigen aan de verlangde rijrichting teweegbrengen.

De verbindingen verwezenlijkt in "vooruitrit" (bevolen vanuit post 1) zijn :

Motor 1 : AA1 - F1	M 1 - RS 14
Motor 2 : AA2 - FF2	M 2 - RS 24
Motor 3 : AA3 - F3	M 3 - RS 34
Motor 4 : AA4 - FF4	M 4 - RS 44

De verbindingen verwezenlijkt in "achteruitrit" (vanuit post 1) zijn :

Motor 1 : AA1 - RS 14	M 1 - F 1
Motor 2 : AA2 - RS 24	M 2 - FF2
Motor 3 : AA3 - RS 34	M 3 - F 3
Motor 4 : AA4 - RS 44	M 4 - FF4

#### Bediening van de keertrommels (plaat 21).

De keerkruk opgesteld in de 2 stuurposten is feitelijk slechts een schakelaar met 3 standen :

- in de neutrale stand :

De stroomkringen gevoed door draad 2 der electrokleppen van de vooruitrit (stroomkring F) en der electrokleppen van de achteruitrit (stroomkring R) zijn geopend.

- in de stand "Vooruit" (in post I).

In deze stand is de stroomkring der electrokleppen van de vooruitrit (stroomkring F) gesloten.

- in de stand "Achteruitrit" (in post I).

In deze stand is de stroomkring der electrokleppen voor de achteruitrit (stroomkring R) gesloten.

Indien één der stroomkringen gesloten is, worden de 2 overeenstemmende electrokleppen bekrachtigd en bedienen ieder een pneumatische servomotor. Iedere servomotor voert de spil mede van zijn keertrommel; zijn beweging in de ene of de andere zin wordt bevolen door zijn overeenstemmende electroklep voor de vooruit- of de achteruitrit. Wanneer één dezer electrokleppen bekrachtigd is, wordt de lucht toegelaten naar de overeenstemmende zijde van de zuiger van de servomotor en draait de trommel in de gewenste stand, terwijl de andere kant van de zuiger van de servomotor in gemeenschap gesteld wordt met de buitenlucht, langs de ontsnappingsopening van de electroklep voor de tegenovergestelde rijrichting, die nu stroomloos is.

Tengevolge van de bedieningsinrichting der keertrommels bevinden deze zich steeds in een eerste stand, hetzij voor de vooruit- hetzij voor de achteruitrit. Het plaatsen der keertrommels in hun middenstand kan slechts met de hand uitgevoerd worden.

Er dient opgemerkt dat, ingevolge de kruising der verbindingkabels tussen de keerkruk in post 1 en deze in post 2 de voeding der electrokleppen verzekerd wordt in overeenstemming met de door de voerder bezette stuurpost. De "vooruit" rit vanuit post II verwezenlijkt aldus de bekrachtiging van de 2 electrokleppen REV. Buiten de werkelijke contactvlakken voor de verandering van de rijrichting, bevat iedere keertrommel 3 interlocks FOR (FORWARD - VOORUIT) en 3 interlocks REV (REVERSE - ACHTERUIT) ingeschakeld in 3 ontdebeldde stroomkringen waarvan de voeding afhangt van de rijrichting van de locomotief.

#### Zandstrooifing.

Dank zij de interlocks FOR of REV zullen, bij het bedienen van de zandingsschakelaar, alleen de electrokleppen die de zandstrooiers bedienen vóór het eerste wielstel van iedere bogie overeenstemmend met de gekozen rijrichting, bekrachtigd worden.

#### Getuigelampen der tractie.

Daar de lamp opgesteld in post II gevoed wordt door een interlock FOR en omgekeerd deze in post I door een interlock REV, zal alleen de lamp aan de achterzijde van de locomotief (overeenstemmend met de rijrichting) branden, gevoed door de draad C8 en C9, dit echter op voorwaarde dat draad 2 onder stroom staat t.t.z. met de versneller in een ritstand (zie d. hieronder).

#### De spoelen der vermogencontactoren P1 tot P4 (draden P9 en P5).

Deze kunnen alleen bekrachtigd worden op voorwaarde dat de keertrommels een stand innemen overeenstemmend met de stand van de keerkruk in de bediende stuurpost. Bijvoorbeeld, wanneer draad F gevoed is (vooruitrit vanuit post 1, of achteruitrit vanuit post 2) moet de stand der keertrommels dusdanig zijn dat de interlocks FOR gesloten zijn, de enige stand waarin de bekrachtiging der spoelen van P1 - P2 - P3 en P4 mogelijk is.

#### Bijkomende stroomkringen die door de keerkruk gevoed worden (plaat 1).

##### 1. B2 - HM in post I, HM - HMI in post II (plaat 27).

Wanneer de 2 keerkrukken van de locomotief in de middenstand staan, wordt de electroklep HMV van de dode-man inrichting bestendig bekrachtigd door draad B2 bij middel van de draden HM en HMI. Het pedaal en de drukknop mogen dus zonder gevaar voor het inwerking treden van de "dode-man" gelost worden.

Wanneer één der twee keerkrukken in de stand "vooruit" of "achteruit" staat is de rechtstreekse voeding van HMV langs B2 - HM - HMI onderbroken.

De voerder moet dus hetzij op het pedaal hetzij op de drukknop blijven duwen wil hij het in werking treden van de "dode-man" inrichting vermijden. Het naar de middenstand brengen van de keerkruk, gedurende de rit met onderbroken tractie schakelt de dode-man inrichting uit en laat het lossen van het pedaal en de drukknop toe, zonder gevaar voor zijn inwerkingstreding.

Deze bewerking is echter ten strengste verboden daar, door het inschakelen van de dode-man inrichting de veiligheid in het gedrang wordt gebracht door het overleveren van een konvooi aan een steeds mogelijke ongesteldheid van zijn voerder.

De 2 andere stroomkringen, gevoed door de keerkruk, laten toe na te gaan of de voerder, om het even op welk ogenblik van zijn dienst, deze gevaarlijke bewerking heeft uitgevoerd.

2. B2 - LSG1 in post 1, B2 - LSG2 in post 2 (plaat 27).

Op de zijwanden, op ieder der 4 hoeken van de locomotief, bevindt zich een waakzaamheidslamp. Ieder der contacten B2-LSG1 en B2 - LSG2 bedient de 2 lampen aangebracht ter hoogte van de stuurpost tegenovergesteld aan deze door de voerder bezet. Het buiten dienst stellen der "dode-man" inrichting door het plaatsen van de keerkruk in haar middenstand wordt naar buiten uit verraden door het uitdoven van de overeenstemmende waakzaamheidslampen.

3. B3 - TL (plaat 30).

TL bedient de snelheidsmeteraantekenaar "Teloc". Door het naar de middenstand brengen van de keerkruk, schakelt de voerder onmiddellijk iedere aanduiding en aantekening van het "Teloc" toestel uit. Een leeglooprit met de keerkruk in de middenstand wordt op de controleband waargenomen door het ontbreken van iedere aanduiding en door het niet punten van de waakzaamheid.

b) Versneller (platen 1 en 21).

Zoals het later in paragraaf V (pneumatische inrichting) zal beschreven worden, verhoogt of vermindert de versneller op ononderbroken wijze de draaisnelheid van de Diesel door het pneumatisch inwerken op de Woodward regelaar waarvan hij de spanning der veer van de draaiende massa's wijzigt.

Op electrisch gebied worden de volgende verbindingen tot stand gebracht :

In de stand 0 :

In stuurpost I, sluit de versneller in de 0-stand het contact (CR - C1) terwijl hij in stuurpost II voor dezelfde stand het contact (C1 - C2) sluit.

Bijgevolg zal, door het inschakelen in één der beide stuurposten van de drukknop BPC (contact) van de Faiveley-docs, de draad CR onder spanning gesteld worden door draad B2, waardoor de spoel van PK bekrachtigd wordt, op voorwaarde echter dat

- de 2 keerkrukken in de middenstand staan (VR - C1 - C2)
- PK S1 (C2 - C6) gesloten is (dus dat er geen werking plaats heeft van de "dode-man" inrichting of de noodremming).
- het contact van CGR (C5 - C6) gesloten is (dus voldoende luchtdruk in de leiding van de automatische rem).

PK bekrachtigd zijnde, sluit zijn hoofdcontact (CR-1) en zijn interlock (CR-C2) waardoor zijn spoel gevoed wordt door een stroomkring onafhankelijk van de elektrische contacten die door de 2 versnellers verzekerd zijn.

#### Overgang van stand 0 naar stand I.

Herhalen wij vooreerst dat, ingevolge een mechanische vergrendeling, het onmogelijk is de versneller vanuit de stand 0 te verplaatsen, indien de keerkruk niet volledig ingedrukt wordt. Wat de keerkruk betreft, deze is eveneens mechanisch vergrendeld zolang de versneller niet volledig in stand 0 staat.

Door het verplaatsen van de versneller naar stand 1, wordt hetzij het contact CR-C1, hetzij het contact C1-C2 onderbroken, naargelang deze bewerking geschiedt vanuit stuurpost 1 of 2. Dit blijft echter zonder gevolg want, zoals we vroeger reeds zagen, blijft C2 rechtstreeks gevoed door CR bij middel van interlock (CR - C2) van PK. Dit echter op voorwaarde dat :

- PK S1 (C2 - C6) gesloten is. PK S1 opent zijn contact in geval van noodremming en in geval van in werking treden der dode-man inrichting.
- CGR (C5 - C6) gesloten is. Dus wanneer de luchtdruk in de leiding van de automatische rem voldoende is.

x x x

Door het verplaatsen van de versneller naar de stand I wordt ook draad 2 onder stroom gebracht vanuit draad 1.

Deze draad 2 voedt :

#### 1. De spoelen der vermogenscontactoren der tractie P1 - P2 - P3 - P4 op voorwaarde dat :

- één der keerkrukken in de stand "Vooruit" of "Achteruit" staat (contact 2 - F of 2 R volgens het geval)

- de stand der keertrommels overeenstemt met deze van de keerkruk (interlocks FOR gesloten in geval van voeding door F en interlocks REV gesloten in geval van voeding door R)
- EC-switch in stand III staat (NORMAL)
- de scheidingsschakelaars der motoren S1 - S2 - S3 - S4 gesloten zijn waardoor de contacten S1 (p6 - p7) S2 (p6 - p8) S3 (p10 - p11) en S4 (p10 - p12) gesloten zijn.

Wordt aan deze 4 voorwaarden voldaan, dan worden de spoelen van P1 - P2 - P3 - P4 bekrachtigd waardoor (plaat 1)

- de hoofdcontactoren zich sluiten in de hoogspanningsstromkringen waardoor de tractiemotoren gevoed worden
- de interlocks P1 - P2 - P3 - P4 (S5 - S6) zich sluiten, waardoor bekrachtiging der spoelen van EF en GF.
- de contacten P1 (EF1 - EF2) P2 (EF2 - EF3) P3 (EF3 - EF4) P4 (EF4 - EF5) zich sluiten en 4 weerstanden kortsluiten in de onafhankelijke bekrachtigingsstroomkring op 4 polen, van de bekrachtigingsgenerator. In geval van buiten dienst stellen van een tractiemotor, door het openen van zijn scheidingsschakelaar, wordt de overeenstemmende spoel P niet meer bekrachtigd, terwijl zijn contact openblijft, zodat hierdoor het elektrisch vermogen beperkt wordt door het inschakelen van een weerstand in de onafhankelijke bekrachtiging van de bekrachtigingsgenerator.
- het openen van de interlocks P1 (B2 - S20) P2 (S20 - S21) P3 (S21 - S22) en P4 (S22 - S23) en alzo iedere startpoging beletten van de Diesel met de daarvoor bestemde drukknop BPL.

## 2. De spoelen van GF en EF op voorwaarde dat (plaat 21).

- EC-switch in stand III staat (NORMAL) (2- S5)
- er ten minste een der hoofdcontactoren P1 - P2 - P3 of P4 gesloten is waardoor ten minste één der interlocks (S5 - S6) gesloten wordt
- de beide deuren der elektrische kast goed gesloten zijn. Aldus zijn de contacten DS1 (S6 - S26) en DS2 (S26 - S27) gesloten.
- de startcontactor G1 geopend is waardoor de interlock G1 (S27 - S7) gesloten is.
- de massa- en flashrelais in hun normale stand staan waardoor hun interlocks GR (S7 - S8) en SK (S8 - S9) gesloten zijn.
- (alleenlijk met betrekking op EF).  
de anti-sliprelais in de normale stand staan. (Indien, tengevolge van beschadiging een der tractiemotoren, door het openen van zijn schakelaar, afgezonderd diende te worden, zal het overeenstemmend anti-sliprelais bestendig werken wegens het verbroken evenwicht, tengevolge het stroomloos stellen van een zijner spoelen.) Deze werking wordt evenwel geneutraliseerd door het sluiten van de interlock S van de scheidingsschakelaar van de betrokken motor.

Bekrachtigd, zal GF de weerstand, opgesteld in de stroomkring van de bekrachtigingsgenerator kortsluiten terwijl EF de onafhankelijke bekrachtigingsstroomkring op 4 polen van de bekrachtigingsgenerator sluit en, door het openen van zijn interlock EF (B2 - S13) de TV stroomloos stelt. (TV = electroklep voor het op traagloop brengen van de Diesel).

3. De shunteringsinrichting voor wat betreft het inschakelen van iedere eerste contactor voor iedere shunteringstrap en voor het vasthouden van al de shunteringscontactoren (zie schema's der shuntering).
4. De controlelampen der tractie die aan de achterzijde van de locomotief ontstoken worden (volgens de rijrichting).
5. De automatische spuinrichting van de stoomgenerator. De werking van de automatische spuiers is dus alleen mogelijk in tractie (dus met de versneller ten minste in stand 1). Men vermijdt hierdoor iedere ontijdige spuiing tijdens de rit in leegloop of tijdens de stilstanden in de stations. Het spuien van de generator kan niet alleen onaangename gevolgen hebben voor de reizigers op de perrons, maar eveneens schade verwekken aan de ballast in asse, die nog op meerdere plaatsen van het net wordt aangetroffen.

#### Op snelheid brengen van de locomotief.

Na het aanzetten, wordt het op snelheid brengen van de locomotief bekomen, zoals reeds vroeger beschreven, door de overbrenging met constant vermogen en door het shunteren der tractiemotoren.

#### Onderbreken van de tractie.

Bij het onderbreken van de tractie (overgang van stand 1 naar stand 0) worden de spelen P1 - P2 - P3 - P4 stroomloos gesteld waardoor deze hun hoofdcontactoren in de hoogspanningsstroomkring openen.

Indien het overgaan naar stand 0 te snel gebeurt, dus op het ogenblik dat de Diesel en bijgevolg ook de hoofdgenerator hun traagloopsnelheid nog niet hebben aangenomen, blijft de spanning en de stroomsterkte te hoog, zodat bij het openen van P1 - P2 - P3 - P4 er vonken ontstaan die zeer nadelig zijn voor deze contactoren. Het is dus van groot belang de versneller naar de stand 0 te brengen in 2 tijden :

- de versneller terugbrengen tot in stand 1 en daar wachten tot de naald van de Ampèremeter zijn minima stand inneemt.
- de tractie volledig onderbreken door de versneller nu naar de stand 0 te brengen.



## PARAGRAAF IV - DE ELEKTRISCHE HULPTOESTELLEN.

### A. Beveiligingsinrichtingen.

De werking der beveiligingen bij onvoldoende smeeroliedruk, bij te hoge temperatuur of te lage stand van het afkoelingswater van de Diesel, werd besproken in de paragrafen II en III.

Er blijft ons nog de beschrijving te geven van de beveiligingsinrichtingen der elektrische en mechanische organen van de locomotief, tegen de gevolgen van het doorslaan van een der assen, een massa contact of een flash.

#### 1. Stroomkring der anti-slip inrichting (platen 5 en 23).

Een spoel van ieder der anti-slip relais is in serie opgesteld met het anker van zijn tractiemotor. Deze spoelen, 4 per locomotief, zijn 2 aan 2 gegroepeerd om de 2 anti-slip relais WS 1 - 2 (motoren 1 en 2) WS 3 - 4 (motoren 3 - 4) te vormen (plaat 5).

Ieder dezer relais vergelijkt de bekrachtigingsstroom van zijn 2 samenstellende spoelen, t.t.z. de ankerstromen van de 2 betrokken tractiemotoren. Bij normale werking zijn deze steeds gelijk.

Indien één der wielstellen begint door te slaan, bijvoorbeeld nr. 2, dan zal de tegen-electromotorische kracht van motor nr. 2, die versnelt, verhogen, evenals de spanning aan zijn klemmen. Het evenwicht tussen de motoren 1 en 2 waarvan de beide anti-slip spoelen zijn samengebracht in het anti-slip relais WS 1 - 2, wordt verbroken waardoor dit relais in werking treedt en zijn contact WS 1 - 2 (H4 - WS) sluit. WS wordt nu gevoed door B waardoor de zoemers op al de gekoppelde eenheden in werking treden.

Het contact WS 1 - 2 (S9 - S 10) opent zich eveneens en onderbreekt de bekrachtiging van EF waarvan het hoofdcontact (EF - EF6) de onafhankelijke bekrachtigingsstroomketen op 4 polen van de bekrachtigingsgenerator, opent, nadat een sterke vermindering bekomen wordt van de bekrachtiging van de hoofdgenerator.

De interlock EF (B2 - S13) sluit zich. TV wordt bekrachtigd en de motor wordt automatisch op traagloop gebracht.

De trekkracht aan de velgen vermindert aanzienlijk en het doorslaan houdt op. Hierdoor is WS 1 - 2 terug in evenwicht zodat alles terug normaal wordt.

#### 2. Stroomkring voor een massa-contact of een flash.

De spoel van het relais GR is enerzijds verbonden aan een neutrale kabel en anderzijds via een weerstand W GR aan de massa, dit door tussenkomst van een normaal gesloten thermische uitschakelaar DT van 15 ampères. (plaat 5)

Wordt om het even welk onderdeel van de hoogspanningsstroomkring in aanraking gebracht met een massa dan wordt de spoel van GR door een stroom doorlopen en wordt dit relais ingeschakeld, indien de spanning 60 Volts overschrijdt. Deze regelingsspanning stemt overeen met een isolatie aan de massa van 14.000 Ohms.

De spoel van het anti-flash relais SR is ingeschakeld in de uitwendige stroomkring van de bekrachtigingsgenerator, dus in de bekrachtigingsketen van de hoofdgenerator (plaat 17).

In geval van flash wordt die spoel door een sterke stroom doorlopen die het relais doet in werking treden.

Eens bekrachtigd hebben de relais GR en SR een gelijkaardige uitwerking op de elektrische uitrusting en op de Dieselmotor (platen 21 en 22).

Het contact GR (GR 1 - GR 2) of SR (SR 1 - SR 2) sluit en verwekt het ontsteken van de controlelampen op de stuurborden : massa (links) of flash (rechts) en sluit tevens een vasthoudingsstroomkring op GR (of SR).

Het contact GR (of SR) (BL1 - BL) sluit zich en de alarmbellen werken.

Het contact GR (S7 - S8) of SR (S8 - S9) opent zich en stelt EF en GF stroomloos.

Het contact EF (EF - EF6) opent de onafhankelijke bekrachtigingsstroomkring op 4 polen van de bekrachtigingsgenerator; het contact GF (GF+ - EX+) opent zich en schakelt een weerstand RD in de uitwendige stroomkring van de bekrachtigingsgenerator (plaat 17).

De spanning van de hoofdgenerator daalt tot een zeer kleine waarde, des te meer dat de interlock EF (B2 - S 13) zich sluit en door het bekrachtigen van TV, de motor op traagloop brengt (plaat 22).

De terugspringende drukknop BPR - GR of BPR - SR van de Faiveleydoos op ieder stuurbord, laat de tijdelijke bekrachtiging toe van een herwapeningsrelais RGR of RSR, die respectievelijk hun interlock RGR (B2 - GR1) of RSR (B2 - SR1) openen en daardoor de vasthoudingsstroomkring GR of SR onderbreken en de overeenstemmende controlelamp uitdoven.

Opmerking : Inrichting voor het opsporen van een massacontact in de laagspanningsstroomkring (plaat 24).

Een zeer eenvoudige inrichting laat toe zich onmiddellijk ervan te overtuigen dat een der laagspanningsstroomkringen ontijdig met de massa werd verbonden. Zij bevat 2 lampen van 25 Watts en een terugspringende drukknop die normaal in open stand staat. Deze 3 toestellen staan op het schakelbord in de elektrische kast opgesteld en staan met elkaar in serie in een stroomkring gekoppeld aan de klemmen (B en N) van de batterij.

Drukt men de knop in, dan zijn beide klemmen van de batterij met de massa verbonden, door tussenkomst van een lamp van 25 Watts.

2 gevallen kunnen zich voordoen :

- de 2 lampen branden met gelijke sterkte : er is geen ontijdig massa-contact;
- de klaarte der lampen is verschillend : een der stroomkringen verbonden met de lamp die het minste licht geeft heeft een verlies naar de massa (indien een der lampen niet brandt terwijl de andere hevig schittert dan is er een rechtstreekse massaverbinding aan de kant van de gedoofde lamp).

Alvorens een te snel besluit te treffen moet men er zich van overtuigen dat de batterijschakelaar SB goed gesloten is en dat de controlelampen zelf in goede staat verkeren.

#### B. Allerlei hulptoestellen.

##### 1. Regeling van de luchtdrukking van de compressor.

B+ voedt de electroklep CV (compressor Valve) voor de leegloop van de compressor.

Zolang de drukking in het hoofdreservoir geen 8 kg/cm<sup>2</sup> bereikt, houdt de regelaar CCS (nr. 62 van het pneumatisch schema) zijn contact open. De electroklep CV is dus niet bekrachtigd.

Zodra de drukking van de lucht 8 kg/cm<sup>2</sup> bereikt, zal CCS zijn contact sluiten waardoor, vanuit B+, de electro-klep CV zal bekrachtigd worden, hetgeen aan de druklucht van het hoofdreservoir toelaat in te werken op de leegloopinrichting van de compressor.

Daalt de luchtdruk tot 6,25 kg/cm<sup>2</sup> dan zal het contact van de drukregelaar CCS zich openen. CV wordt niet meer bekrachtigd en de compressor werkt terug normaal onder belasting, nadat hij terug de hoofdreservoirs voedt.

Op te merken dat het verplichtend is (zie paragraaf VIII) de schakelaar BPC (CONTROL) van de Faiveley-doos te sluiten, alvorens de motor mag gestart worden, alhoewel het onder stroom stellen van de draad B+, niet noodzakelijk is om deze bewerking uit te voeren.

De reden van deze verplichting ligt in het feit dat de compressor de lucht samendrukt vanaf het ogenblik dat de Diesel draait, terwijl de leegloopinrichting van de compressor alleen kan werken wanneer de stroomkring B+ gevoed wordt.

## 2. Anti-slip rem (plaat 26).

Om een doorslaan der wielen te vermijden, of te doen ophouden, kan men, door een bijzondere inrichting die geheel onafhankelijk is van de normale bediening der remmen, een beperkte luchtdruk toelaten (maximum 1 kg/cm<sup>2</sup>) in de remcilinders.

Door het verplaatsen naar de eerste stand van het bedieningshefboompje, voor de zandstrooiers en de anti-sliprem "Oerlikon", wordt de electro-klep APV, die lucht van de controleleiding toelaat naar de verdeler LST 1, bekrachtigd.

## 3. Bediening der zandstrooiers (plaat 26).

In de tweede stand van het bedieningshefboompje zullen, buiten de anti-sliprem, ook de zandstrooiers in werking gesteld worden door de bekrachtiging van één der betrokken electrokleppen en dit volgens de rijrichting van de locomotief (zie hoofdstuk III, E, 15, a).

Het verplaatsen van het bedieningskrukje naar de 2e stand verwekt het onder stroom stellen van draad SD via B 3. De werking van de electrokleppen FSV en RSV is ondergeschikt aan de stand der keertrommels.

In de vooruitrit (vanuit P I) en de achteruitrit (vanuit P II) zijn het de contacten FOR 1 - 2 en FOR 3 - 4 die de stroomkring sluiten voor FSV.

In de vooruitrit (P II) en de achteruitrit (P I) zijn het de contacten REV 1 - 2 en REV 3 - 4 die de stroomkring van RSV sluiten.

Bijgevolg zal de lucht steeds toegelaten worden naar de verdelers der zandstrooiers, die de voorste assen van ieder bogie bedienen, welke ook de rijrichting weze.

## 4. "Dode-man" inrichting (plaat 27).

Drukt men op het dodeman pedaal of op de in parallel geschakelde drukknop dan wordt enerzijds de electroklep HMV bekrachtigd en anderzijds het tijdsrelais RTHM dat zelf, na een ononderbroken bekrachtiging van 60", de electroklep HMV zal stroomloos stellen en de opmerkingen zal sluiten van de controlelampen en van de waakzaamheidsbellen in de stuurposten (1 belletje en 1 lamp in iedere stuurpost).

Wanneer de electroklep HMV niet meer bekrachtigd wordt, zal zij lucht, komende van de controleleiding, toelaten naar een pneumatisch relais HMR, dat na een tijdspanne van 2 à 3 seconden zijn contact (B 2 - B L) sluit, waardoor de alarmbellen in werking treden.

De druklucht vult verder een temporisatiereservoir via een gekalibreerde opening.

Zodra de drukking hierin bereikt is, ongeveer 4 seconden na het stroomloos stellen van HMV (hetzij 1 à 2 seconden na het in werking treden der alarmbellen) zal deze drukking een spoedklep beïnvloeden die het pneumatisch relais PKS 1 in gemeenschap stelt met de voedingshoofdleiding. PKS 1 opent nu zijn contact en onderbreekt de bekrachtiging van PK, waardoor de voeding van C 2 en draad 1 verbroken wordt.

Terzelfdertijd wordt de Diesel op traagloop gesteld door het ontsnappen van de lucht de leiding der versnellers.

Wanneer men, na een werking van de dode-maninrichting, terug het pedaal of de drukknop indrukt, dan zal PKS 1 opnieuw zijn contact sluiten, wat nochtans niet volstaat ons terug normaal te kunnen werken.

Immers het contact CR - C2 van PK is nu opengebleven en door het feit dat de versneller zich in een tractiestand bevondt, op het ogenblik van de opening van PKS 1, is het contact CR - C1 of C1 - C2 van de versneller geopend. Hieruit volgt dat PK niet meer terug bekrachtigd kan worden, dan nadat de in dienst zijnde versneller, terug naar de 0 stand werd gebracht, hetgeen door het sluiten van de contacten CR - C1 (post 1) of C1 - C2 (post 2), terug de stroomkring sluit op de spoel van PK via het contact van PKS 1.

Het bekrachtigen van PK verwekt het hersluiten van zijn contacten CR - C2 en CR - 1 waardoor de tractie kan hernomen worden.

Bij een normale stilstand van de locomotief moet de voerder de keerkruk naar de middenstand brengen. Op dit ogenblik worden de contacten B2 - HM en HM - HMI gesloten en HMV wordt rechtstreeks door B 2 gevoed. De voerder mag dus het pedaal en de drukknop lossen zonder de dode-maninrichting in werking te stellen.

##### 5. Electroklep PKV der noodremming (plaat 27).

Bij het uitvoeren van een noodremming zal de Ghielmettschakelaar, opgesteld op de remkraan FV4, gesloten worden en hierdoor de electroklep PKV (Power Knock-out Valve) bekrachtigen. Deze laat toe dat de lucht, komende van het hoofdreservoir, naar het pneumatisch relais PKS 1 stroomt. Dit relais opent zijn contact in de stroomkring van PK waardoor de voeding van C 2 en 1 onderbroken wordt (tractie onderbroken).

Terzelfdertijd valt de Diesel op traagloop door het ontsnappen van de lucht uit de leiding der versnellers.

N.B. : Evenals na een werking van de dode-maninrichting moet men, na het uitvoeren van een noodremming, de versneller terug in de nulstand brengen om terug de normale werking van de locomotief te bekomen.

6. Lossen van de remmen van de locomotief (plaat 28).

De bekrachtiging van de electroklep PFV wordt bekomen door het indrukken van de drukknop "Lossen der remmen" van de Faiveley-doos. Doordat de "Oerlikon" verdeler LST 1 hierdoor beïnvloed wordt, zullen alleen de remmen van de locomotief gelost worden (alleen voor de automatische en niet voor de rechtstreekse rem).

7. De omschakelaars Goederen - Reizigers (plaat 28).

Deze omschakelaar staat opgesteld op het bedieningsbord in de machinekamer en laat in de open stand het regime "Reizigers" en in de gesloten stand het regime "goederen" toe (voor wat de duurtijd betreft van het aanzetten en het lossen der remmen). In gesloten stand wordt de electroklep MVV (die in gemeenschap staat met de verdeler LST 1) bekrachtigd.

8. Spuien van de stoomafscheiders van de verwarmingsketel (plaat 29).

De electroklep PCV voor het spuien van de stoomafscheiders van de verwarmingsketel, kan op 2 manieren bekrachtigd worden :

- door de automatische spuiŕing;
- door spuiŕing met handbediening.

De automatische spuiŕer wordt bediend door een minuterie. Op regelmatige tijdstippen en gedurende een welbepaalde tijdspanne, zal deze vanuit draad 2, de electroklep PCV bekrachtigen alsmede de controlelamp ontsteken op het stuurbord van beide stuurposten.

Daar de electroklep PCV en de minuterie zelve, gevoed worden door draad 2, is de automatische spuiŕing slechts mogelijk in een tractiestand van de versneller. Door het feit dat PCV niet kan bekrachtigd worden met de versneller in de 0 stand, wordt ieder gevaar voor werking van de automatische spuiŕer, bij stilstand in de stations, uitgeschakeld.

Handbediening van de spuiŕer.

Deze wordt bediend door de drukknop "spuien stoom" van de Faiveley-doos.

In dit geval worden PCV en de getuigelamp rechtstreeks gevoed door de draad B 3. Het spuien met de hand is dus te allen tijde mogelijk op voorwaarde dat de batterijschakelaar SB gesloten is.

Wanneer PCV bekrachtigd wordt, ~~laat deze de~~ lucht, komende van de controleleiding, toe naar de servomotor van spuiŕer 12 van de stoomketel.

Doel van de gelijkrichter.

Het kan voorkomen dat, bij een stilstand van de locomotief, het contact van de minuterie juist in de gesloten stand staat; de automatische spuiŕer zal niet werken daar draad 2 nu niet onder spanning staat. Indien de voerder nu met de hand de spuiŕer bediend, dan zal de gelijkrichter het voeden van draad 2 door B 3 beletten.

Bij gebrek aan deze gelijkrichter zouden door het indrukken van de drukknop, in sommige omstandigheden, de tractiestroomkringen in een stand kunnen geplaatst worden, overeenstemmend met de le tractiestand van de versneller.

De voeding van draad 2 zou inderdaad de draden F of R onder spanning kunnen brengen, waardoor de vermogencontactoren P 1 - P 2 - P 3 - P 4 zouden gesloten worden (op voorwaarde evenwel dat de keerkruk niet in de middenstand staat).

#### 9. Punten van de waakzaamheid (plaat 30).

Bekrachtigd, wanneer de drukknop "Waakzaamheid" van de Faiveley-doos wordt ingedrukt, zal de electroklep PV inwerken op een plaatje dat de micro-switch MSV sluit. PV werkt aldus rechts reeks op de puntingsstift van de controleband van het Teloc apparaat in post I, terwijl hij bij middel van de micro-switch, personen in post II op de hoogte brengt van de goede werking van het punten van de waakzaamheid, door het ontsteken van een getuigelamp in deze stuurpost.

Op te merken dat deze inrichting gevoed wordt door de draad TL. Daar deze laatste alleen onder spanning staat met de keerkruk in een ritstand "Vooruit" of "Achteruit" kan het aanstippen der waakzaamheid slechts onder deze zelfde voorwaarden plaats vinden.

#### 10. Het "Teloc" apparaat (plaat 30).

De gelijkstroom wordt naar de overbrenger gevoerd via de smeltzekering van 30 AMP, de schakelaar B - B 2, het contact B 3 - TL van de keerkruk, de thermische schakelaar van 1,5 AMP, de regelingsweerstand RT en de regelingslamp LT.

De overbrenger zet deze stroom om in driephasig wisselstroom, die de 2 ontvangers, waarvan de inductoren (stator) in driehoek verbonden zijn (synchrone motoren) voedt.

Voor de stand van de voorgestelde collector, hebben wij de richting van de stroom aangeduid (uitzondering gemaakt voor de stromen afgeleid in de weerstanden).

De lamp LT dient om de stroomsterkte te beperken. De weerstand RT is in serie geschakeld met LT omdat de voedingsstroom (64 tot 76 Volts) hoger is dan de nominale spanning van het toestel (60 Volts).

Op plaat 30 vinden wij eveneens de stroomkring van de automatische puntiging en van de bediening van de fluit van de Teloc.

Wanneer de borstel in contact komt met de krokodil van een sein dat moest gepunt worden, gaat de stroom van de spoorbatterij de spoelen, in beide stuurposten, bekrachtigen waardoor een magnetisch veld verwekt wordt dat tegengesteld is aan dit van de vaste magneet, wat de automatische punting veroorzaakt op de snelheidsband en de fluit doet werken op het Teloc toestel in de beide stuurposten.

N.B. : In de niet bezette stuurpost krijgt de fluit geen druklucht door het feit dat de afzonderingskraan van de remkraan FV 4 (nr. 29) in deze post gesloten is. De fluit wordt dus wel bediend maar brengt geen geluid voort.

#### 11. Lampen voor het overbrengen van seinen (plaat 31).

Deze lampen worden gebruikt voor het overbrengen van seinen van de eerste naar de tweede locomotief ingeval van rit in dubbele tractie met 2 locomotieven die electricisch niet kunnen gekoppeld worden.

Zij staan in een kastje opgesteld tegen de voorruit aan de rechterkant van iedere stuurpost (hoofdstuk VIII).

Dank zij een kruising van hun verbindingsdraden is hun voedingsstroomkring door B 2 verzekert, en worden zij ieder bevolen door de drukknop "Rem" van de Faiveley-doos van de tegenovergestelde stuurpost.

Aldus worden de seinen, uitgezonden vanuit de bediende stuurpost van de 1e locomotief, waargenomen vanuit de bediende stuurpost van de 2e locomotief.

#### 12. De tachymeters (toerentellers) van de Dieselmotor (plaat 31).

De tachymetrische magneto wordt aangedreven door de nokkenas van de Dieselmotor en voedt de tachymeters met wisselstroom, waarvan de spanning in verhouding is met de rotatiesnelheid.

#### 13. Thermostatische bediening van de verwarmingsradiatoren der stuurposten. (plaat 32).

De verwarming der stuurposten wordt verzekerd door 3 warm-water radiatoren zoals gebruikt bij de gewone centrale verwarmingen. Zij zijn ieder voorzien van een regelingskraan met stift. Vanaf zijn zitplaats kan de voerder de regeling uitvoeren van de kleine radiator die links naast hem opgesteld staat. De 2 andere die buiten zijn bereik staan worden thermostatisch geregeld.



De thermostaat die in iedere stuurpost tegen de achterwand staat opgesteld, sluit zijn contact zodra de temperatuur daalt tot onder de waarden waarop het toestel werd geregeld.

De overeenstemmende electroklep CHV wordt dan bekrachtigd en opent de warmwateromloop naar de verwarmingsradiatoren.

N.B. : Het is noodzakelijk dat CHV gevoed wordt door draad B 1 A.

Inderdaad wanneer de locomotief verlaten wordt met de voorverwarmer in dienst (doch met geopende batterijschakelaar SB) om haar tegen vorst te beschermen, moeten de electrokleppen CHV gevoed worden, ten einde geen 4 van de 6 radiatoren uit te schakelen.

#### 14. Verlichting - Verluchting - Ontrijmers (plaat 32).

Geroepen om onder verschillende voorwaarden in werking te treden, worden deze inrichtingen beurtelings gevoed, de ene door B 1 A, de andere door B 4 en nog andere door B 2.

Sommige onder hen moeten kunnen werken als de batterijschakelaar SB geopend is. Zij zullen dus gevoed worden door B 1 A en beschermd door smeltzekeringen van 15 AMP. Het zijn :

- de 2 stopcontacten onder het raam van de locomotief
- de 2 stopcontacten in de machinekamer
- Het stopcontact voorzien in beide stuurposten, voor het eventueel voeden van het electrisch vuurtje of voor de draaglamp.
- de 2 verlichtingslampen van iedere stuurpost en de verlichtingslamp van de electrische kast. Ieder dezer stroomkringen wordt gevoed door het indrukken van de drukknop "Cabine" van de Faiveley-doos.

Om veiligheidsredenen worden de verlichtingslampen van post 1 tegelijkertijd ontstoken met de verlichtingslamp in de electrische kast.

De volgende onderdelen worden gevoed door de draad B 4 en worden beschermd door smeltzekeringen van 15 AMP :

- de koplampen waarvan de goede werking kan nagegaan worden door een in serie opgestelde controlelamp die opgesteld staat op ieder stuurbord. De koplampen worden ontstoken door het indrukken van de drukknop "phares" van de Faiveley-doos
- de stroomkring (eigen aan iedere stuurpost) voor de voeding van de ventilator en de ontrijmingsruit. Deze worden ieder respectievelijk bediend door de drukknoppen "Ventilatie" en "Ontrijming" van de Faiveley-doos.

- de fluorescentiebuizen voor de verlichting van de machinekamer. Hun voeding wordt verzekerd door de drukknop "Gang" (twee richtingsschakelaars) en hun voorverwarming door de drukknop "Voorverwarming Gang" van de Faiveley-does. Een derde voorverwarmingsdrukknop staat opgesteld op het bedieningsbord in de machinekamer, links van de startknop van de Diesel. Deze laat toe de verlichting terug aan te steken in de machinekamer, die uitgevallen was ingevolge de grote spanningsvermindering verwekt door het starten van de motor (hoofdstuk VII, D, e)
- de twee verlichtingslampen, achter het stuurbord opgesteld voor de onrechtstreekse verlichting van de controletoeestellen en de verlichtingslamp van het Teloctoestel. Een rhéostaat opgesteld op het bedieningsbord laat toe de lichtsterkte van deze lampen te regelen. Deze stroomkringen worden bediend door de drukknop "Toestellen" van de Faiveley-does.

De waakzaamheidslampen worden gevoed door de controlestroomkring B 2 (plaat 27). Hun werking wordt bevolen door een hulpcontact op de trommel van de keerkruk. Dit contact is gesloten wanneer de keerkruk zich in de stand "Voocruit" of "Acheruit" bevindt en voedt de waakzaamheidslampen rechts aan de tegenovergestelde stuurpost.

Deze lampen laten toe na te gaan of de voerder de dode-man inrichting, gedurende de rit, niet uitschakelt door het plaatsen van de keerkruk in de middenstand, bij een leegloop rit.

#### 15. Afsluitklep van de stoom nr. 7 (plaat 39).

De drukknop "Stop Stoom" van de Faiveley-does laat toe de pilootklep door de electroklep ACV van de afsluitklep nr. 7, te bedienen. Deze laatste wordt dan gesloten en belet iedere doorgang van stoom naar de verwarmingsleiding van de trein.

Het lossen van de drukknop stelt de electroklep ACV stroomloos maar is zonder invloed op klep 7 die gesloten blijft. Het heropenen kan niet van op afstand geschieden. Dit wordt slechts bekomen door de grendelhefboom van de piloot met de hand te verplaatsen.

### C. Laagspanningsuitrusting.

#### 1. Batterij.

De locomotief is uitgerust met een alcalische batterij waarvan de 50 elementen ondergebracht zijn in twee bakken die onder het raam, aan weerszijden tegen het brandstofreservoir zijn gelast.

## 2. De hulpgenerator.

Deze generator is samengevoegd met de bijzondere opwekkingsgenerator die wij beschreven hebben in de overbrenging met constant vermogen.

Op dezelfde as als deze opwekmachine, bevindt zich een tweede anker onder een shuntbekrachtiging, onafhankelijk van de bekrachtiging van de opwekdynamo.

Deze machine laadt de batterij en voedt de controlestroomkringen door tussenkomst van de spanningsregelaar VR en van het relais voor omkering van de stroom RC.

Zij wordt beveiligd door een smeltzekering van 200 A.

Zij draait met een snelheid schommelend tussen 1.080 en 2400 t/m naarmate de snelheid van de dieselmotor schommelt tussen 450 en 1.000 t/m.

Zij kan, in voortdurend regiem, een lading verzekeren van 160 A bij een spanning van 72 V.

## 3. De ladingsstroomkring van de batterij.

Men vindt op de plaat 33, het schema van de ladingsstroomkring van de batterij.

De ladingsstroomkring omvat uiteraard twee toestellen :

- De spanningsregelaar VR (Voltage Regulator)
- Het relais voor omkering van de stroom RC (Reverse Current Relay).

De spanningsregelaar is een electrisch toestel waarmee men een constante spanning behoudt ondanks de veranderlijke ladingen en snelheden van deze generator. De spanningsregelaar is van het trillend type. Hij wordt aldus genaamd omdat de ongeveer i lentieke spanningen van in- en uitschakeling van het spanningselement zich omzetten in een snelle trilling van de beweegbare contacten.

De spanningsregelaar omvat een beweegbare speel en een vaste spoel, respectievelijk voorgesteld door "VM en VS", beiden vast verbonden op de klemmen van de hulpgenerator. De beweegbare spoel is verbonden aan de arm van het draaiend contact en doet de beweegbare contacten werken. Een terugroepveer is bevestigd aan de arm van het contact. De stroomkringen die door de contacten gaan zijn verbonden aan de bekrachtigingsstroomkring van de hulpgenerator, op dusdanige wijze dat men de bekrachtigingsstroom kan doen wijzigen en zodoende een constante spanning behoudt van de hulpgenerator bij de veranderlijke snelheden en ladingen.

De spanningsregelaar heeft 6 contacten ten einde een grote aanrakingsoppervlakte te bekomen. Condensatoren zijn gekoppeld aan elke zijde van de contacten ten einde het ontstaan van overdreven vonken te vermijden.

Wanneer de dieselmotor stilligt, dan houdt de terugroepingsveer de beweegbare contacten tegen de vaste contacten D en H. Dit schakelt de weerstand, die in serie staat met de contacten, in parallel met de weerstand die in serie staat met de bekrachtigingsstroomkring van de hulpgenerator.

Wanneer de dieselmotor ingang gezet is, ontwikkelt de hulpgenerator een spanning in de spoelen van het relais. Wanneer deze spanning de voorziene waarde bereikt, wordt het beweegbaar contact magnetisch aangetrokken en het opent de contacten D en H. Dit onderbreekt de stroomkring doorheen de weerstanden in serie met de voormelde contacten en vermindert de bekrachtigingsstroom van de generator, waardoor vermindering van de spanning van deze laatste. Nochtans vermindert de spanning van de generator onmiddellijk de spanning van de relaisspoelen en de veer sluit de contacten D en H. Een kleine weerstand geschakeld tussen het beweegbaar contact en de verbinding der spoelen veroorzaakt een lichte verhoging van de spanning van de spoelen telkens de contacten zich sluiten. Dit brengt een voldoende snelle trilling teweeg der contacten opdat geen enkele belangrijke verandering zich zou voordoen in de spanning van de generator (zie de pijlen in volle lijn die de richting van de stroom aangeven).

Wanneer de snelheid van de motor verhoogt, heeft de spanning van de hulpgenerator neiging tot stijgen. Hieruit volgt een vermeerdering van de magnetische aantrekkingskracht van de spoelen van de regelaar tot op het ogenblik dat de beweegbare contacten gedrukt worden tegen de vaste contacten C en E. Dit koppelt de weerstanden, die in serie staan met deze contacten, in parallel met het magnetisch veld van de hulpgenerator en leidt een deel van de bekrachtigingsstroom af. Hieruit volgt dat de spanning van de generator lichtjes zal dalen. Deze spanningsvermindering verzwakt onmiddellijk de magnetische aantrekking van de spoelen en de veer opent het contact C en E. Wanneer de vermelde contacten gesloten zijn veroorzaakt de hierboven vermelde kleine weerstand een vermindering van stroom in de spoelen van de regelaar, hetgeen hun magnetische aantrekkingskracht verzwakt en zich voordoet als een snelle trilling van de losse contacten tegen de vaste contacten C en E (zie de pijlen in streeplijn die de richting van de stroom aangeven).

Bijgevolg, zullen de beweegbare of losse contacten trillen op het ene of het andere paar vaste contacten volgens de snelheid van de motor en de lading van de hulpgenerator. De losse contacten trillen nooit tegelijk tegen de twee paren vaste contacten. De weerstanden zijn zodanig geregeld dat de spanning een of twee vol: hoger is wanneer de contacten trillen aan de zijde van D en H, ten overstaan van de waarde die zij heeft wanneer deze contacten trillen aan de tegenovergestelde zijde.

Wanneer de dieselmotor werkt zijnde hulpgenerator en de batterij verbonden voor de noodwendigheden van de lading. Wanneer de dieselmotor niet werkt moet de hulpgenerator afgekoppeld worden van de batterij, om te vermijden dat zij zich zou ontladen langs dezelfde stroomkring. De stroomkring wordt geopend en gesloten door de contactor van de stroomomkering "A" onder de automatische controle van het relais voor omkering van de stroom "RC".

De contactor "A" wordt electro-magnetisch bediend. De spoel van de contactor staat in een stroomkring van de batterij die gaat door de contacten van het relais RCA. Bijgevolg zal de opening en de sluiting van het relais, de werking van de contactor controleren.

De bijzonderste delen van het relais zijn een vaste spoel RC en een beweegbare spoel, gewikkeld in twee secties RCS en RCM. De vaste spoel wordt bekrachtigd door de batterijstroom en veroorzaakt een sterke magnetische invloed met constante richting door de kern van de magneet. De beweegbare spoel, die de contacten van het relais bedient, is op zulkdanige wijze in de stroomkringen geschakeld dat de stroom haar doorloopt in de ene of de andere richting, naargelang de spanning van de batterij hoger of lager is dan de spanning van de hulpgenerator. Het omkeren van de stroom in de beweegbare spoel drijft deze laatste naar de vaste spoel of verwijdert haar ervan ten einde de contacten van het relais te openen of te sluiten.

De hoofdstroom tussen de hulpgenerator en de batterij gaat door de contactor "A" en de shunt van het relais RC. (shunt AG1, AG2). De wikkelingen RCS bestaan uit enkele windingen van dikke draad, in parallel gekoppeld op de shunt van het relais. De wikkelingen RCM bestaan uit een zeker aantal windingen van dunne draad in serie gekoppeld met een weerstand, terwijl het geheel in parallel staat op de contacten van de omkeringsstroomcontactor.

Wanneer de spanning van de batterij hoger klimt dan de spanning van de hulpgenerator, zal de resulterende spanning een kleine stroom doen vloeien door de twee secties van windingen RCS en RCM van de beweegbare spoel in een richting die een verwijdering zal veroorzaken van de beweegbare spoel t.o.v. de vaste spoel en dus gaan de contacten van het relais RCA open.

De spoel van de contactor "A" wordt dan ontkrachtigd en de contactor opent de stroomkring van de batterijlading.

Wanneer de spanning van de hulpgenerator groter wordt dan de batterijspanning, zal de overgrote meerderheid van de resulterende stroom door de wikkelingen RCS en RCM gaan in een richting tegengesteld aan deze die hij nam wanneer de spanning van de batterij hoger lag dan deze van de hulpgenerator. Hieruit volgt dat de beweegbare spoel zich naar de vaste spoel verplaatst, de contacten van het relais RCA sluiten zich, de spoel van de contactor "A" wordt bekrachtigd en de contactor sluit de ladingsstroomkring van de batterij. Wanneer de contactor zich sluit, gaat de ladingsstroom door de shunt van het relais en er gaat door de wikkelingen RCS nog slechts een stroom die voldoende is om het contact van het relais gesloten te houden. De wikkelingen RCM zijn kortgesloten omdat zij geschakeld zijn op de klemmen van de contactor "A". In tegendeel is de vasthoudingsspoel RCA, in serie met spoel A, telkens bekrachtigd wanneer de stroomomkeringscontactor gesloten is en zij tracht het contact RCA te behouden in de gesloten stand.

#### D. Rit met gekoppelde eenheden (plaat 1 en 34).

Iedere locomotief draagt, aan ieder van zijn uiteinde, een verbindingkabel. Deze is steeds vast verbonden aan een klemmenbord en dringt in de locomotief, door een onder de rechter stootbuffer aangebrachte opening.

Onder iedere linker stootbuffer staat een meervoudig stopcontact dat dient om het vrije uiteinde van de verbindingkabel van de tweede locomotief in te schakelen.

Gedurende de rit in meervoudige trekkracht is de verbinding van één enkele verbindingkabel voldoende. Men kan dus onverschillig welke van de 2 verbindingkabels gebruiken. Ofwel deze van de 1e, ofwel deze van de 2e locomotief.

Het kopstuk aan het vrije uiteinde van de niet gebruikte verbindingkabel wordt geplaatst in een daartoe voorzien hokje, eveneens in de nabijheid van de rechter stootbuffer aangebracht.

Iedere verbindingkabel bevat 19 geleiders : B+, CV, BL, WS, 2, F, R, ES, TL, PC, AC, PF, AP, SD, N, SPL, SP2, SP3, SP4 (plaat 34).

#### 1. B+ (CV, BL, WS)

B, BL, BLA, B2, B3, B4 voeden enkel de stroomkringen eigen aan de locomotief waaraan zij toebehoren. Tussen al de B draden is enkel de draad B+ van de op kop staande machine, gemeen aan al de volgende. Dus moet alleen de drukknop BPC (control) ingeschakeld worden in de bezette stuurpost van de op kop staande machine.

Wij weten dat de kabel B+ zeer belangrijke organen van de machine voedt die bij meerdere trekkracht gelijktijdig, op al de gekoppelde eenheden moeten werken, om aldus in de beste voorwaarden en op de veiligste wijze tussen te komen. Deze organen zijn :

- de electroklep CV voor de leegloop van de compressor
- de alarmbellen
- de zoemers van de wiel-slip inrichting.

### Leegloop van de compressor.

Bij de rit in meervoudige tractie met gekoppelde eenheden is het op leegloop brengen van de compressoren gesynchroniseerd op al de gekoppelde machines dank zij de draad CV. Iedere electroklep der gekoppelde machines wordt bekrachtigd zodat een der luchtdrukregelaars CC3 zijn stroomkring sluit bij een druk van ongeveer 8 kg/cm<sup>2</sup>. Hierdoor draaien al de compressoren tegelijk op leegloop. Het is dus de regelaar die het laagst geregeld is, die al de compressoren bedient. Het terug voeden der hoofdreservoirs zal slechts plaats grijpen, nadat al de voedingsstromingen CV geopend zijn. Het is dus nogmaals de regelaar die het laagst geregeld is die al de compressoren tegelijk terug onder druk zal laten werken.

Zonder deze synchronisatie, zou de compressor, wiens regelaar het laagst geregeld is, alleen de voeding van de trein moeten verzekeren en hierdoor gevaar lopen bestendig onder belasting te moeten werken.

### De alarmbellen.

De alarmbellen werken in geval van massa, flash, te hoge watertemperatuur van de Diesel, te lage waterstand, gebrek aan olie druk en stilleggen van de Diesel met de noodschakelaar. Dank zij een gemeenschappelijke kabel BL, werken deze waarschuwbellen tegelijkertijd op al de gekoppelde machines en worden gevoed door de draad B+ van de op kop staande locomotief.

Deze bellen werken eveneens in geval van werking van de dode-man inrichting, van de op kop staande locomotief, door het sluiten van het pneumatisch relais HMR. In dit geval wordt BL evenwel gevoed door de draad B 2 van de op kop staande machine en niet door draad B+.

### De zoemers van het wiel-slip relais.

Zij komen in werking op al de gekoppelde locomotieven indien om het even welke der assen van een der locomotieven, doorslaat, en dit dank zij de gemeenschappelijke draad WS.

### Opmerking.

Deze waarschuwsseinen (bellen en zoemers) werken gelijktijdig op al de gekoppelde eenheden. Nochtans, uitzondering gemaakt voor het stilleggen van de Diesel met de noodschakelaar, is dit niet het geval voor de beveiligingsinrichtingen die alleen werken op de beschadigde eenheid, bij middel van de relais GF, EF, TV en SDV. Het herbewapenen na massa of flash, kan slechts uitgevoerd worden vanop de betrokken locomotief.

### 2. 2, F, R, ES (gevoed door B 2).

Deze gemeenschappelijke draden dienen tot het synchroniseren van de controle op al de gekoppelde eenheden.

Draad 2 wordt gevoed via CR en 1 door draad B 2 van de op kop staande locomotief, daar de drukknop BPC uitgeschakeld is in de 2 stuurposten van de andere machinist. Op deze laatste zijn de draden CR, C1, C2 en 1 niet gevoed.

Draad 2 voedt rechtstreeks de automatische spuijer van de stoomketel, de controlelampen van de tractie, de shunteringsinrichting en de relais GF en EF.

In tegenstelling met de alarminrichtingen die gezamenlijk werken, op al de gekoppelde eenheden, dank zij de draden BL en WS, werken de beveiligingsinrichtingen slechts op de in gebreke zijnde locomotief. De treindraad 2 verzekert de voeding der relais GF en EF, het sluiten hunner stroomkringen hangt evenwel van de contacten en interlocks af van P1, P2, P3, P4, DS1, DS2, G1, GR, SR, WS 1 - 2, WS 3 - 4, S1, S2, S3 en S4 van de locomotief waartoe zij behoren.

De treindraad 2 voedt, door tussenkomst van de trommel van de keerkruk van de op kop staande locomotieven, de treindraden F en R van al de gekoppelde locomotieven in dubbele tractie.

Deze verzekeren terzelfdertijd de bediening der keertrommels van al de gekoppelde machines.

Het onderling koppelen der verschillende eenheden om het even hoe zij gedraaid zijn, wordt mogelijk gemaakt door de volgende verbindingen :

- de treindraden F en R van de verbindingskabel en het meervoudig stopcontact post I, zijn respectievelijk verbonden aan de klemmen R en R van het klemmenbord in de elektrische kast;
- de treindraden post II, zijn respectievelijk verbonden aan de klemmen R en F van het klemmenbord in de elektrische kast.

Draad F is dus steeds gekoppeld aan draad R van de tweede locomotief en omgekeerd.

Er dient opgemerkt dat de treindraden F en R de enige zijn die gekruist dienen te worden.

De drukknop "Diesel stop" van de Faiveley-coos laat toe het relais ES (noodstop Diesel) rechtstreeks te bekrachtigen door B 2.

Dank zij de treindraad ES, kan deze bewerking gedaan worden vanuit al de stuurposten van al de gekoppelde machines en vallen al de motoren op hetzelfde ogenblik stil.



### 3. TL, PC, AC, PF, AP, SD (gevoed door B 3)

Al deze treindraden, met uitzondering van TL, kunnen gevoed worden door de controleketens B 3 van het om het even welke der gekoppelde locomotieven. Zij hebben betrekking op de volgende inrichtingen :

- de met de hand bediende spuijer van de stoomgenerator;
- de afsluitkraan op de stoomleiding nr. 7;
- de spuijer van de automatische rem;
- de inrichting van de anti-sliprem en de zandstrooiers.

De bediening met de hand van al deze toestellen, kan dus plaats vinden vanuit om het even welke der stuurposten van de gekoppelde machines en de werking gebeurt dan gelijktijdig op al deze elementen.

Integendeel kan het onder spanning stellen van de treindraad TL slechts gebeuren vanaf de op kop staande machine. Dit door het plaatsen van de keerkruk in de ritstand "Vooruit" of "Achteruit". Deze inrichting onderbreekt de voeding van al de "Teloc" toestellen, op al de gekoppelde machines, indien de voerder de keerkruk naar de middenstand brengt, waardoor hij onweerlegbaar verraden wordt gedurende de leegloop rit met buitendienst gestelde dode-maninrichting (ten strengste verboden aan de voeders).

Met betrekking tot de spuijer van de stoomgenerator, dient opgemerkt te worden dat de draad 2, alleen de voeding verzekert van de minuterie en van PCV, met de automatische spuijer in dienst.

Daarentegen is het de draad B 3 die PCV voedt, ingeval van het met de hand bedienen van de spuijer, omdat deze in alle omstandigheden moet kunnen gebruikt worden.

De treindraad PC bediend de gezamenlijke werking van al de spuijers van de stoomketels van al de gekoppelde locomotieven in meervoudige tractie, om het even of deze automatisch of met de hand bediend worden en om het even vanuit welke stuurpost dit gebeurt.

Om te vermijden dat de spuijers te veelvuldig zouden werken in de rit met meerdere gekoppelde eenheden, moet de voerder de bedieningsschakelaar der minuterie, opgesteld op het schakelaarsbord in de elektrische kast, openen op al de machines, buiten deze die op kop staat.

### 4. N, SP1, SP2, SP3, SP4.

De verbindingskabel bevat eveneens een treindraad N evenals 4 reservedraden SP1 - SP2 - SP3 - SP4.

PARAGRAAF V - DE PNEUMATISCHE UITRUSTING.  
(Algemeen schema: Plaat 10)

A. Algemeenheden.

De lucht onder druk voedt de remmen van de locomotief en van het stel, zekere controleorganen en van de elektrische transmissie en van de stoomketel, de zandstrooiers, de ruitenwissers, de waarschuwingstrompen en de fluit van de "Téloc" toestellen.

B. Omloop van de compressor : (FIG. VI en V2)

1) Voortbrengen van de lucht onder druk.

De 2 hoofdreservoirs van de locomotief worden gevoed door een compressor "Gardner Denver" type WXE, rechtstreeks aangedreven, vanaf het uiteinde van de krukas van de Diesel door tussenkomst van een elastische koppeling, en dit aan de tegenovergestelde kant van de hoofdgenerator.

De compressor werkt in 2 trappen; hij bevat 3 cylinders die in W vorm opgesteld staan; hetzij 2 lage-druk en 1 hoge-druk cylinder.

Na het zuigtoestel en het anti-vries toestel met alcohol, doorlopen te hebben, wordt de lucht in de lage-druk cylinders samengedrukt en naar een koeler gevoerd, alvorens toegelaten te worden naar de hoge-druk cylinder.

De compressor beschikt over een zelfstandige smeerinrichting, met een eigen oliepomp. De oliestand dient dagelijks, met stilstaande motor, nagezien te worden.

Het effectief debiet bedraagt 4.500 l/minuut bij een maximum draaisnelheid van 1000 t/m van de Diesel.

De compressor (1) voedt de 2 hoofdreservoirs (12) op een drukking van 8 kg/cm<sup>2</sup>, bij middel van een serpentijn (5), een centrifugale olie-afscheider (6) voorzien van een spuikraan (7), een veiligheidsklep (8), een weerhoudingsklep (9) en een afzonderingskraan (4).

2) Regeling van de werking van de compressor (plaat 25)

a) Werking

Daar de compressor bestendig door de Diesel aangedreven blijft, wordt de regeling van het luchtdebiet bekomen, door het inwerken op de inlaatkleppen der 3 cylinders. Deze inlaatkleppen worden in hun open stand vastgeklemd zodra de druk in de hoofdreservoirs 8 kg/cm<sup>2</sup> bedraagt.

De regelaar (OCS) die de leegloop beveelt is van het stelsel "Detroit Controls Corp" nr. 223 type CB-6.

Hij is pneumatisch met de hoofdreservoirs in verbinding gesteld bij middel van een filter (14) en 2 afzonderingskranen (70 en 4).

In dit toestel bevindt zich een door de luchtdruk bediend element dat bestaat uit een metalen diaphragma die om zijn beurt, een in de bekrachtigingstroomkring van CV (36a) opgestelde schakelaar beveelt.

Een vaste magneet werkt in op het omschakelen van deze schakelaar en versnelt zijn bewegingen, daardoor beschermt hij, op doeltreffende wijze, zijn contacten tegen inbranden door de elektrische vonken.

Zolang de druk lager is dan 8 kg/cm<sup>2</sup> is het contact CV2-CV geopend en belet het onder stroom stellen van de electro-klep CV (36a) door de draad B+. Bijgevolg worden de servo-motoren, voor het openhouden van de inlaatkleppen van de compressor, niet met lucht gevoedt en wordt, door de normale werking van de compressor, de lucht naar de hoofdreservoirs gedrukt.

Op het ogenblik dat de druk 8 kg/cm<sup>2</sup> bereikt zal het contact CV2-CV gesloten worden en wordt, vanuit B+, de electroklep CV bekrachtigd. Hierdoor zal de lucht, komende van de hoofdreservoirs, toegelaten worden naar de servo-motoren der inlaatkleppen, die aldus in de open stand vastgeklemd worden. De compressor drijft de aangezogen lucht, langs dezelfde weg terug naar de atmosfeer (leegloop van de compressor).

Het is slechts wanneer de luchtdruk in de reservoirs zal gedaald zijn tot 6,250 kg/cm<sup>2</sup> dat de metalen diaphragma de schakelaar terug zal openen waardoor CV stroomloos valt. De servo-motoren worden niet meer gevoed terwijl zij via de ontsnappingsopening van CV in gemeenschap met de buitenlucht worden gesteld. De compressor werkt terug normaal onder belasting.

#### b) Regeling.

De waarde tussen de uiterste werkingsdrukkingen werd bij de bouwer van het toestel eens en voor goed geregeld. Latere wijzigingen kunnen hieraan niet meer gedaan worden.

De inschakelingsregeling van 8 kg/cm<sup>2</sup> van de schakelaar kan bekomen worden, zonder het toestel te openen, door een kleine vijs met zeskante kop, die uitsteekt aan de rechter zijwand van het toestel.

Indien de schakelaar nog geopend is, bij een druk van 8 kg/cm<sup>2</sup> zal de regelingvijs naar links verdraaid worden, totdat de schakelaar zich sluit.

Indien integendeel de schakelaar gesloten wordt, alvorens de druk 8 kg/cm<sup>2</sup> bereikt, zal de regelingvijs naar rechts verdraaid worden (in de richting van de wijzers van een uurwerk).

c) Rit in meervoudige trekkracht.

Bij een rit in meervoudige tractie, worden de hoofdreservoirs der verschillende locomotieven, onderling met elkaar in gemeenschap gesteld, door de hoofdleiding.

De drukregelaars CCS, van al de gekoppelde eenheden, staan allen in parallel geschakeld op de treindraad CV. Het is de regelaar, waarvan de inschakelingswaarde het laagst is, die door het onder spanning stellen van de treindraad CV (vanuit B +) het gezamenlijk op leegloop stellen van al de compressoren beveelt.

Het is eveneens de regelaar, waarvan de wederinschakelingswaarde het laagst geregeld is, die al de compressoren terzelfdertijd terug onder belasting doet werken. Hierdoor werken de compressoren steeds gelijktijdig onder belasting of in leegloop.

3) De voedingshoofdleiding.

De hoofdleiding, die bestendig in gemeenschap staat met de hoofdreservoirs, is op ieder uiteinde voorzien van 2 eindkranen en van 2 remslangen met kopklep.

C. De automatische rem.

1) Beschrijving : zij is van het "Oerliken" type; en voorzien van de remkraan (FV 4a) en de verdeler (LST1).

Hij laat 2 remregimes (Reizigers en Goederen) toe, maar slechts één enkel drukregime.

De remkraan (26) kan de volgende standen innemen :

- Vulling
- Ritstand
- Eerste remstand : (0,400 kg/cm<sup>2</sup> drukvermindering in de automatische leiding)
- tweede remstand : (1,500 kg/cm<sup>2</sup> " " " "
- Derde remstand op stand van grondige remming.

Na een remming in de 2de remstand gevolgd van een lossing van de remmen van de locomotief alleen, kan de voerder nog een wederaar sluiting van deze remmen bekomen, door over te gaan naar de 3e remstand, negeen een bijkomende drukvermindering van 0,5 kg/cm<sup>2</sup> verwekt.

- Noodremming :

In verbinding stellen van de automatische leiding met de buitenlucht. Voorbij de vullingsstand, krijgen wij eerst nog de stand "dubbele tractie" en verder nog een 2e stand voor noodremming (normaal wordt deze door de voerder niet benuttigd). Het overgaan naar deze 2 standen, vereist het oplichten van de grendel-pal, terwijl dit voor het terugkeren naar de vullingsstand, niet meer moet gedaan worden.

De remkraan is in feite een drukontspanner, die toelaat, gedurig en naar believen (door een eenvoudige verandering van de stand van het handvat en niet door herhaaldelijke verplaatsingen van deze laatste) de drukking te regelen die heerst in de treinleiding, die in verbinding staat met de opening II van de verdeler LST 1 (32).

Deze lucht dient alleen voor controle van de verdeler, de lucht die in de remcilinders toegelaten wordt, komt van het hulpreservoir (43) waar een drukking heerst van 8 kg/cm<sup>2</sup>.

De lucht van het hulpreservoir dringt in de verdeler door de opening V en gaat er uit langs de opening X. Zij gaat verder, door de dubbele afsluitkleppen (35) en de afzonderingskranen (37a en 37b) naar de beide remcilinders (39).

Het aansluiten van de remmen van de locomotief en van het stel geschiedt door met de remkraan FV4a, opeenvolgende drukverminderingen te veroorzaken in de algemene leiding.

De verdeler beperkt de maximum druk, in de remcilinders van de locomotief, op 4 kg/cm<sup>2</sup>. Deze drukking wordt bereikt door een totale drukvermindering in de automatische leiding van 1,5 kg/cm<sup>2</sup>.

### 2) Electro-klep voor spuiing : PFV (plaat 28).

Een drukknop van de Faiveley-doos, geplaatst op elk stuurbord, laat de bekrachtiging toe van de spui-electro-klep (38a). Deze stelt dan de openingen I en IV van de verdeler met elkaar in gemeenschap.

Een drukkingsevenwicht ontstaat dan, tussen het reservoir in verbinding met opening I (bedieningsreservoir) en het reservoir in verbinding met de opening IV (uitzettingsreservoir). De remmen van de locomotief komen los maar deze van het stel blijven aangesloten.

### 3) Overschakeling "Reizigers-Goederen" (plaat 28).

De automatische Oerlikon rem laat 2 remmingsregiemes toe :

- a) het regieme "Reizigers" met een vullingstijd van de remcilinders, gelijk aan maximum 5" seconden en een lossingstijd begrepen tussen 10" en 15" seconden.
- b) het regieme "Goederen" waarbij, vanaf het ogenblik dat de remblokken tegen de wielen rusten, de verhoging van de druk in de remcilinders langzamer plaats heeft.

De overgang, van het ene regiem naar het andere, wordt bewerkt door een electroklep "Reizigers" "Goederen" (36 b); waarvan de bobijn bekrachtigd wordt, bij middel van een schakelaar, die geplaatst is op het bedieningsbord in de machinekamer.

In bekrachtigde stand bekomt men het regiem "Oeleren", ontkrachtigd, het regiem "Reizigers".

4) De electroklep antislip APV (pl. 26).

De electroklep antislip (36c) wordt bediend door de schakelaar voor de gezamenlijke werking van de zandstrooiers en de anti-slip rem.

Bekrachtigd, laat zij de controledrukluft (5 kg/cm<sup>2</sup>) toe naar de opening VII van de verdeler. Deze zendt dan, naar de remcilinders, drukluft van 1 kg/cm<sup>2</sup> (het vierde van de maximum remdrukking).

Het betreft hier een voorzorgsmaatregel, tegen het slippen van de wielen, tijdens het aanzetten van zware treinen of ingeval van geringe adhesie, terwijl anti-slip relais, die in betrekking staan met de elektrische overbrenging, slechts tussenkomen nadat het doorslaan begonnen is.

5) Locomotief gesleept als voertuig.

Wanneer een locomotief in een stel meerijdt, als voertuig en dat zij niet in verbinding staat met een andere locomotief, die de vulling van het hulpreservoir (43) op de normale drukking van 8 kg/cm<sup>2</sup> verzekert dan zal de terugslagklep (42) de vulling van dit reservoir toelaten, vanuit de algemene leiding.

Een ondichtheid van de terugslagklep (42) die als gevolg zou hebben dat de remmen ontijdig gedeeltelijk zouden los komen, wordt tot zijn minimum herleid door het aanbrengen van een diaphragma, dat als doel heeft, het verlies te remmen.

N.B. De automatische Oerlikon rem is regelbaar zowel bij remming als bij lossing. Maar deze laatste eigenschap is slechts toepasselijk met gesleept materieel dat uitgerust is met ditzelfde type van rem en vanzelfsprekend op een losse locomotief.

De leiding van de automatische rem, met buigzame koppelingen en 2 eindkranen op de kopbalken, wordt gevoed op een regiemdrukking van 5 kg/cm<sup>2</sup> door de machinistenkraan FV4a van de automatische rem. Zij verbindt zich op de algemene remleiding van het stel.

#### D. Rechtstreekse rem.

Hij is van het Oerlikon type (machinistenkraan Fdl).

De kraan (30) is ook een ontspanner die toelaat, naar willekeur, de drukking te regelen, die heerst in de remcilinders en dit door een eenvoudige verandering van de stand van het handvat.

De lucht onder druk gaat naar de remcilinder door de dubbele afsluitkleppen (35) en de afzonderingskranen (37a en 37b).

De leiding van de rechtstreekse rem is, aan elk uiteinde, voorzien van een afsluitkraan en een buigzame koppelingsslang met klep in de verbindingskop.

#### E. Manometers.

In elke stuurpost, zijn er twee Duplex manometers. De ene geeft de luchtdruk aan, respectievelijk in de algemene leiding van de vulling (hoofdleiding) en in de leiding van de automatische rem. De tweede geeft de drukking in de remcilinders, respectievelijk voor elke bogie.

Daarbij is er rechts in elke stuurpost, een manometer aangebracht, die de drukking aangeeft die heerst in de automatische leiding.

#### F. Remcilinders.

Deze worden gevuld, 't zij door de leiding van de rechtstreekse rem, wanneer men de machinistenkraan FD 1 voor de rechtstreekse rem bedient, hetzij door de verdeler LST1, wanneer men een drukvermindering veroorzaakt in de automatische treinleiding, bij middel van de machinistenkraan FV4a van de automatische rem, en dit door tussenkomst van twee dubbele afsluitkleppen (35).

#### G. Controleorganen.

De lucht onder druk van de hoofdreservoirs (12) wordt ontspannen tot op 5 kg/cm<sup>2</sup>, door de voedingsklep, (16) en voedt bepaalde controleorganen van de elektrische overbrenging (keertrommel (80), pneumatische contactoren (79) een van de stoomketel (de spuijer 12 van de stoomafscheider en de inspuiter) evenals de dode-man inrichting.

#### H. Zandstrooiers.

Het bedieningskrakje van de gezamenlijke werking van de zandstrooiers en de anti-slip rem Oerlikon, bekrachtigt in het tweede gedeelte van zijn beweging, één der electrokleppen FSV (38b) of RSV (38c).

Dit hangt af van de rijrichting waarin de locomotief zich verplaatst (zie plaat 26).

De bekrachtigde electro-klep laat de lucht van de hoofdleiding toe, naar de 4 betrokken zandstrooiers (46).

Bij elke bewegingsrichting wordt, vóór de voorste as van elke bogie, zand gestrooid.

Indien de drukvermindering meer dan 1,5 kg/cm<sup>2</sup> bedraagt, zal de bestuurder de trein doen stoppen en de nodige herstelling uitvoeren (koppelingsbreuk = breuk van remslang, enz.)

Indien dit zich moest voordoen vóór het vertrek, doet hij dit verlies eerst opzoeken en verbeteren in het stel.

#### J. Verscheidene.

De samengeperste lucht, afgenomen van de hoofdleiding (8 kg/cm<sup>2</sup>), dient voor de voeding van de pneumatische trompen, (52a en 52b) aan elk uiteinde van de locomotief, evenals voor de ruitenwissers (53) van elke stuurpost.

#### K. Versneller.

De plaat 36 toont het geheel van de pneumatische organen, die verbonden zijn aan de werking van de versneller in de ene of de andere stuurpost, evenals de noodklep met zijn bijhorende electropneumatische toestellen (centraal gedeelte van de fig.).

##### 1) Versnelling van de motor.

a) De versneller is mechanisch gegrendeld in de stand 0 (traagloop), zolang de keerkruk niet ingestoken is. Dit insteken heeft als gevolg, eerst het ontgrendelen van de versneller en vervolgens het ontgrendelen van de klep I, die oorspronkelijk de pneumatische verbinding dichtield, tussen de ontspanner en de controleorganen van de diesel, te weten, de pneumatische servo=motoren voor de bediening van de Woodwardregelaar (83) en van de LR (82). Deze zelfde klep I belet in de niet bezette stuurposten, dat de lucht, bevat in de versnellingsleiding, zou kunnen ontsnappen. Deze lucht blijft enkel onder de afhankelijkheid van de versneller van de bezette stuurpost.

b) Zolang de versnellingshandel in de nulstand blijft (stand van de figuur), werkt de druk van het hoofdreservoir (8 kg/cm<sup>2</sup>), gaande door de klep H in open stand, op het linkervlak van de verdeelzuiger F en duwt hem op einde slag naar rechts.

Anderzijds, door gebruik te maken van de ringvormige groef, rond de verdeelzuiger F, voedt hij de ontspanner door de binnenste kamer van de beweegbare inlaatzitting A.

c) Wanneer men de versnellingshandel in de keep 1 plaatst, kan de beweegbare hefboom die de stang G van de klep H weerhoudt, zich oplichten, (gelet op het verwijderen van de uiterste stuit van de nok van de versneller) en dan, gedrukt door zijn weerhoudingsveer, drukt de klep H zich op zijn stoel en onderbreekt de luchttoevoer op de linkerzijde van de verdeelzuiger.



De lucht die opgesloten is in de verdeler, ontsnapt langs het kanaal, voorzien in het midden van de holle stang, en waarvan de onderste opening vrij gemaakt werd door de hogere oplichting van de holle stang ten opzichte van de slag van de klep H.

Tegelijkertijd veroorzaakt de bedienings'lep van de ontspanner, via een omkeringshefboom, het indrukken van de beweegbare klepstoel van de inlaat A.

In het begin van deze verplaatsing, volgt de dubbele klep B dezelfde beweging tot op het ogenblik dat zij zich (links) op de uitlaatzitting C neerplaatst.

Vervolgens, zal de inlaatzitting haar verplaatsing naar links voortzetten, en een opening vrijmaken, tussen deze zitting en de klep B van rechts, voor de lucht van het hoofdreservoir, die kan ontsnappen naar de grendelklep van de keerkruk.

Een gedeelte van deze lucht onder drukking, gaat door de openingen, voorzien in de beweegbare klepstoel C, en werkt op diaphragma E, duwt dit naar links door de regelingsveer D samen te drukken (regelingsvijs zichtbaar aan het linkeruiteinde van de ontspanner).

In zijn beweging neemt het diaphragma de klepstoel C en de dubbele klep B mee, tot op het ogenblik dat de rechtse kogel drukt op de inlaatstoel en de luchtdoorgang afsluit in de ontspanner.

De drukking, op dat ogenblik, in het toestel verwezenlijkt, is zodanig, dat zij evenwicht vormt met de spanning van de regelingsveer.

d) Verplaatst mer de versneller in de stand 2 en verder, dan zal de vorm van de nok, die verbonden is aan de versnellingshandel, zodanig zijn, dat zij een grotere rotatie veroorzaakt van de hefboom en een dieper indrukken van de beweegbare inlaatklepstoel A.

Lucht, met een hogere drukking, wordt dan toegelaten achter het diaphragma D, dat naar links verplaatst wordt tot op het ogenblik dat de dubbele klep B opnieuw de inlaat afsluit, volgens dezelfde bewerking als in de stand I.

Aldus zal voor elke stand van de versneller, de evenwichtsstand van de organen van de ontspanner zodanig zijn, dat een steeds groter wordende luchtdruk toegevoerd wordt aan de regelingsorganen van de motor.

Deze drukking gaat geleidelijk :

- van 1,1 kg in keep I
- naar 2,2 kg in keep II
- en 4,4 kg op het einde van de slag.

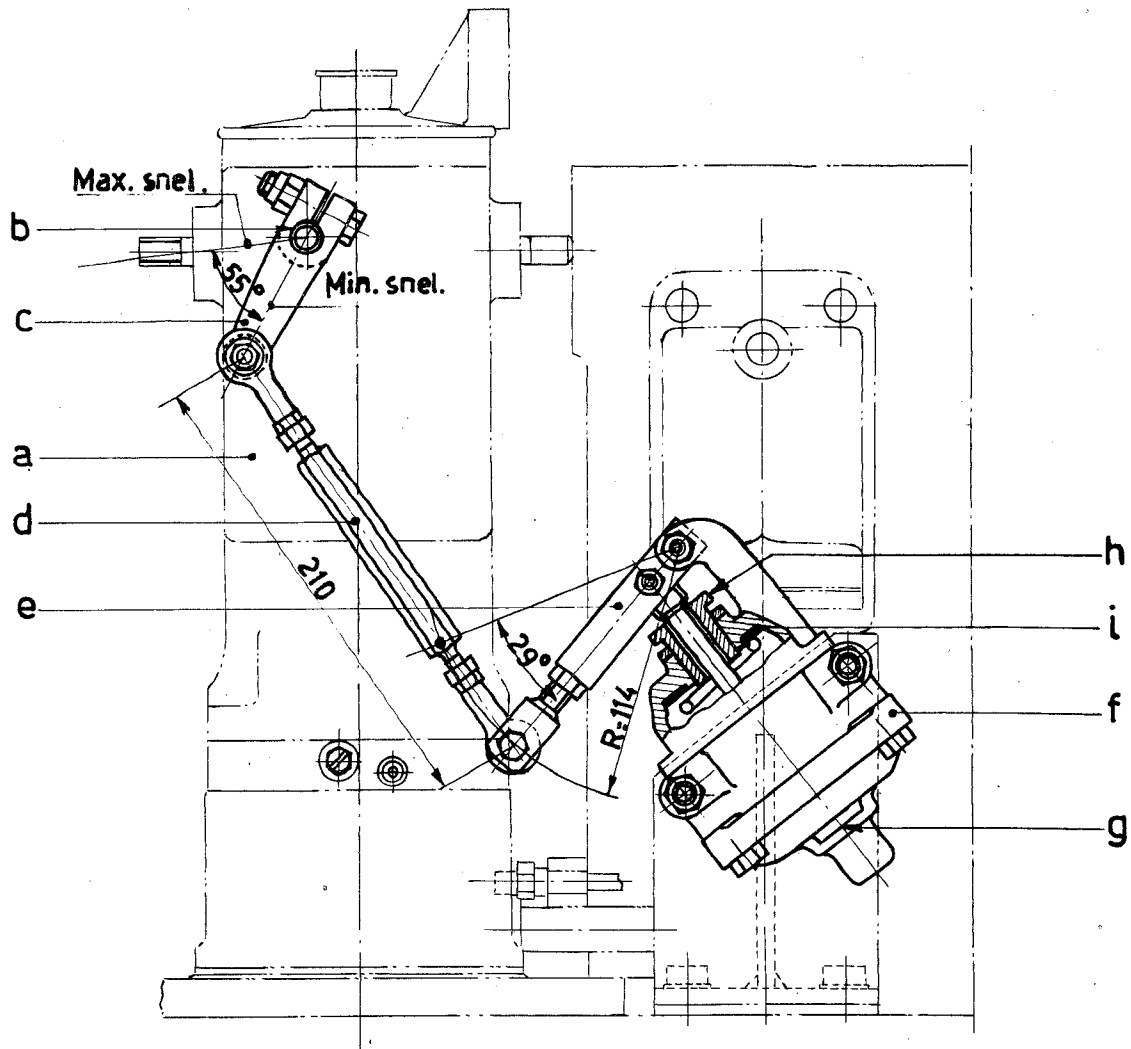


Fig: V/5

VERBINDINGSSHEMA TUSSEN DE BEDIENINGSSERVO EN DE WOODWARD REGELAR

- a. Snelheidsregelaar
- b. Snelheidscontrolestang
- c. Bedieningshefboom van de regelaar.
- d. Regelstang
- e. Hetboom van de bedieningsservo
- f. Pneumatische servo-motor
- g. Inlaat der druklucht
- h. Regelvijs voor maximum snelheid
- i. Regelplaatje voor de spanning van de veer van de servo

De regeling van deze drukkingen geschiedt uitsluitend door de onderhoudsdienst, door de regelingsvijs van de ontspanner te bewerken die bereikbaar is onder de boordtafel.

e) Werking van de ontspannen lucht op de dieselmotor.

De lucht onder beperkte druk, komende uit de ontspanner, gaat achtereenvolgens door de grendelklep (I) van de keerkruk, de elektroklep voor traagloop van de dieselmotor TV (86) die niet bekrachtigd is, dus open staat, de gecalibreerde opening van de weerhoudingsklep (85) die op haar zitting gedrukt is (zie onder 2° opmerking) om ten slotte, na vuling van het vertragingreservoir (84), toegelaten te worden, enerzijds naar de pneumatische servomotor van de bediening van de Woodwardregelaar (83) en anderzijds naar de servomotor voor de bediening van de LR (82).

De fig. V - 4 en V - 5 tonen de verbinding, tussen de servo-motor van de regelaar (a) en de bedieningsstang van de tandstang, door de regelbare stang (b).

De servomotor voor bediening van de regelaar is, in principie, samengesteld uit een zuiger die weerhouden wordt door een weerhoudingsveer.

Aan elke druk, die toegelaten wordt door de ontspanner op de linkerzijde van de zuiger, in functie van de stand van de versneller, stemt een verschillende stand van de zuiger, overeen.

Hieruit volgt een verplaatsing van de weerhoudingsstuit van de draaiende massa's van de regelaar en bijgevolg een verschillend werkingssysteem van de motor (herzie de theorie over de Woodward-regelaar).

Voor wat betreft de lucht, die gelijktijdig toegelaten wordt op een der zijden van de zuiger van de servo van de LR, zij verzekert een geleidelijke vermindering van de weerstand, ingeschakeld in de onafhankelijke bekrachtigingsstroomkring van de opwekgenerator. Hieruit volgt een geleidelijke aanzetting van de trein, zonder schokken (herzie de theorie van de overbrenging met constant vermogen).

2) Vertraging van de motor.

Wanneer men het handvat van de versneller in omgekeerde richting verplaatst, dan wijzigt men de stand van de inlaatstoel (A) van de ontspanner die, door terug naar rechts te gaan, de dubbele klep B meetrekt in dezelfde richting. Het linker gedeelte van deze dubbele klep B verwijdt zich van de stoel C en laat de druklucht naar de atmosfeer ontsnappen.

De drukvermindering die hierdoor achter het diafragma ontstaat, laat vervolgens toe dat de regelingsveer D de stoel C naar rechts verplaatst, tot een nieuwe evenwichtsstand is bereikt.

Gelijktijdig zullen de tegenwerkende veren van de servo-motor van de Woodwardregelaar en van de zuiger van de belastingsregelaar, die aan een geringere druk onderworpen worden, deze toestellen terugbrengen naar een overeenkomstige stand van kleiner vermogen, ontwikkeld door de dieselmotor.

Terug in de nulstand, wordt de holle stang G van de verdeler naar beneden gedrukt, zij neemt met zich de klep H die, door los te komen van haar stoel, opnieuw de lucht onder druk toelaat, links van de zuiger.

Opmerking : Rol van de weerhoudingsklep 85.

Zoals wij vroeger uitgelegd hebben, is het noodzakelijk te grote versnellingen van de dieselmotor te voorkomen, niettegenstaande men in geval van noodzaak, een snelle snelheidsvermindering moet kunnen bekomen.

De weerhoudingsklep 85 vervult deze rol.

Wanneer zij onderworpen wordt aan verhoogde drukkingen (versnellingsfaze), wordt zij op haar stoel gedrukt, daar de zich ervoor bevindende druk steeds hoger is, dan deze die er zich achter bevindt (kant servo "Woodward" en servo "LR").

In deze voorwaarden kan de lucht onder druk, zich slechts een weg banen, door een gecalibreerde opening van 1,6 mm, die de verhoging van de luchtdruk, achter de klep 83, vertraagt.

Integendeel, tijdens een vertraging zal de drukking eerst dalen aan de kant van de ontspanner, en de lucht, die gevangen zit in de servo's 82 en 83, opent de klep 85 waardoor zij een grotere doorstromingsopening vrijmaakt, en het teruggaan, naar een lager vermogenregiem van de dieselmotor, bespoedigt.

3) Meervoudige trekkracht.

De versnellingsleiding is aan haar beide uiteinden voorzien van een afsluitkraan en twee halve gummi verbindingsslangen die, wanneer zij verbonden zijn aan andere locomotieven, de gelijktijdige werking toelaten der servomotoren 82 en 83 en bijgevolg de gelijktijdige aanpassing van het door al de motoren voortgebracht vermogen.

4) Traagloop electroklep TV.

De electroklep TV (86) veroorzaakt, in bekrachtigde stand, het op traagloop brengen van de diesel, door de versnellingsleiding in verbinding te stellen met de buitenlucht.

Zij komt tussen in de volgende gevallen :

- Rechtstreeks voor een te hoge watertemperatuur;
- Door tussenkomst van EF voor;
  - een massaverbinding
  - flash aan de hoofdgenerator
  - doorslaan der wielen
  - opengaan van de contacten voor de veiligheid, geplaatst op de deuren van de elektrische toestellenkast DS1, DS2.

L. Noodremming (pl. 36).

1) In geval van onmiddellijk gevaar, duwt de bestuurder het handvat van de machinistenkraan tot in haar uiterste stand, zonder zich te bekommeren om de stand van de versneller.

De handeling veroorzaakt :

a) De snelle remming van het stel, door de algemene leiding in verbinding te stellen met de buitenlucht ;

b) De sluiting van het electrisch contact B2-C7, dank zij een stuit die gedragen wordt door de bediening van de kraan FV4a-C7 die onder spanning staat, bekrachtigt de bobijn C7-N12 van de electroklep voor snelle remming PKV. Zijn kern wordt aangetrokken en veroorzaakt het opengaan van de klep die de druklucht toelaat in de dubbele afsluitklep 72.

De onderste zuiger van deze laatste wordt weggedrukt en maakt de opening vrij voor de lucht onder druk :

- Naar het pneumatisch onderbrekingsrelais (73) PKS1.

De opening van het contact C2-C6 van PKS1 veroorzaakt de ontkrachtiging van de bobijn PK, waardoor de contacten CR 1 open gaan en de stroomkring van de vermogenstroomkring onderbroken wordt (zie pl. 27).

- Naar de verdelers waarvan de zuigers F naar links gedrukt worden, waardoor zij enerzijds de aankomst van de druklucht afsluiten, komende van het hoofdreservoir en anderzijds de ontspanner in verbinding met de buitenlucht brengen. Bijgevolg komen de servomotoren 82 en 83 terug naar hun traagloopstand.

2) Na een snelle remming moet men :

a) De algemene leiding opnieuw vullen teneinde :

- de remmen te lossen;

- het contact B2-C7 te onderbreken en PKV (36) in zijn normale stand te brengen.

Vanaf dit ogenblik, wordt het bovenzvlak van de zuiger van de dubbele afsluitklep, in verbinding met de buiten lucht gesteld, evenals de leiding die haar verbindt met de verdelers.

De lucht onder druk, achter het rechtervlak van de zuigers van de verdelers, evenals onder de zuiger van PKS1, kan dus ontsnappen.

Het contact C2-C6 wordt hersteld.

b) De versneller in de nulkeer brengen.

Hieruit volgt het indrukken van de holle stang G, de opening van de klep H en de inlaat van lucht onder druk op de linkerzijwand van de zuiger F, welke naar rechts gedrukt wordt, want er is op de linkerzijde geen tegendruk meer; de ontspanner wordt dus opnieuw gevoed.

Terzelfder tijd wordt de bobijn van PK bekrachtigd; die aldus zijn interlock C2 en contact CR-1 sluit en de tractiestroomkring herstelt.

## HOOFDSTUK VI - VERWARMING - VERLUCHTING - AFKOELING.

### A. Verwarming en verluchting der stuurposten van de locomotief.

De verwarming der beide stuurposten wordt verzekerd door 3 radiatoren, van het type "centrale verwarming" met panelen :

- een eerste staat links van de voerder tegen de zijwand opgesteld;
- een tweede staat aan de kant van de begeleider tegen de zijwand rechts;
- een derde tegen de voorwand van de stuurpost, rechts van de bedieningslessenaar.

Iedere radiator is voorzien van een regelkraan met stift. De gehele omloop kan afgezonderd of geleidigd worden, na het sluiten van 2 kranen, die in de nabijheid van de Dieselmotor staan opgesteld.

De verluchting van de stuurposten wordt verzekerd door een elektrische ventilator, die opgesteld staat in een kanaal, dat de lucht aan de neus van de locomotief opvangt. Een klep laat toe, deze aanvoeropening af te sluiten.

Voor het ontrijmen van de voorruit, die gemaakt is uit semi-geleidend glas, wordt een elektrische stroom door deze ruit gezonden.

De verluchting en het ontrijmen worden bediend door schakelaars die zich in de Faiveley-doos bevinden.

### B. Verwarming van het stel.

#### 1. Algemeenheden.

De stoom, bestemd voor de verwarming van de reizigerstreinen, wordt voortgebracht door een generator met onmiddellijke verdamping in een serpentin van speciaal staal, die rond de verbrandingskamer gelegen is.

De stoomgenerator staat op een speciaal geraamte in de machinekamer opgesteld.

Het verwarmingswater bevindt zich in 2 reservoirs van 1500 l inhoud, waarvan een in iedere neus van de locomotief opgesteld is.

De algemene karakteristieken alsmede de beschrijving van de water-, lucht- en gasoilomloop en de werking van de Vapor Clackson generator (pl. 37), maken het voorwerp uit van Deel 10, Hoofdstuk VII van het boekje HLT.

Wij zullen echter kort de werking van de stoomgenerator herinneren. Deze is in hoofdzaak samengesteld uit serpentins waarin het water omgevormd wordt tot stoom. De nodige calorieën voor de stoomvorming worden geleverd door de verbranding van gasoil, in een verbrandingskamer, die gelegen is boven de serpentins.

De omloopstroom van het water en de gasoil wordt verzekerd door pompen.

De nodige lucht voor de verbranding wordt geleverd door een ventilator.

Het waterdebiet, dat in stoom moet omgevormd worden, in functie van de gevraagde hoeveelheid, werkt automatisch in op het debiet van gasoil en van de nodige verbrandingslucht, bij middel van een regelingstoestel, genaamd Servo-motor.

De waterpomp, de gasoilpomp en de ventilator worden aangedreven door een elektrische motor, die gevoed wordt door de batterij. Deze motor is opgevat als een omvormer; wij zullen hem verder in deze uiteenzetting "commutatrice" noemen. Deze commutatrice levert bovendien de wisselstroom die, omgezet in hoogspanning door een transformator, een vonk doet ontstaan tussen twee electroden. Deze vonk veroorzaakt het ontbranden van de gasoil, die ingespoten wordt, in zeer verstoven vorm, door middel van samengeperste lucht die afgenomen wordt van de pneumatische instelling.

## 2. Beschrijving van het schema der elektrische instelling in haar onderdelen.

Het geheel der bedienings- en controleorganen is gelegen in een toestellenkast, gelegen bij de stoomgenerator.

Plaat 38 geeft de schikking van de toestellen die in de kast zijn ondergebracht. Elk orgaan wordt aangeduid door zijn officiële afkorting, waarvan de volledige naam in de bijgevoegde naamlijst aangegeven is.

Plaat 39 toont ons het electrisch schema van de stoomgenerator buiten dienst. Op deze plaat zijn alle organen aangeduid in de ruststand. Zij treden in werking in de volgorde van de bewerkingen die verder zullen beschreven worden. Conventioneel zijn de verbindingen getekend in fijne, volle lijnen, vermits er geen stroom doorgaat. Met het doel het lezen, van de platen die volgen, te vergemakkelijken, zijn de open contacten van schakelaar 102, aangeduid met een witte cirkel en de gesloten contacten met een zwarte cirkel.

a) Voorafgaande bewerking (pl. 40).

De schakelaar 102 wordt geplaatst op de stand "Stilstand" hetgeen, volgens de synoptische tabel onder aan de plaat, overeenkomt met het openzijn van de contacten 1, 2, 4, en 5 en het gesloten zijn van het contact 3.

Men sluit de tweepolige scheidingsschakelaar SWC.

De stroom, komende van de batterij, doorloopt achtereenvolgens de smeltzekering FA van 15 A en verdeelt zich enerzijds om de lamp LCR te doen branden, en anderzijds voor de bekrachtiging van het relais voor vertraagde ontbranding OR, via de controleschakelaar 102 met contact 3 gesloten.

De bekrachtiging van de relais OR doet zijn contacten V en W sluiten en door de gesloten interlock B van de schakelaar van de servomotor 108, ontstaat zijn eigen vasthoudingsstroomkring. De hierboven omschreven stroomkringen sluiten aan op de negatief van de batterij, gaande door de tweede smeltzekering FA van 15 A.

Op te merken is dat, op dit ogenblik, de contacten van het toestel tot beproeving der smeltzekeringen (Fuse Test) onder spanning staan, zodat hierdoor eventueel het nazicht van een smeltzekering kan geschieden.

b) Vullingsbewerkingen (plaat 41).

Voorafgaande faze.

Men opent de kraan 1 van de aanvoer van de verstuiwingslucht, hetgeen het inschakelen veroorzaakt van de pneumatische schakelaar 101, bij een drukking van 2,1 tot 2,5 kg/cm<sup>2</sup> (Deze schakelaar slaat uit, vanaf het ogenblik dat de drukking daalt tot 1,4 kg/cm<sup>2</sup>).

Men plaatst vervolgens de schakelaar 102 in de stand "vulling" hetgeen de contacten 2 en 4 opent en de contacten 1,3 en 5 sluit.

Het relais OR werd reeds bekrachtigd door de sluiting van het contact 3 (voorafgaande bewerking).

Op dit ogenblik wordt het lijnrelais LR gevoed door de sluiting van het contact 1, vertrekkende van de smeltzekering FA van 15 A, de interlocks V en W van OR, de contacten HT van het schouwcontact (dat open moet gaan in geval de temperatuur der verbrandingsgassen te hoog komt), het gesloten contact nr. 2 van de schakelaar voor de spuiing der serpentins en het gesloten contact VW van het overbelastingsrelais OE.

Het bekrachtigd relais LR sluit zijn contacten AB en CD in serie.

De stroom komend van de batterij voedt enerzijds de shuntbekrachtiging van de commutatrice DC, doorheen de afstelbare veldweerstand J, en anderzijds het anker en de seriebekrachtiging door de aanzetweerstand B. Aan de uitgang van de commutatrice keert de stroom terug naar de negatief via het overbelastingsrelais OE en de contacten AB en CD van LR.



### Opmerkingen :

- Ofschoon doorlopen door een belangrijke stroom (aanzetstroomsterkte), schakelt het relais OE niet in, omdat zijn inschakelstroomsterkte niet bereikt werd;
- Het pilootrelais PR, in serie met de regelingsweerstand A, afgetakt aan de klemmen van de motor, wordt gevoed op een onvoldoende hoge spanning, om zijn inschakeling te veroorzaken, als gevolg van het belangrijk spanningsverval in de weerstand B;
- Ofschoon op het eerste zicht zou kunnen blijken dat de sluiting van het contact nr. 1 van de schakelaar 102, het inschakelen zou veroorzaken hebben, van het relais ACR, is dit in werkelijkheid niet zo. Inderdaad, dit wordt achtereenvolgens kortgesloten door de contacten V en W van OR, het contact HT, de contacten van de schakelaar van de spuiing der serpentins nr. 2 en de contacten VW van de overbelastingsrelais OE;
- Door de sluiting van het contact 5, voedt men de bobijn van de elektroklep EV "standby" met het doel de weerstand te verminderen, van de doorgang van het water in de servomotor, en aldus de vulling te bespoedigen.

### Werkingsfaze.

De verwezenlijking van de hierboven bepaalde stroomkring (pl. 41), veroorzaakt het in werking treden van de commutatrice. Naarmate de snelheid vergroot, verhoogt de tegenelectromotorische kracht en de stroom, opgenomen door de motor, vermindert. Bijgevolg zal de spanningsval in de weerstand B verminderen en het potentieel verschil aan de klemmen van het relais PR, dat daardoor verhoogt, zal het inschakelen van dit relais veroorzaken. De weerstand A, ingeschakeld in de stroomkring van het relais PR, heeft als doel de regeling mogelijk te maken van de inschakelwaarde. Op dat ogenblik wordt PR bekrachtigd en sluit zijn contacten AB en CD die in parallel geplaatst zijn en het controlerelais CR wordt bekrachtigd. Op zijn beurt sluit dit zijn contacten AB en CD, hetgeen als gevolg heeft dat de aanloopweerstand B kortgesloten wordt wat aldus de commutatrice op haar regimesnelheid brengt (plaat 42).

De alternator AC aangedreven door de commutatrice, voedt de transformator, via de twee smeltzekeringen FT van 15 A. Deze transformator zal voortdurend vonken doen ontspringen aan de klemmen van de elektroden van de brander (12000 V) (0,006 AMP).

De gasoilpomp brengt de brandstof tot aan de verstuiver. De waterpomp vult de serpentins en wijzigt de stand van de servomotor 108, die zijn contact B opent en contact A sluit. De ventilator stuurt lucht in de verbrandingskamer langs de inlaatklep nr. 203. De stoomgenerator is nu klaar om te werken.

Opmerkingen :

De opening van het contact B heeft de vasthoudingsstroomkring onderbroken, van het relais OR, echter zonder gevolg. Dit relais blijft bekrachtigd via het contact 3 van de schakelaar 102.

c) Bewerking van het in gang zetten (plaat 43).

Men plaatst de schakelaar 102 op "Dienst" (marche), hetgeen de opening der contacten 3, 4 en 5 veroorzaakt en de sluiting van de contacten 1 en 2.

Door het openen van het contact 3, onderbreekt men de voeding van het relais OR, waarvan de vertragingscontacten V en W nog zullen gesloten blijven gedurende de tijdspanne van 43 tot 47 seconden.

Door het openen van het contact 5 onderbreekt men de voeding van de elektroklep "E.V. Standby".

Door het sluiten van het contact 2, voedt men de bobijn van de electromagnetische klep van de gasoil 104 via het contact BA van CR, contact A van de servomotor 108, het contact 110 van de temperatuurbepiker en het contact van de pneumatische schakelaar 101.

De bekrachtiging van de bobijn veroorzaakt het openen van de gasoilklep en hierdoor komt de gasoil in de verstuiver in fijn verstoven toestand, dank zij de werking van de samengeperste lucht, die toegelaten wordt door de kraan 1.

De vonken die voortdurend ontspringen, tussen de elektroden, doen de verstoven gasoil ontbranden.

Op dat ogenblik begint de stoomvorming van het water in de serpentins

Wanneer de temperatuur van de verbrandingsgassen een waarde van 149° C zal bereiken, zullen de contacten van de lage temperatuur BT, gelegen aan de ingang van de schouw, zich sluiten en de normale stroomkring verwezenlijken, voor de voeding van de LR, contact AB van CR, contact HT, het contact 2 van de spuijnsschakelaar der serpentins, contact VW van OE en contact nr. 1 van de schakelaar 102 (plaat 44).

De oorspronkelijke voedingsstroomkring van LR, via de contacten V en W van OR zal onderbroken worden na de vertragungstijdspanne van 43 tot 47 seconden, door de opening van zijn contacten V en W (plaat 45). Inderdaad, reeds vóór deze tijdspanne zullen de contacten BT, van de schouwthermostaat zich gesloten hebben, daar de temperatuur der gassen in de schouw hoger geworden is dan 149° C, hetgeen als gevolg zal hebben, dat de normale voedingsstroomkring ontstaat, zoals hierboven beschreven werd (plaat 46).

d) Cyclus van de stoomvoortbrengst (plaat 46).

Wanneer de ingestelde maximum drukking van de stoom bereikt wordt, komt de servomotor terug en doet de contacten A en B omgekeerd werken.

Het openen van het contact A onderbreekt de voeding van de bobijn van de electroklep 104, hetgeen de inspuiting van de gasoil onderbreekt.

Door het sluiten van het contact B, veroorzaakt men een nieuwe voedingsstroomkring van het relais OR, via de contacten BA van CR en de contacten BT. Het relais OR schakelt in, sluit zijn contacten V en W, en verwekt hierdoor zijn eigen vasthoudingsstroomkring, via de smeltzekering van 15 A en de contacten V en W van OR en B van de servoregelaar 108.

Indien de maximum stoomdruk niet daalt en de temperatuur in de schouw beneden 149° C daalt, gaan de schouwcontacten BT open (pl. 47) maar dit brengt geen werkelijke wijziging in de elektrische stroomkring, vermits OR ingeschakeld blijft door zijn vasthoudingskring, zonder nochtans de bekrachtiging te onderbreken van LR, die gevoed blijft via de smeltzekering van 15 A en de contacten V en W van OR.

Zodra de stoomdruk zal gedaald zijn, zal de servomotor een bepaalde werkingsstand terug innemen en zullen de contacten A en B in de andere richting aanslaan.

Het contact B gaat open (pl. 43), onderbreekt de voeding van OR, waarvan de contacten V en W ingeschakeld blijven gedurende de vertragingsstijd.

Het contact A sluit zich en herbekrachtigt de bobijn van de electromagnetische klep, die de inspuiting van gasoil opnieuw toelaat. Zodra de temperatuur der verbrandingsgassen opnieuw zal gestegen zijn boven 149° C, sluiten de contacten BT en herstellen aldus de normale stroomkring (pl. 45).

e) Werking in Standby (pl. 48).

Na de vulling gedaan te hebben zoals voor de normale werking, plaatst men de by-pass-regelaar in de stand 6 kg/cm<sup>2</sup>. Men sluit de kraan 15 en opent de kranen 56 en 10.

Men plaatst de schakelaar 102 op de stand "Stand-by" wat het openen veroorzaakt van de contacten 2 en 3 en het sluiten van de contacten 1, 4 en 5.

Door het sluiten van contact 1, wordt het relais PR bekrachtigd, hetgeen het in gang zetten van de commutatrice veroorzaakt, zoals beschreven in paragraaf 2, "Bewerking voor vulling".

Door het sluiten van contact 4, voedt men de electroklep van de gasoiltoevoer 104, vanaf de smeltzekering FA van 15 A, het contact RB van de aquastaat (klokthermostaat) het contact A van de servomotor nr. 108, het contact 110 van de temperatuurbeperker van de stoom en het contact van de pneumatische schakelaar 101.

Door het sluiten van het contact 5, wordt de electroklep EV Standby bekrachtigd. Door haar werking vermindert zij de opening van de servomotor van de gasoil zodanig, dat zij een beperkte hoeveelheid gasoil naar de electroklep 104 zendt.

Het vuur begint te branden, het "laag temperatuur" contact van de schouwschakelaar sluit zich, en behoudt de stroomdoorgang in het lijnrelais LR, ondanks het openen van de contacten van het beveiligingsrelais OR tegen laattijdige ontbranding die, 43 tot 47 seconden, na de overgang van de stand "vulling" naar de stand "Standby", open gaan.

Zodra de watertemperatuur 62° C bereikt, opent de aquastaat het contact RB en sluit het contact RW.

Door het openen van RB onderbreekt men de voeding van de electroklep van de gasoil 104, en het vuur dooft uit.

Door het sluiten van RW wordt het relais OR bekrachtigd de contacten V en W sluiten zich en behouden de voeding van LR.

Gezien het vuur uitgedoofd is, gaat het contact "lage temperatuur", van de schouwschakelaar open (plaat 49).

Zodra de watertemperatuur daalt tot op 37° C, verplaatst zich het contact van de aquastaat op RB, de electroklep van de gasoil wordt opnieuw bekrachtigd en het vuur begint te branden.

Het contact "lage temperatuur" van de schouwschakelaar dat open was, sluit zich opnieuw en blijft de bekrachtiging verzekeren van LR, na het uitslaan van het vertragingsrelais OR (pl. 48).

### 3. Werkingsveiligheden.

Teneinde de stoomgenerator te beveiligen tegen beschadigingen en zelfs tegen ongevallen, voortkomend van een ontregeling of een gebrekkige werking, heeft men veiligheidstoestellen voorzien, die contacten openen die ingeschakeld zijn in de stroomkring van het lijnrelais LR, waarvan het uitschakelen de stillegging veroorzaakt, van de commutatrice en bijgevolg van de stoomgenerator.

Het werkingsgebrek wordt aan de bestuurder kenbaar gemaakt door het inschakelen van het alarmrelais ACR, dat niet meer kortgesloten is, en gevoed wordt via de smeltzekering 15 A, contact 1 van de schakelaar 102 en de bobijn van het lijnrelais LR. Deze laatste, ofschoon nog doorlopen door de stroom via het relais ACR, slaat niettemin uit, want de stroomsterkte is merkkelijk gedaald beneden de vasthoudingswaarde van LR, als gevolg van de grote weerstand van de bobijn ACR (pl. 50).

ACR ingeschakeld, sluit zijn contacten AB en CD in de voedingsstroomkring van de lamp LA "stoomgenerator stop" gevoed door een draad B+.

Alvorens opzoekingen te doen om aan de onregelmatigheid te verhelpen, moet men onmiddellijk de schakelaar 102 op de stand "stop" zetten, om aldus zich te beveiligen tegen ongevallen, die zouden te wijten zijn aan een ontijdige indiensttreding van de stoomgenerator ( hoge wisselstroomspanning, draaiende delen, riemen, enz....)

De veiligheidstoestellen zijn de volgende :

a) Contact "hoge temperatuur" (HT) van de schouwschakelaar 109.

De contacten gaan open wanneer de temperatuur van de verbrandingsgassen  $482^{\circ}$  C bereikt, in de schouw, om te vermijden dat de serpentins abnormaal oververhit zouden worden.

Zij moeten met de hand, bij middel van de herbewapeningsdrukknop, teruggezet worden van zodra de temperatuur van de schouw voldoende gedaald is.

b) Schakelaar van de spuijer van de serpentins nr. 2.

Deze veiligheid, die gekoppeld is met de handbediening van de spuijing der serpentins, heeft als gevolg het werken van de generator te beletten, wanneer de spuijer geheel of gedeeltelijk open staat.

c) Overbelastingsrelais OE.

In geval van een onregelmatigheid in de werking, die de snelheid van de commutatrice sterk zou doen dalen, zal de stroom, afgenomen door deze laatste, verhogen en het overbelastingsrelais OE dat zijn contact VW opent, inschakelen.

d) Contacten "lage temperatuur" (B.T.) van de schouwschakelaar.

Zij sluiten zich wanneer de temperatuur der verbrandingsgassen  $149^{\circ}$  C bereikt.

Indien, om gelijk welke reden, bij het in gang zetten van de generator de verbranding niet plaats heeft binnen een tijdsverloop van 43 tot 47 seconden (dit is de tijd waarop de contacten V en W van het vertragingsrelais OR zich openen), dan zal het relais LR uitslaan, vermits anderzijds de contacten BT open gebleven zijn. Dit is een beveiliging tegen laattijdige ontbranding van de ingespoten gasoil, hetgeen een ont-ploffing zou kunnen veroorzaken.

Indien, tijdens de periode van stoomvoortbrengst, het vuur zou uitdoven en niet meer terug ontbranden, dan zal de temperatuur van de schouw dalen beneden 149° C, wat het openen der contacten BT en het uitslaan van de LR, zal veroorzaken.

e) Pneumatische schakelaar 101.

Het contact van de schakelaar 101 wordt gesloten gehouden, door de druk van de verstuivingslucht. Indien deze zou dalen beneden de minimumwaarde van 1,4 kg/cm<sup>2</sup>, dan schakelt de pneumatische schakelaar uit en onderbreekt de voeding van de bobijn van de electropneumatische klep van de gasoil, wat de insputing van de brandstof afsnijdt.

Het vuur dooft uit, maar de commutatrice blijft werken, tot op het ogenblik dat de bekrachtigingsstroom van het relais LR onderbroken wordt, door het openen der contacten BT.

Deze beveiliging is noodzakelijk, om te vermijden dat gasoil zou ingespoten worden die onvoldoende verstoven is, wat een snelle aankrassing zou veroorzaken, van de serpentins, door de overblijfselen van een slechte verbranding.

f) Temperatuurbeperker 110.

Het contact van de temperatuurbeperker zal geopend worden zodra de temperatuur van de stoom aan de uitgang der serpentins 200°C overschrijdt. Het contact 110 bevindt zich, evenals het contact 101, in de stroomkring van de electroklep van de gasoil, zodat zijn openen hetzelfde gevolg heeft als hierboven beschreven, in geval van openen van de pneumatische schakelaar 101. Deze beveiliging is noodzakelijk, om te beletten dat oververhitte stoom zou voortgebracht worden.

4. Werking van de generator.

Wij herinneren hierna de bewerkingen die betrekking hebben op het in werking stellen en stilleggen van de ketel.

a) Voorafgaande opmerking.

De verschillende nummers hierna vermeld, hebben betrekking op de platen 37 en de figuren VI-1 t/m VI-5.

- Alle afsluitkranen met handvat in kruisvorm, en die een onpaar nummer dragen, moeten open staan.
- Alle afsluitkranen met rond handvat en met een paar nummer moeten gesloten zijn.
- Alvorens de generator in werking te stellen, zowel op de stand "Werkking" als op de stand "Standby", is het noodzakelijk zich te overtuigen dat de serpentins goed gevuld zijn.
- Het in werking brengen van een stoomgenerator waarvan de serpentins niet gevuld of onvolledig gevuld zijn met water kan zware averijen voor gevolg hebben.

b) Vóór de vulling.

- De hoofdschakelaar van de generator (SWC) sluiten, in de elektrische toestellenkast;
- nazicht van de waterstand in het reservoir 232;
- ontkrassingsproduct doen in de behandelingsvergaarbak 234 en nazien of de voedingskraan van deze vergaarbak open is;
- nazien of de volgende kranen open zijn : 21, 19, 13, 9, 17 en 3;

- nazien of de volgende kranen gesloten zijn : 8, 15, 56 en 2;
- nazien of de herbewapeningsdrukknoppen van de schouwschakelaar 109 en de overbelastingsschakelaar 106 ingeschakeld zijn;
- de by-pass regelaar in de stand 6 kg/cm<sup>2</sup> plaatsen, ten einde een groot debiet te hebben tijdens het in gang zetten.

c) Vulling.

- De kraan I openen voor de verstuiwingslucht en de drukregelaar 100 spuien;
- de controleschakelaar in de stand "Vulling" zetten en zich overtuigen of de vonk tussen de elektroden van de bogies goed werkt;
- de proefkraan 18 van de waterpomp openen en terug sluiten zodra het water loopt;
- de kraan 4 openen en terug sluiten zodra het water zonder onderbreking loopt, ten einde volstrekt zeker te zijn dat de serpentins volledig gevuld zijn;
- de controleschakelaar 102 in de stand "stilstand" plaatsen alvorens de volgende bewerking uit te voeren;
- de stoomafscheider volledig spuien, door de spuiër 12 gedurende tenminste 30 sec., te openen.

Op dit ogenblik is de stoomgenerator gereed om te werken.

d) Werking.

- de controleschakelaar 102 op de stand "Werking" zetten;
- de stoomafscheider 221 spuien, door het openen van de spuiër 12, tot de druk op 3,5 kg/cm<sup>2</sup> stijgt;
- het handvat van de by-pass regelaar op de gewenste drukking plaatsen. Nooit inwerken op de met de hand bediende by-pass klep 8, tenzij in geval van beschadiging aan de regelaar 111;
- na het aankoppelen van de stoomleiding opent men langzaam de kraan 15 (na zich overtuigd te hebben dat kraan 7 voordien geopend was);
- de stoomafscheider 221 meerder keren spuien, gedurende de eerste minuten van de werking. Dit met de pedaal van de spuiër 12 of door de bediening van de drukknop op het toestellenbord;
- voor het vertrek de automatische spuiër in dienst stellen en gedurende de rit zijn normale werking controleren. Ingeval van in gebreke blijven van de automatische werking moet men, bij middel van de drukknop, ten minste 1 maal per 15 minuten spuien, gedurende een tijdspanne van ongeveer 15 seconden.

e) Stilleggen.

Voor de stillegging voor korte duur : de kraan 15 sluiten.

Voor de stillegging voor langere tijd, als volgt te werk gaan :

- de controleschakelaar 102 plaatsen in de stand "stilstand";
- de kraan 15 sluiten;

- de kraan 1 sluiten;
- de spuijer van de serpentins 2 openen totdat de drukking gevallen is;
- de spuijer 12 van de stoomafscheider openen en hem sluiten na volledige spuijing;
- de serpentins vullen zoals aangegeven in de paragraaf "vulling";
- de algemene schakelaar van de stoomgenerator in de toestellenkast openen (SWC).

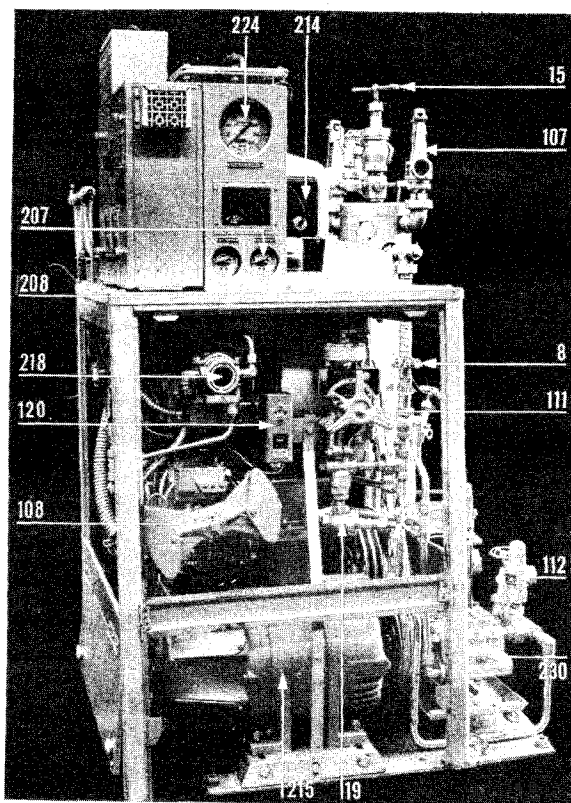
f) Werking op Standby.

- de hefboom van de by-pass regelaar plaatsen in de stand 6 kg/cm<sup>2</sup>;
- de kraan 10 openen;
- de kraan 56 openen en nazien of de kraan 15 gesloten is;
- de controleschakelaar 102 plaatsen op de stand "Standby".

5. Depannage.

De depannage van de stoomgenerator is opgenomen in paragraaf XIV van deze brochure.

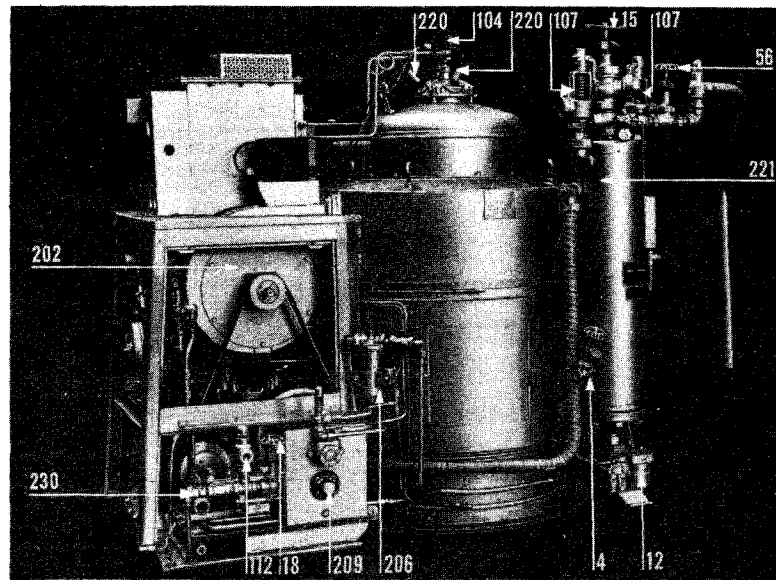




STOOMGENERATOR " VAPOR CLARKSON ,,TYPE OK 4616.

Fig. VI / 1.

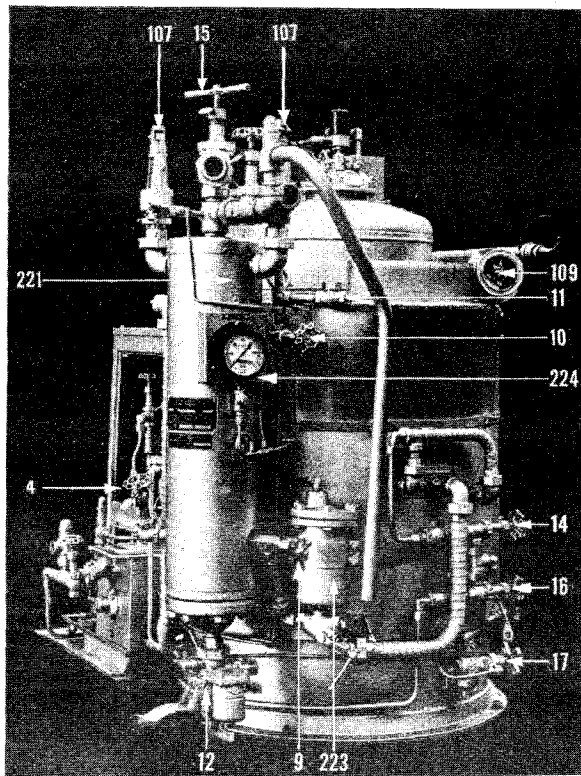
- 8. Regelkraan van de by-pass inrichting
- 15. Stoomafsluitkraan .
- 19. Afsluitkraan naar de regelaar 111.
- 107. Veiligheidsklep.
- 108. Servo bediening voor de brandstofregeling.
- 111. Wateromloop regelaar .
- 112. Veiligheidsklep van de waterpomp.
- 120. Aquastaat (Standby).
- 207. Manometer voor de injectiedruk (gasoil).
- 208. Manometer voor de gasoildruk in de leidingen .
- 214. Transformator voor de ontstekingsinrichting
- 215. Commutator.
- 218. Kijkglas voor het terugstroomwater .
- 224. Manometer voor de stoomdruk in de verwarmingleiding .
- 230. Waterpomp.



STOOMGENERATOR " VAPOR CLARKSON,, TYPE OK 4616.

Fig.VI / 2

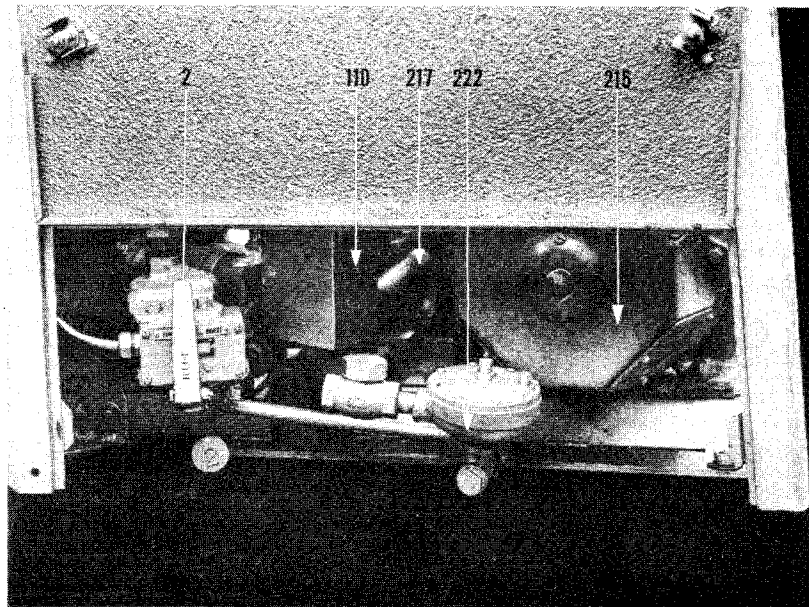
- 4. Controlekraan voor de vulling.
- 12. Spuier van de stoomafscheider.
- 15. Stoomafsluitkraan.
- 18. Proefkraan van de waterpomp.
- 56. Terugstroomverlaat voor de werking in Standby.
- 104. Electroklep voor de brandstof.
- 107. Veiligheidsklep.
- 112. Veiligheidsklep van de waterpomp.
- 202. Ventilator.
- 206. Gasoilfilter (zuigleiding).
- 209. Gasoilpomp.
- 220. Electroden.
- 221. Stoomafscheider.
- 230. Waterpomp.



STOOMGENERATOR " VAPOR CLARKSON,, TYPE OK4616.

Fig. VI / 3.

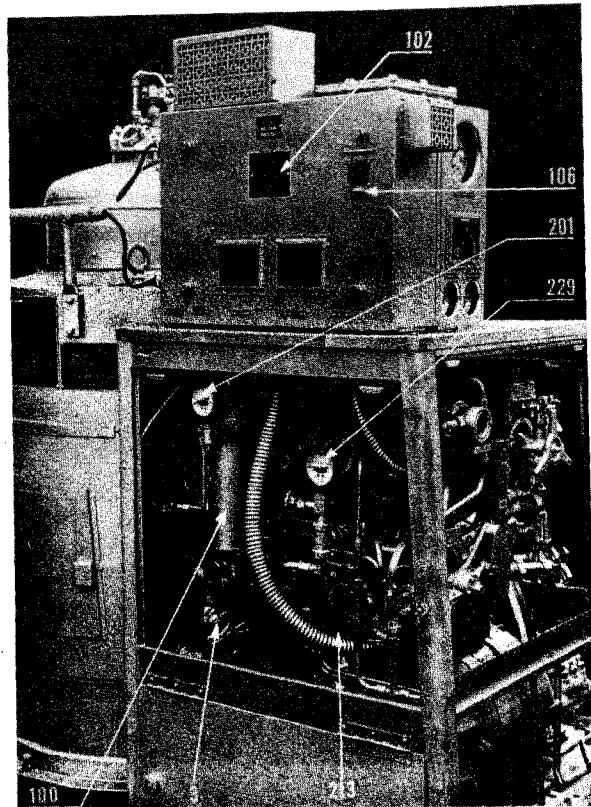
- 4. Controlekraan voor de vulling.
- 9. Afsluitkraan van het condensatiewater .
- 10. Stoomkraan naar radiator 217.
- 11. Afsluitkraan naar de manometer van de stoomdruk .
- 12. Spuier van de waterpomp.
- 14. Waskraan (binnenste serpentins)
- 15. Stoomafsluitkraan .
- 16. Waskraan (buitenste serpentins).
- 17. Driewegkraan (wassing der serpentins) .
- 56. Terugstroomverlaat voor de werking in standby .
- 107. Veiligheidsklep .
- 109. Schouwcontact .
- 221. Stoomafscheider .
- 223. Stoomcondenser met klep .
- 224. Manometer voor de stoomdruk in de verwarmingsleiding .



STOOMGENERATOR VAPOR CLARKSON TYPE OK 4616.

Fig. VI / 4.

- 2. Spuier der serpentins.
- 110. Temperatuurbeparker van de stoom.
- 215. Commutatrice.
- 217. Verwarmingsradiator der waterpomp.
- 222. Klepcondenser



STOOMGENERATOR " VAPOR CLARKSON ,, TYPE OK 4616.

Fig.VI / 5.

- 3. Afsluitkraan van de serpentins.
- 100. Luchtdrukregelaar voor de injectiedruk.
- 102. Controleschakelaar.
- 106. Herwapeningsdrukknop van het overbelastingsrelais.
- 201. Manometer van de injectiedruk.
- 213. Warmtewisselaar.
- 229. Manometer van de waterdruk.

## C. Voorverwarmer van de waterinstallatie.

### 1. Algemeenheden.

De locomotief is uitgerust met een voorverwarmer van het afkoelingswater, van het type "Vapor-International Corporation" model 4915 - 7 met een capaciteit van 31.500 cal/uur.

Deze instelling beschermt de wateromloop van de Diesel en de waterinhoud van de waterreservoirs van de stoomketel, tegen vorst.

Zijn omloop is aangebracht tussen de uitlaatcollector der Berh-radiatoren en de waterpomp van de Diesel; zij bevat een afzonderlijke waterpomp, de eigenlijke voorverwarmer en de voorverwarmingsspiraalleidingen opgesteld in de waterreservoirs van de stoomgenerator.

Drie afzonderingskranen zijn voorzien : het is aldus mogelijk de omloop van de voorverwarmer van de afkoelingsomloop van de Diesel, af te zonderen en het geheel van de voorverwarmer met waterpomp, buiten dienst te stellen, voor het uitvoeren van onderhoudswerken of voor het vervangen van een of ander onderdeel.

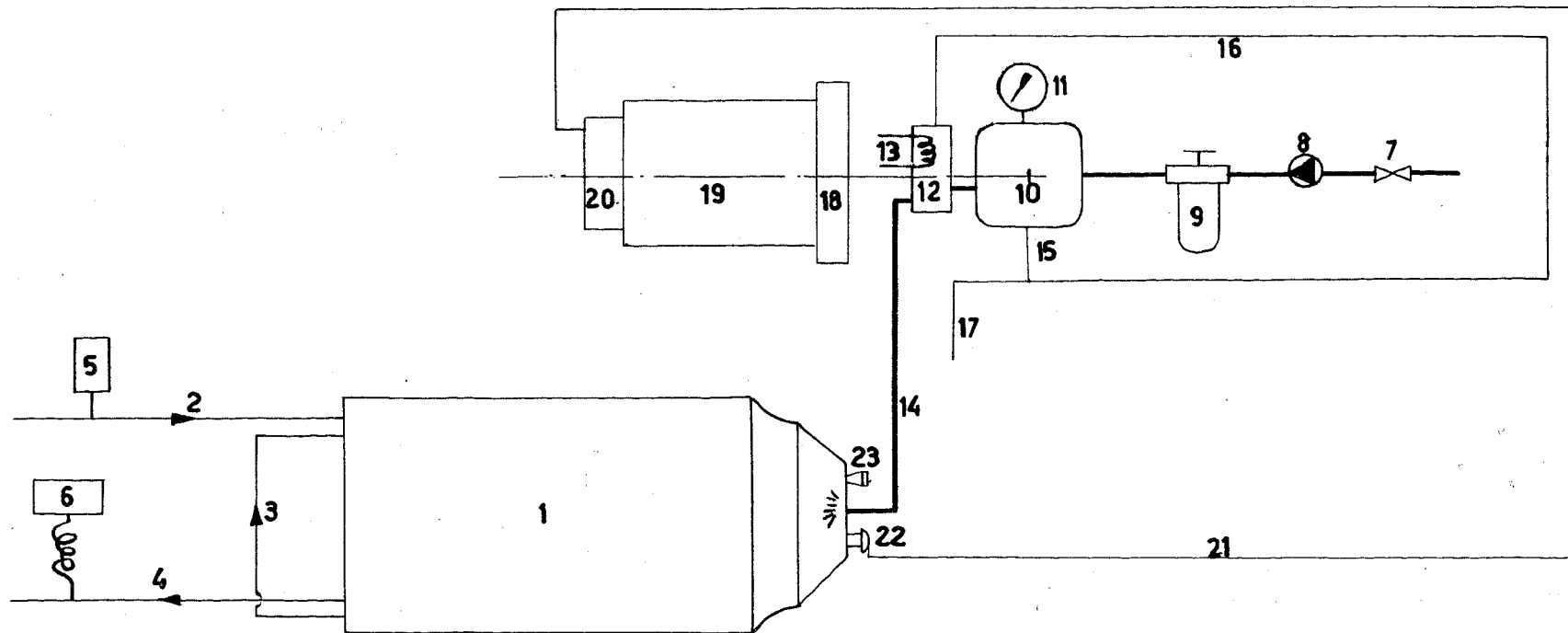
De voorverwarmer staat aan de rechterkant opgesteld, in de machinekamer, onder de stoomgenerator.

In geval een stilstand van lange duur voorzien wordt, (meer dan 10 uur met  $-20^{\circ}\text{C}$ ), is het aan te raden de voorverwarmer, via een gelijkrichter, te voeden met een buitenstaande stroombron en dit om de batterij van de locomotief, niet te sterk uit te putten.

Door zijn vol-automatische werking kan de voorverwarmer benuttigd worden, om gedurende periodes van strenge koude, de Diesel op zijn bedrijfstemperatuur te behouden wanneer deze op beperkt vermogen moet werken.

### 2. Algemene karakteristieken.

- nominaal vermogen	31.500 K cal/uur
- verbruik van brandstof bij nominaal vermogen	4,7 l/uur
- brandstofdruk	9 kg/cm <sup>2</sup>
- waterinhoud	13 liter
- temperatuur in de schoorsteen	288° tot 316° C
- vertragingsrelais geregeld op	43 à 47 seconden
- de laagtemperatuur contacten BT van de schouwschakelaar sluiten op	93° C
- de hoogtemperatuur contacten HT van de schouwschakelaar openen op	440° C



SCHEMA VAN DE VOORVERWARMERS

- 1 Lichaam van de voorverwarmer
- 2 Aanvoerleiding van het water
- 3 Verbindingsleiding tussen de buitenste en de binnenste kamers
- 4 Afvoerleiding van het water
- 5 Aquastaal
- 6 Temperatuurbeperker van het water
- 7 Noodafsluitklep van de brandstof
- 8 Weerhoudingsklep
- 9 Aanzuigfilter op brandstofleiding
- 10 Brandstofpomp
- 11 Manometer voor brandstofdruk
- 12 Electroklep van de brandstof (met dubbele klep)
- 13 Spoel der electroklep

- 14 Brandstofleiding naar verstuiver.
- 15 Terugstroomleiding van de in de pomp ingebouwde ontlastingsklep van de brandstof.
- 16 Terugstroomleiding van de electroklep van de brandstof.
- 17 Terugstroomleiding van de brandstof naar het reservoir
- 18 Ventilator voor de verbrandingslucht.
- 19 Electriche motor
- 20 Magneto
- 21 Kabel tussen magneto en ontstekingsbogie
- 22 Ontstekingsbogie
- 23 Controle kijkglas voor de vonk aan de bogie en voor de verstuiwing

Fig. VI/6

- Temperatuur beperkingsschakelaar (thermostaat maximum) opent bij 90° C
- Aquastaat (regelingsthermostaat) sluit bij 65° C
- " " " opent bij 70° C

### 3. Princiep.

De voorverwarmer bestaat hoofdzakelijk uit 2 kamers waarin aan het water de nodige calorieën worden toegevoegd om zijn temperatuur te doen stijgen.

Het water doorloopt een eerste buitenste kamer (voorverwarmingskamer) die terzelfdertijd een thermische isolatie voor de voorverwarmer vormt; het komt vervolgens in de binnenste kamer die in- en uitwendig van vleugels voorzien is, ten einde een belangrijke uitwisseling van de warmte te bekomen.

De nodige calorieën worden geleverd door verbranding van gasoil in een verbrandingskamer. De brandstof wordt in deze kamer, via een verstuiver, onder druk ingespoten.

De ingespoten brandstof vermengt zich met de door de ventilator geleverde verbrandingslucht, het ontsteken ervan gebeurt door een onafgebroken elektrische vonk.

De warme verbrandingsgassen worden door de voorziene openingen naar de waterkamers gevoerd : zij doorstromen allereerst het midden van de binnenste waterkamer en worden nadien verder gedreven naar de ruimte gelegen tussen de binnenste- en de buitenste waterkamers. Zij worden nadien langs de schoorsteen afgevoerd.

### 4. Brandstofomloop.

Figuur VI - 6 stelt het schema voor van de voorverwarmer; zijn brandstofomloop is er op weergegeven.

- a) De brandstofpomp wordt door een elektrische motor, op constante snelheid, aangedreven. Deze pomp die opgesteld staat op de voorverwarmer zuigt de brandstof uit het reservoir via een noodstopklep, een weerhoudingsklep en een filter.
- b) De pomp bevat een drukregelaar. Deze behoudt een druk van 9 kg/cm<sup>2</sup> aan de uitgang van de pomp. De overtollige brandstof keert terug naar het brandstofreservoir.
- c) Gedurende de werking van de voorverwarmer wordt de dubbele brandstof-electroklep bekrachtigd en maakt voor de brandstof de doorgang naar de verstuiver vrij. De brandstof wordt in zeer fijne vorm in deze laatste verstoven en wordt daarna verbrandt in de verbrandingskamer.
- d) Gedurende het niet werken van de voorverwarmer, is de electroklep ontkrachtigd, de brandstof wordt niet meer naar de verstuiver toegelaten en de electroklep stuurt ze terug naar het brandstofreservoir.



Om volledig te zijn moeten wij nog de aanwezigheid vermelden van een drukmanometer voor de brandstof geleverd door de pomp.

#### 5. De elektrische inrichting.

De batterij voedt een elektrische motor, ingebouwd in de voorverwarmer, onder een spanning van 72 - 75 Volts. Hij drijft een ventilator aan die de verbrandingslucht levert alsmede de brandstofpomp en een magneet.

Deze laatste voedt de ontstekingsbogie. De constant werkende elektrische vonk die tussen de 2 electrodes van de bogie ontspringt, verwekt het aansteken van de brandstof die onder verstoven vorm ingespoten wordt.

Een 2de elektrische motor, eveneens door de batterij gevoed op een spanning van 72 - 75 Volts, drijft een afzonderlijke waterpomp aan.

Het afkoelingswater stroomt op bestendige wijze, zodra de hoofdschakelaar MHS gesloten wordt. De brander staat onder controle van een aquastaat die hem in dienst stelt, zodra de temperatuur daalt tot 65° C om hem terug stil te leggen als de temperatuur 70° C bereikt. De voorverwarmer is voorzien van beveiligingsinrichtingen tegen een te hoge watertemperatuur, tegen een laattijdige ontsteking en tegen een te hoge temperatuur van de verbrandingsgassen in de schoorsteen. Hij is voorzien van een alarminrichting.

De verschillende elektrische werkingsfazes van de voorverwarmer, worden hieronder beschreven.

De betrokken elektrische schema's zijn voorgesteld op de platen 51 tot 56.

#### Aanzetfaze (platen 51 en 52).

##### a) Hoofdschakelaar MHS gesloten.

De motor van de afzonderlijke waterpomp wordt onder spanning gebracht via de smeltzekering (15 AMP); de herwapeningsdrukknop van het overbelastingsrelais (OLR); de contacten (HT) van de schouwschakelaar, en het verwarmingselement van het overbelastingsrelais. De wateromloop van de voorverwarmer wordt dus gevoed.

De motor van de brandstofpomp; het pilootrelais (PR) en de electroklep van de brandstof zijn nog steeds stroomloos.

De alarmstroomkring is geloten door de normaal gesloten contacten van het pilootrelais en de contacten 1 - 2 van het relais voor laattijdige ontsteking (O.R.)

##### b) Startdrukknop gesloten.

Het relais voor laattijdige ontsteking (OR) wordt bekrachtigd, haar contacten 1 - 2 openen waardoor de alarmstroomkring geopend wordt terwijl de contacten 3 - 4 sluiten en het spoel van het pilootrelais, alsmede de

electroklep voor de gasoil, voeden, via de gesloten contacten van de maxima thermostaat en van de aquastaat (regelingsthermostaat).

N.B. De testknop van de voorverwarmer is in parallel geschakeld op de aquastaat. Hij laat toe van deze te kortsluiten, men kan hem gebruiken bij het aanzetten van de voorverwarmer, terwijl de contacten van de aquastaat geopend zijn (temperatuur van het water hoger dan 65° C) ten einde de goede staat van de voorverwarmer na te gaan vooraleer hem buiten dienst te laten.

c) Pilootrelais (hoofdbedieningsrelais) bekrachtigd; startknop terug gelost.

De bekrachtiging van het pilootrelais wordt bekomen door de voorgaande bewerking. Wanneer dit relais bekrachtigd wordt zijn de contacten I en II geopend in de alarmstroomkring en in de stroomkringen van het relais OR; dit relais is dan niet meer bekrachtigd en zijn temporisatie komt in werking om te beletten dat hij ogenblikkelijk gelost wordt. De ontdebeldde contacten III en IV, die open waren, worden gesloten, waardoor de motor van de brandstofpomp aangezet wordt. De electroklep van de gasoil, bekrachtigd zijnde, laat de gasoil toe naar de verstuiver en het vuur wordt ontstoken.

d) De temperatuur in de schorsteen verhoogt.

De schouwschakelaar sluit zijn "laag temperatuur" contact (BT) zodra de temperatuur in de schoorsteen ongeveer 93° C bereikt. Het blijft de bekrachtiging verzekeren van het relais OR dat zijn contacten 3 - 4 opent, nadat de temperatuurtijd van 45" verlopen is.

Vanaf dit ogenblik staat het in- en uitschakelen van het vuur onder de controle van de aquastaat (regelingsthermostaat).

Werkingscyclus - (platen 53 en 54).

a) De contacten van de aquastaat openen.

Het pilootrelais PR en de electroklep van de gasoil zijn niet meer bekrachtigd, de brandstof komt niet meer tot aan de verstuiver en de contacten 3 en 4 van het pilootrelais zijn geopend. Dit verwekt het uitdoven van het vuur evenals het stilvallen van de motor van de brandstofpomp.

Het pilootrelais sluit zijn contacten in de stroomkring der alarmlamp en in deze van het spoel van het vertragingsrelais OR. Dit relais wordt bekrachtigd via de schouwschakelaar BT (die nog gesloten is want de temperatuur in de schoorsteen bedraagt nog meer dan 93° C). Het relais OR sluit dadelijk zijn contact 3 - 4 hetgeen een vasthoudingsstroomkring vormt op zijn eigen spoel om te beletten dat, wanneer de temperatuur in de schoorsteen daalt en dus BT opent, het stroomloos zou vallen en zijn contact 3 - 4 terug zou openen.

Het contact 1 - 2 van het relais OR is geopend en onderbreekt de alarmstroomkring. Deze is niet onder spanning gedurende de periodes van uitschakeling van de verbranding.

b) De contacten van de aquastaat sluiten zich terug.

Wanneer de temperatuur van het water terug daalt tot ongeveer 65°C, worden het pilootrelais en de electroklep voor de gasoil herbekrachtigd, waardoor de brander terug in werking treedt. Het vertragingsrelais OR is niet meer bekrachtigd en zijn vertragende werking herneemt zoals vroeger beschreven.

Beveiligingen.

a) Alarmstroomkring.

De alarmstroomkring wordt gevoed zodra er zich omstandigheden voordoen in de werking van de voorverwarmer, die een gevaar inhouden voor zijn goede instandhouding. Deze stroomkring is onderbroken als de hoofdschakelaar gesloten is en zolang de startknop niet ingedrukt wordt.

De normaal gesloten contacten 1 - 2 van het relais OR en het contact 2 van het relais PR, moeten gesloten zijn om de voeding van de alarmstroomkring te verzekeren.

Wanneer de voorverwarmer normaal werkt, kunnen het relais OR en het relais PR niet tegelijkertijd ontkrachtigd worden.

b) Smeltzekeringen.

Twee smeltzekeringen van 15 AMP beveiligen de controle stroomkring van de voorverwarmer, het smelten van een dezer opent deze controle-stroomkring, doch geen van beide beïnvloedt de stroomkring der alarmlamp.

c) Beveiliging tegen overbelasting van een der elektrische motoren.  
(plaat 55).

In geval van overbelasting zal de stroom, die de beide motoren doorloopt, de tussenkomst verwekken van het overbelastingsrelais (beïnvloed door een weerstand), dat de herwapeningsdrukknop OLF, die op zijn controlebord opgesteld staat, uitschakelt.

De controlestroomkringen worden onderbroken maar de alarmstroomkring blijft onder spanning. Om de voorverwarmer terug in dienst te stellen, volstaat het de herwapeningsdrukknop terug in te schakelen, nadat de weerstand de nodige tijd heeft gehad om af te koelen.

Opmerking.

De alarmstroomkring zal gesloten blijven nadat de herwapeningsdrukknop terug ingesteld werd, indien het contact BT van de schouw-schakelaar geopend werd ingevolge het dalen van de temperatuur in de schoorsteen.

In dit geval moet de voorverwarmer terug in gang gesteld worden, bij middel van de startknop.

d) Relais voor vertraagde ontsteking (OR)

Dit is een tijdsrelais dat 43 à 47 seconden na zijn ontkracting, terugkeert naar zijn normale ruststand. Zijn contacten 3 - 4 staan in parallel opgesteld, met de contacten 2 - 4 van de schouwschakelaar (BT).

Indien het vuur niet ontvlamt, zullen deze laatste contacten (BT) niet gesloten worden en zullen deze van OR (3 - 4) na 43 à 47 seconden geopend worden. Hierdoor zijn het pilootrelais (PR) en de electroklep van de gasoil (SG) stroomloos en de alarmstroomkring wordt gesloten.

e) Schakelaar voor het beperken van de watertemperatuur (maxima thermostaat).

Deze schakelaar wordt van op afstand bediend door een gevoelig element dat opgesteld staat op de afvoercollector van het water. Hij beveiligd de voorverwarmer tegen te hoge watertemperatuur (om stoomvorming te vermijden). Hij is bij de bouwer geregeld om zijn contact te openen, als het water een temperatuur van 90°C bereikt.

Wanneer deze bereikt wordt, legt deze schakelaar de brander stil. Onder sommige voorwaarden kan hij de brander meermaals opeenvolgend terug in gang zetten, zonder gevaar voor de voorverwarmer. De alarmstroomkring zal telkens gesloten worden als de schakelaar voor het beperken van de watertemperatuur zijn contact opent.

f) Hoog-temperatuur contacten van de schouwschakelaar (HT) (plaat 56).

De contacten 1 - 3 (HT) van de schouwschakelaar gaan open zodra de temperatuur van de verbrandingsgassen in de schoorsteen 440° C bereikt. Deze veiligheid heeft voor doel een abnormale verhitting van de voorverwarmer te vermijden.

Deze contacten moeten terug met de hand ingeschakeld worden bij middel van de herwapeningsdrukknop van de schouwschakelaar. Dit echter slechts nadat de temperatuur in de schoorsteen voldoende gedaald is.

6. Bedieningsonderrichtingen.

Opgepast :

Zet nooit de voorverwarmer in werking alvorens u overtuigd te hebben van de volledige vulling van de wateromloop van de voorverwarmer. Zie na of zijn 3 afsluitkranen geopend zijn (op de zuigleiding van de waterpomp, aan de uitgang van de voorverwarmer en aan de zuigleiding van de waterpomp van de Diesel).

Zich van de goede werking van de waterpomp overtuigen. Zie eveneens na of de noodklep op de brandstoftoevoerleiding geopend is.

Te volgen richtlijnen voor het in gang stellen.

Sluit de hoofdschakelaar (HMS) en druk de startknop in (BPL).

De controlestroomkring wordt nu gevoed. De brandstof wordt naar de verbrandingskamer gevoerd waar een bestendige vonk zijn ontvlaming verwekt.

Opmerking :

Indien de temperatuur van het water 65° C overschrijdt, zal het vuur niet kunnen ontstoken worden daar de contacten van de regelings-thermostaat nu geopend zijn. In dit geval de proefknop "TEST" indrukken. Hij kortsluit de contacten van het regelingsthermostaat en laat het ontsteken van de brandstof toe. Het vuur zal echter dadelijk doven zodra de proefknop wordt gelost.

Nazicht uit te voeren tijdens de werking.

Ledig dagelijks de brandstoffilter. Zie na of er geen olie of waterverliezen te bespeuren zijn; zie de werking van de ontstekingsvonk, de verstuiving en de goede verbranding na.

7. Storingen in de werking.

A. Stilvallen der 2 elektrische motoren.

1. Het overbelastingsrelais schakelt uit.

Zie na of de lagers van de pompen of van de motoren niet warmlopen. Zie of de assen vrijlopen. Ongeveer 2 minuten wachten om het weerstandselement van het overbelastingsrelais te laten afkoelen en nadien de herwapeningsdrukknop OLR (RESET) indrukken.

2. Smeltzekeringen.

Nazien of zij in goede staat verkeren. Is één ervan gesmolten dan moet men zich overtuigen of er geen kortsluiting aanwezig is in de bedienings- en controlestroomkringen.

3. Voedingsstroomkringen.

Zie de elektrische verbindingen en de kabels na tussen de batterij en het controlebord van de voorverwarmer. Zie de toestand na van de lading der batterijen.

### Opmerking.

Indien dit voorval zich blijft voordoen moet de uitlijning nagezien worden van de motoren met hun aangedreven organen. Hetzelfde geldt eveneens wat de uitlijning betreft van de zuigleiding van de waterpomp.

### B. Stilvallen van de verbranding of van de gehele voorverbrander, tijdens zijn normale werking.

#### 1. Ontstekingsvonk.

Bij het nazicht door het kijkglas, aangebracht op de verbrandingskamer, wordt geen ontstekingsvonk waargenomen, ofwel een van te geringe waarde om het ontsteken van de brandstof te verwekken.

- a) Sluit de eventueel losgekomen draadverbindingen aan en vervang de kabels die, ten gevolge van hun slechte staat, een onderbreking in de stroomkring of een massa-contact kunnen veroorzaken.
- b) Zie of de elektroden niet met de massa in aanraking komen, door koolstofneerslag of door een vuile of beschadigde isolator.
- c) Zie de afstand na tussen de punten der elektroden. Deze moet ongeveer 5 mm (3/16") bedragen.

#### 2. Schakelaar van de beperker van de watertemperatuur ( maxima thermostaat).

Dit orgaan legt de verbranding stil indien het water een te hoge temperatuur bereikt (90° C).

- a) luchtzakken in de wateromloop verwekken een slechte circulatie. Spui de inrichting.
- b) een betrekkelijk hoge watertemperatuur kan veroorzaakt worden door een teveel aan brandstof. Regel de brandstofdruk die voor een juist verbruik geregeld moet zijn op 9 kg/cm<sup>2</sup>.
- c) zie of de regelingsthermostaat (aquastaat) normaal werkt.

#### 3. De verstuiver levert geen brandstof.

Vooreerst de aquastaat kortsluiten door de drukknop "TEST" te bedienen, om na te gaan of de watertemperatuur de waarde niet bereikt heeft, waarop normaal de verbranding moet stilvallen.

Is dit niet het geval :

- a) zie de staat na van de gasoilleidingen (geen breuken of lekken), of de brandstoffilter niet verstopt is en of de zuigleiding van de brandstof niet bevuild of verstopt is.

- b) indien de verstuiver verstopt of bevuild is moet hij gereinigd worden
- c) zie de werking na van de electroklep (SG)
- d) zie de werking van de brandstofpomp na. Onderzoek de staat van de verbindingskoppeling van de pomp alsmede de uitlijning van haar drijfjas.

4. De verstoven brandstof wordt niet ontstoken.

Indien men door het kijkglas op de verbrandingskamers een goede ontstekingsvonk en een behoorlijke verstuiving vaststelt, handelt men als volgt :

- a) nazien of het deksel van de verbrandingskamer juist opgesteld is. De boord van de ingespoten brandstof mag nauwelijks de ontstekingsvonk raken. De afstand tussen de boord van de verstuiver en de stabilisatiekegel van de gasoilstraal moet ongeveer 5 mm bedragen.
- b) zie of de verstuiver niet beschadigd is of bevuild en dat hij de injectiestraal niet vervormt.
- c) de brandstoffilter ledigen om zich te overtuigen dat er toevallig geen water inzijpelde in het brandstofreservoir.

C. De brander werkt, maar de werking van de voorverwarmer is niet normaal.

1. De ontsteking is vertraagd, doch de verbranding heeft normaal plaats.

Doe de volgende controles.

- a) zie of de electrodes niet verbrand zijn, of dat er geen regeling dient uitgevoerd te worden.
- b) zie of de brandstof van goede hoedanigheid is en geen water bevat.
- c) zie of de verstuiver niet beschadigd of verstopt is.

2. De ontsnapingsgassen vertonen zich onder de vorm van rook.

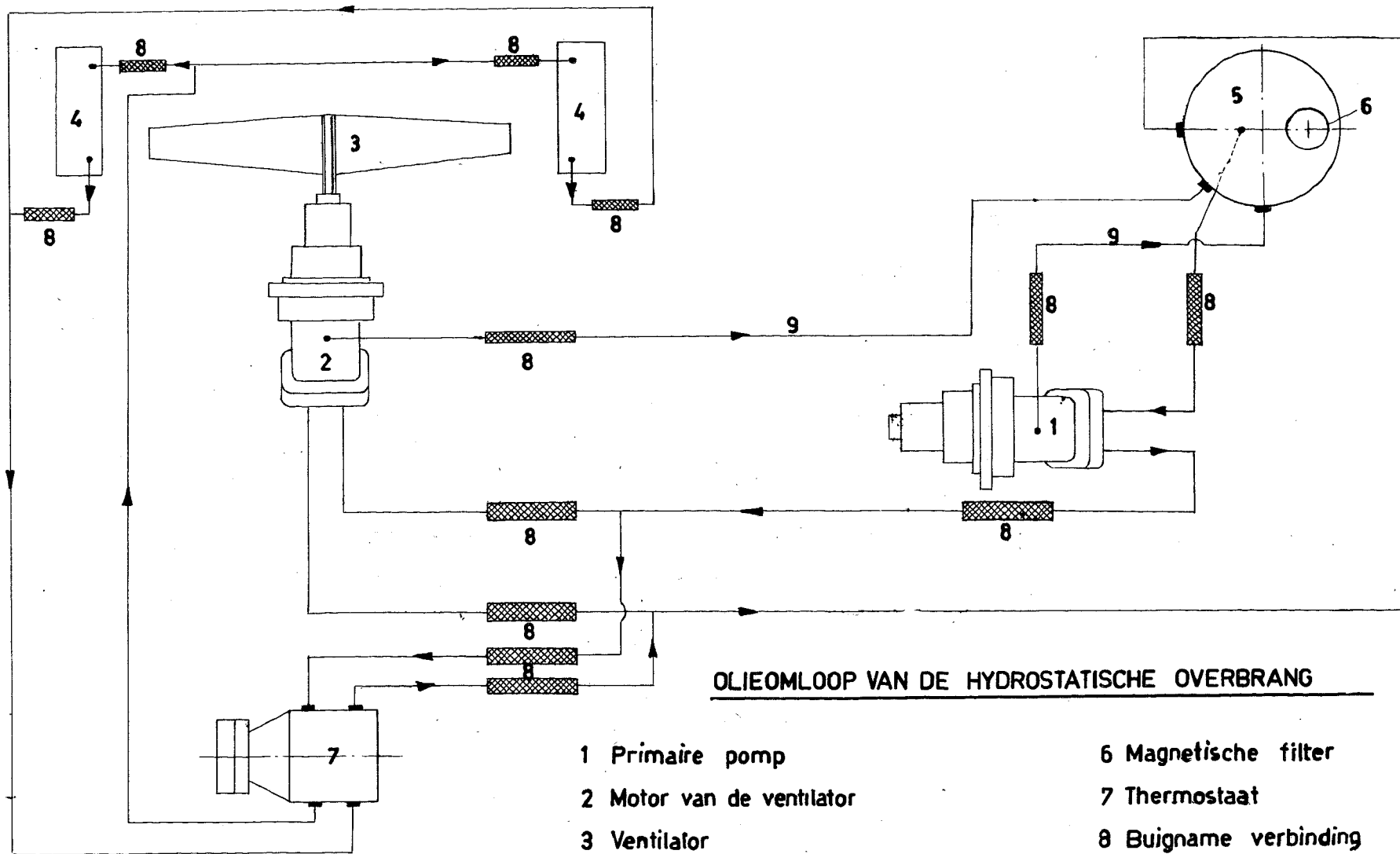
Zwarte rook aan de schoorsteenuitlaat wijst op een te rijke brandstofmengeling (te veel brandstof). Witte rook op een te arme (te veel zuurstof en onvoldoende brandstof).

Doe de volgende controles :

- a) zie of de verstuiver niet bevuild of beschadigd is.

- b) zie of de zuigfilter op de brandstoftoevoerleiding en de zeef van de verstuiver niet bevuild zijn.
- c) zie of de brandstofdruk normaal is (9 kg/cm<sup>2</sup>)
- d) het is mogelijk dat roetneerslag zich heeft vastgezet op de waterkammers. Dit wordt gekenmerkt door een slechte opslorping van de verbrandingswarmte door het water, van vuil vuur en rookvorming inwendig, tegen het kijkglas van de verbrandingskamer.





**OLIEOMLOOP VAN DE HYDROSTATISCHE OVERBRANG**

- |                             |                                     |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| 1 Primaire pomp             | 6 Magnetische filter                |
| 2 Motor van de ventilator   | 7 Thermostaat                       |
| 3 Ventilator                | 8 Buigname verbinding               |
| 4 Bedieningservo der luiken | 9 Opgvangingsleiding der olielekken |
| 5 Olievergaarbak            |                                     |

Fig VI /7

## D. Afkoelingsgroep.

### 1. Algemeenheden.

De afkoelingsgroep van het water van de Diesel is van het Behr stelsel en staat opgesteld boven de hoofdgenerator. Zij rust op de zijwanden en op een daartussen opgesteld verbindingsstuk, bij middel van elektrische steunstukken.

De radiatorafdeling bevat 2 laterale radiatoren en een om een verticale as draaiende ventilator.

Gezien de kleine, aan deze instelling voorbehouden ruimte, werden de radiatoren ieder samengesteld uit 2 samengevoegde grote blokken.

Tengevolge het groot debiet van de waterpomp, noodzakelijk om een te groot drukverval te vermijden, wordt de wateromloop in de afkoelingsgroep in 4 verdeeld. Op het uiteinde van ieder blok eindigt een leiding in een verticale invoerkamer. Het water doorloopt het blok en bereikt aan het andere einde een verticale afvoerkamer die in verbinding staat met een afvoerkanaal. De 4 invoerleidingen der blokken zijn afgeleid van een gemeenschappelijke collector aan de verticale achterwand van de groep (kant Diesel). De 4 afvoerleidingen der blokken monden uit in een gemeenschappelijke collector aan de onderkant van de groep.

De afkoelingslucht doorloopt een omloop die geheel afgezonderd is van de machinekamer.

Zij wordt aan de zijwanden opgezogen, door de radiatoren gevoerd en op het dak uitgedreven. Boven de ventilator staat een traliewerk opgesteld.

Het expansievat van de wateromloop is in de afkoelingsgroep ingebouwd. Het is voorzien van een zichtbaar peil.

Wat het vullen en het ledigen van de wateromloop betreft, dient men zich te houden aan de voorschriften uiteengezet in paragraaf II - titel H.

### 2. Bediening van de ventilator.

De ventilator wordt aangedreven door een hydrostatische overbrenging volgens het schema door de figuur VI - 7 weergegeven.

Deze overbrenging bestaat uit een primaire pomp (1) een motor (2) een regelaar met thermostatische aandrijving (7) een oliereservoir (5) voorzien van een magnetische filter (6) en de nodige verbindingsbuizen en buigzame koppelingen.

De primaire pomp staat op de Diesel. Zij wordt hierdoor aangedreven bij middel van tandwielen.

Het oliereservoir is onafhankelijk van de afkoelingsgroep, het is opgesteld aan de voorwand van de bak die de filters van de Diesel draagt, links van de langsas van de locomotief.

De olieleidingen die de regelaar met thermostatische aandrijving (7) bedienen, zijn in parallel verbonden met de aan- en afvoerleidingen van de hydrostatische motor.

De primaire pomp zuigt de olie op uit het reservoir en drukt haar weg naar de aandrijvingsmotor van de ventilator. De olie die onder druk aan de motor toekomt, wordt hierin omgezet in mechanische energie en bewerkt also het draaien van de ventilator.

De thermostatische regelaar regelt, in verhouding met de temperatuur van het afkoelingswater, de hoeveelheid onder druk staande olie die bestemd is voor de motor, waardoor de draaisnelheid van de ventilator aangepast wordt aan de vereiste afkoelingswaarde.

De naar het oliereservoir terugstromende olie, via de terugstroomleidingen van de motor en de thermostaat, wordt bestendig door een magnetische filter (6) ontdaan van al de kleine metaaldeeltjes die zij zou kunnen bevatten.

De in de olieleidingen heersende hydrostatische druk kan, bij normale werking, 125 kg/cm<sup>2</sup> bereiken. De hoge-druk leiding wordt beveiligd door een veiligheidsklep die in de thermostatische regelaar ingebouwd is. Deze klep opent zich bij een drukking van 150 kg/cm<sup>2</sup>.

### 3. Thermostatische regeling van de watertemperatuur.

De thermostatische regelaar staat aan de achterkant van de afkoelingsgroep opgesteld. Zijn gevoel  $\delta$  element is opgesteld in de toevoering naar deze groep.

Buiten de olieleidingen die hem bedienen, en die in parallel opgesteld staan met de aan- en afvoerleidingen van de hydrostatische motor, is de thermostaat nog voorzien van 2 openingen waaraan de bedieningsleidingen, van de hydraulische servomotoren der luiken van de radiatoren, verbonden zijn. Twee servomotoren zijn voorzien, één aan iedere kant van de langsas van de locomotief. Zij bedienen de luiken die opgesteld staan voor iedere radiator.

Het bedienen van de luiken is volledig automatisch.

De stand dezer luiken wordt bepaald door de thermostaat die ze ofwel geheel opent of geheel sluit, wat zeggen wil dat zij bij normale werking hetzij geheel gesloten, hetzij geheel geopend zijn. De werking der luiken is als een bijvoegsel aan de regeling van de draaisnelheid van de ventilator.

Het gevoelig element van de thermostaat is bestendig ondergedompeld in de waterloop, waardoor het steeds bijna onmiddellijk kan reageren bij de schommelingen van de watertemperatuur. De uitzetting van het bijzonder vloeistofmengsel in het gevoelig element, wordt overgebracht naar de bedieningszuiger van de regelaar. De hoeveelheid olie, die naar de hydrostatische motor wordt toegelaten, wordt afgemeten door deze zuiger en dit in verhouding van de samendrukkingswaarde die hij verwekt in het afleidingskanaal van de olie, dat uitmondt aan de regelaar.

Het terugbrengen van de zuiger naar de open stand van de regelaar wordt door een veer verzekerd.

De bouw van de "Behr" regelaar laat hem toe het doseren van de naar de hydrostatische motor gevoerde olie, geleidelijk uit te voeren en bijgevolg ook de draaisnelheid van de ventilator gelijkmatig aan te passen. De regeling is alleen in verhouding met de op dit ogenblik heersende temperatuur van het afkoelingswater. Zij hangt dus slechts van de belasting van de Dieselmotor en van de heersende omstandigheden af voor zover deze van invloed kunnen zijn op de temperatuur van het water.

De temperatuur van het afkoelingswater wordt aldus begrensd tussen 2 dicht bij elkaar gelegen grenswaarden.

Indien de heersende temperatuur en de belasting van de Diesel een maximumkoeling van het water vergen, dan is de thermostaat volledig gesloten, de ventilator draait op maximum toerental en dan staan de radiatoren, opgesteld vóór de luiken, geheel open.

Heeft de temperatuur neiging tot dalen, dan zal de thermostaat een gedeelte van de olie afleiden naar het oliereservoir. De ventilator draait verder op maximum snelheid. In sommige gevallen zal de opgedreven ventilatie niet noodzakelijk zijn. In dit geval zal de ventilator stilvallen.

Indien de atmosferische voorwaarden en de belasting van de Diesel neiging hebben een verdere daling van de bedrijfstemperatuur te verwekken, dan zal de thermostaat volledig geopend worden. De ventilator valt dan stil en de luiken der radiatoren worden gesloten, waardoor zowel de opgedreven ventilatie alsmede de natuurlijke afkoeling der radiatoren, stopgezet worden.

De samenstelling van deze afkoelingsgroep laat tevens aan de Dieselmotor toe, de bedrijfstemperatuur snel te bereiken na het starten.

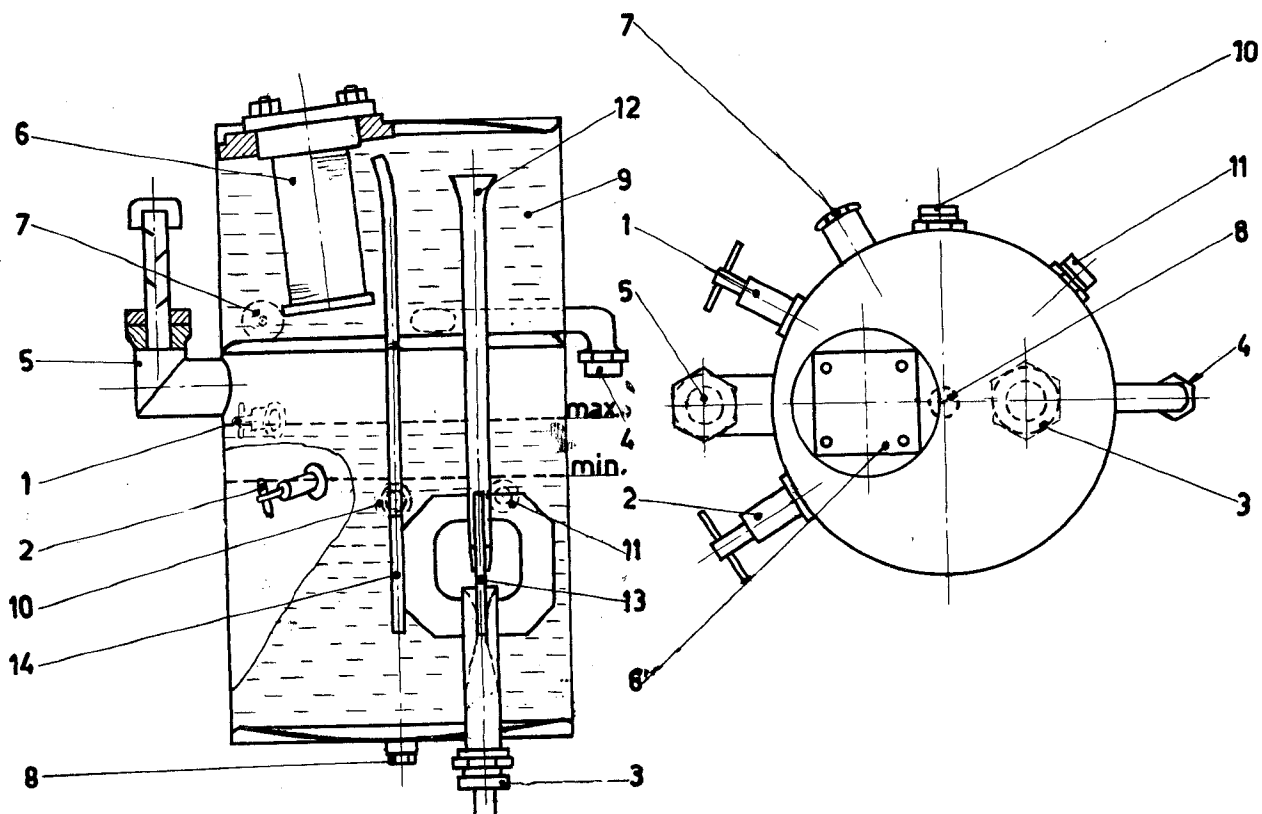
Zo zien wij dat de ventilator niet draait en dat de luiken der radiatoren gesloten blijven, zolang de normale bedrijfstemperatuur niet bereikt wordt. De luiken zullen door de oliedruk geopend worden, juist voor dat de ventilator in werking treedt.

De werkingszone van de thermostaat is begrepen tussen 77° en 83° C.

De thermostaat is voorzien van een regelingsvijs die de handbediening van zijn zuiger toelaat, hetgeen van groot belang is bij het uitvoeren van beproevingen of in geval van averij aan het toestel. In dit laatste geval is het aldus mogelijk van de afkoeling van het water van de Dieselmotor te verzekeren en aldus de dienst voort te zetten tot de terugkeer in het depot.

Bij aankomst in het locomotiefdepot dient de thermostatische regeling terug in orde gesteld te worden.

Ten einde de werkingsvoorwaarden aan te passen aan de atmosferische gesteldheid, moet de regelingsvijs 's zomers volledig ingedraaid worden terwijl zij slechts gedeeltelijk ingevezen wordt gedurende de winterperiode.



**OLIEVERGAARBAK VAN DE HYDROSTATISCHE OMLOOP**

- |                                                                       |                                        |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1 Proefkraan overloop                                                 | 9 Filterhuis                           |
| 2 Controlekraan                                                       | 10 Aanvoer der olietekken van de pomp  |
| 3 Aannuigleiding                                                      | 11 Aanvoer der olietekken van de motor |
| 4 Koppelstuk van de terugvoer der olie van de motor en de thermostaat | 12 Afvoer kanaal                       |
| 5 Vulleiding                                                          | 13 Inspuiter                           |
| 6 Magnetisch filter                                                   | 14 Ontluchtingsleiding                 |
| 7 Ruimstop van het filterhuis                                         |                                        |
| 8 Ruimstop van de onderste kamer                                      |                                        |

Fig VI/8

Er dient steeds over gewaakt dat de regelingsvijs goed vastgezet wordt door het aanspannen van de voorziene tegenmoer.

#### 4. De primaire pomp en de motor van de ventilator.

De pomp en de motor zijn vaste toestellen met axiale zuiger. Zij worden gebouwd door de firma Hydromatik. Zij zijn samengesteld uit de volgende hoofdorganen : een uit 2 delen bestaand pomplichaam in gegoten staal, een verdeelkegel in getemperd staal, een cilinderblok uit brons van bijzondere kwaliteit; zeven zuigers in genitrureed staal (met stikstof behandeld); een bedieningsas en een beugel in getemperd staal.

De bedieningsas is opgesteld met kogellagers. Deze van de pomp is voorzien van een aandrijvingstandwiel, de andere draagt de ventilator.

Het cilinderblok bevat een uitgeholde ronde kop die op de verdeelkegel rust. Deze laatste is in het pomplichaam gevezen, aan de kant van de in- en uitlaatkanalen van de olie. De zeven zuigers bewegen zich heen en weer in het cilinderblok. Zij zijn voorzien van een bolvormige kop die ondergebracht is in de beugel van de bedieningsas. De bedieningsas en het cilinderblok staan onderling in een hoek van 25° opgesteld. Deze opstelling verzekert de heen en weergaande verplaatsing van de zuigers in het cilinderblok, zodra de bedieningsas aangedreven wordt (geval van de pomp). Omgekeerd verzekert zij ook de aandrijving van de ventilatoras als de olie onder druk, toegelaten naar de verdeelkegel, de zuigers verplaatst (geval van de motor).

De pomp en de motor zijn, van dezelfde bouw, zodat zij onderling verwisselbaar zijn. In geval van verwisseling wordt wel de stromingsinrichting van de olie gewijzigd maar de verbindingen gemerkt "B" (kant reservoir) en "D" (drukkant) worden behouden.

De olielekken aan de zuigers dienen terzelfdertijd als smeermiddel voor de bedieningsas, zodat een bijzonder onderhoud van de pomp en de motor niet noodzakelijk is.

#### 5. Het oliereservoir. (FIG VI/8).

De vulling van het oliereservoir vindt plaats langs de vulstop 5, en moet geschieden tot op de hoogte van de peilkraan 1 die de maximum oliestand aangeeft.

De oliestand mag nooit lager zijn dan deze van de proefkraan 2. Bij het vullen moet peilkraan 1 in de open stand staan.

Bij de eerste inwerkingsstelling van een afkoelingsstelsel, evenals na een vervanging van de olie, zal het oliepeil nagezien en bijgevuld worden enkele ogenblikken na het aanzetten, omdat er rekening dient gehouden te worden met het olievolume dat door leidingen opgeslorpt wordt.

Op regelmatige tijdstippen moet de oliestand in het reservoir nagezien worden door het openen van proefkraan 2. Komt hieruit geen olie meer dan moet er overgegaan worden tot een nieuwe bijvulling.

Met een in volmaakte toestand werkende hydrostatische transmissie, moet het olieverbruik gelijk zijn aan nul.

Stelt men olieverbbruik vast dan moet de gehele omloop nagezien worden, gedurende de werking van de groep en moet de dichtheid van al de leidingen goed nagegaan worden.

Bij eventuele bijvullingen zal steeds dezelfde olie toegevoegd worden als deze die zich in het reservoir bevindt. Gebruik steeds zorgvuldig gefilterde olie. De inhoud van het reservoir bedraagt ongeveer 8 liter.

Het bovenste deel van het reservoir vormt het filterhuis (9) in hetwelk zich een magnetische filter bevindt (5) die de olie ontlast van alle metaaldeeltjes die kunnen voortkomen van de leidingen en van de andere organen der transmissie.

Aan de onderkant van het reservoir staat een inspuiter opgesteld (13). Dit orgaan is bestemd om een overdruk in de zuigleiding te verwekken.

De terugstroomleiding van de olie van de motor mondt in de verbinding (4). De olie dringt hierlangs in het filterhuis, stroomt rond de magnetische filter (6) doorloopt de afvoerbuis (12) en stroomt door het mondstuk van de inspuiter naar de aanzuigleiding (3). Het mondstuk van de inspuiter verwekt een verhoogde snelheid van de olie, waardoor een overdruk ontstaat in de zuigleiding van de primaire pomp.

Door het feit dat de inspuiter onder het peil van de olie ligt zullen de leidingen steeds gevuld zijn. De verticale opstelling van de inspuiter laat toe dat de lucht die zich in de leidingen kan bevinden, bij een eerste inwerking stellen, snel en zonder moeite ontsnapt. De vulstop (5) doet tevens dienst als snuifklep.

De magnetische filter moet gereinigd worden na de eerste beproevingen van de hydraulische inrichtingen en nogmaals na 15 dagen dienst. Het volstaat verder van hem regelmatig om de drie maanden te reinigen.

De olieverblijzen van de pomp en de motor worden opgevangen door 2 leidingen (10 en 11) die lager dan de proefkraan 2 in het oliereservoir uitmonden.

Het reservoir is voorzien van 2 ruimstoppen (7 en 8). De eerste voor het filterhuis, de 2de voor de onderste oliekamer.

## 6. Onregelmatigheden in de werking.

### a) Beschadigde thermostaat.

De zuiger van de thermostaat regelaar bereikt zijn eindstand niet meer; de by-pass leiding wordt aldus niet meer volledig afgesloten, zelfs niet in geval van een bereikte maximum temperatuur van het afkoeingswater. De ventilator zal dus ook zijn vereiste draaisnelheid niet ontwikkelen.

Draai de regelingsvijs van de thermostaat volledig in. De dienst kan in deze voorwaarden voortgezet worden.

In het locomotiefdepot doen overgaan tot het vervangen van het gevoelig element van de thermostaat.

- b) Dichtheidsvoeg van de in de thermostaat gebouwde veiligheidsklep, beschadigd.

De oliedruk bereikt niet zijn normale waarde. De ventilator draait op onvoldoende snelheid.

De voeg doen vervangen door een nieuwe.

- c) Olielekken in de leidingen.

Olieverliezen veroorzaken een verminderd oliepeil in het reservoir.

Hierdoor kan dit peil lager dalen dan de toegelaten minimumstand, waardoor luchtindringen mogelijk wordt en schuimvorming in de leidingen zich voordoet. De draaisnelheid van de ventilator is onvoldoende.

De dichtheid van de leidingen verzekeren en overgaan tot het bijvullen van het oliepeil in het reservoir.

- d) Beschadigde voeg rond de as van de pomp of van de motor.

Het olieverlies verwekt luchtindringen en schuimvorming waardoor de draaisnelheid van de ventilator vermindert.

De voeg doen vernieuwen.

- e) Beschadiging of sleet aan de cylinderblokken of de zuigers.

Het volumeolie, dat rechtstreeks naar het reservoir terugvloeit, vergroot, waardoor een vermindering ontstaat van het debiet van de pomp of het nuttig vermogen van de motor, dit heeft een vermindering van de draaisnelheid van de ventilator voor gevolg.

De beschadigde pomp of motor doen vervangen.



## Paragraaf VII - Bewerkingen voor het vertrek.

### A. Plaats van de bijzonderste delen van de locomotief.

Tot op heden hebben wij afzonderlijk de verschillende mechanische, pneumatische en elektrische organen bestudeerd, die bij de verwezenlijking van een Diesel-electrische locomotief type 210 gebruikt worden. Thans is het noodzakelijk, alvorens al de regels te overzien van de voorbereiding voor het gebruik, van de aflos, van de controle en van het depaneren van dit materieel, ons te herinneren waar deze organen geplaatst zijn, alsmede de verbindingen die ze eventueel mechanisch, pneumatisch of elektrisch verenigen.

Elke bestuurder moet grondig de plaatsing en de rol van de belangrijke toestellen van zijn locomotief kennen, ten einde slechts een minimum aan tijd te verliezen, tijdens het onderzoek en de herstellingen, die uit te voeren zijn in geval een onregelmatigheid in de tractie zich voordoet.

De belangrijkste organen van de locomotief zijn als volgt verdeeld :

#### - Stuurpost 1 (kant toestellenkast)

- toestellenbord,
- bedieningslessenaar,
- toestellenkast,
- afdeling onder de stuurpost

#### - Stuurpost 2 (kant kleerkast)

- toestellenbord,
- bedieningslessenaar,
- afdeling onder de stuurpost

#### - Centrale afdeling.

- toestellen onder de stoomketel,
- bedienings- en controlebord,
- organen vastgemaakt op de Diesel en de turbo-blazer
- kleine pneumatische toestellen vastgehecht op de achterzijde van de kleerkast.

### B. Omstandige verdeling der verschillende organen.

1. Het toestellenbord omvat volgende toestellen (van links naar rechts en van boven naar onder) fig. VII -1 en plaat 57.

- getuigelamp van de massaverbinding,
- getuigelamp van de linker koplamp,
- getuigelamp van de rechter koplamp,
- een bord met 8 meettoestellen,
- controle-manometer,
- dubbele manometer (remcilinder van elk der 2 bogies)

- dubbele manometer (hoofdleiding - algemene leiding),
- hoofdampèremeter,
- tachymeter,
- ampèremeter van de batterij,
- manometer van de verwarmingsleiding van het stel,
- getuigelamp tot het aanduiden van een flash aan de hoofdgenerator,
- getuigelamp voor het spuien van de ketel,
- een Faiveley-doos met 20 schakelaars waarvan drie reserveschakelaars,
- schakelaar voor het overzetten van seinen,
- schakelaar van de ventilator van de stuurpost,
- 3 reserve schakelaars,
- schakelaar van de wederinschakeling na een flash,
- schakelaar van de wederinschakeling na een massaverbinding,
- schakelaar voor handbediening van de compressor,
- controleschakelaar,
- schakelaar voor stilleggen van de Diesel.

De 10 voormelde schakelaars zijn gegrendeld, de 10 volgende niet :

- schakelaar voor het punten van de waakzaamheid,
- schakelaar voor de koplampen,
- schakelaar voor de verlichting van de stuurpost,
- schakelaar voor de verlichting van de toestellen,
- schakelaar voor de verlichting van de afdeling "Diesel",
- schakelaar voor het voorverwarmen der fluorescentiebuizen,
- schakelaar voor het ontrijmen der voorste ruiten,
- schakelaar voor het afzetten van de stoom,
- schakelaar voor het spuien van de stoomafscheider,
- schakelaar voor het spuien der remmen,
- sleutel voor het grendelen van de eerste tien schakelaars van de Faiveley-doos,
- omschakelaar gelijktijdig voor de zandstrooiers en de antisliprem Oerl.kon.

2. De bedieningslessenaar omvat volgende toestellen :  
(van links naar rechts en van boven naar beneden) -Zie plaat 57.

Bedieningskraan van de ruitenwischer van de linker voorruit (zijde bestuurder).

- Automatische remkraan FV4 met schakelaar Ghilmetti,
- Waakzaamheidslamp van de dode-maninrichting,
- Oliedruklamp,
- Lamp van de watertemperatuur,
- Kraan van de rechtstreekse rem Fd 1,
- Rheostaat voor het regelen van de verlichting der toestellen,
- Samengestelde controller voor versnellen en omkering van de rijrichting,
- Asbak,
- De afzonderingskraan van de automatische remkraan en de dubbele afzonderingskraan van de rechtstreekse rem (om deze te bereiken opent men het deurtje gelegen links van de lessenaar).

### Opmerkingen.

De versneller oefent een pneumatische controle uit op de snelheid van de Diesel. De regeling is ononderbroken.

De keerkruk bezit 3 standen : "Vooruit", "Neutrale stand" en "Achteruit". Zij wordt mechanisch gegrendeld wanneer de versneller in een ritstand wordt geplaatst.

De stand "Vooruit" komt hier overeen met de normale richting van de beweging voor de beschouwde stuurpost. Deze stand verkrijgt men door de keerkruk naar voor te duwen.

### 3. Elk der stuurposten omvat daarbij nog volgende toestellen :

- Teloctoestel dat boven de bedieningslessenaar en rechts van het toestellenbord aangebracht is,
- Snelheidsmeter met registrerende band, in post 1,
- Snelheidsmeter met getuigelamp voor het punten, in post 2,
- Pedaal (dit van links) voor bedienen van de waarschuwingstromp TA 75-600. Deze tromp geeft een scherpe toon Ré en bevindt zich vooraan onder het raam.
- Pedaal (dit van het midden) voor bedienen van de waarschuwingstromp TA 75-380. Deze tromp geeft een lage toon Fa en bevindt zich achteraan onder het raam.
- Pedaal van de dode-man (dit van rechts),
- Het wiel van de handrem dat werkt op de 8 remschoenen van de bogie die er het dichtst bijligt (dit wiel bevindt zich tegen de voorwand en uiterst rechts van de stuurpost),
- Op de voorwand van de stuurpost, vóór de zetel van de begeleider, heeft men (vertikaal van boven naar onder) :
- Bedieningsklep van de ruitenwischer van de rechter voorruit (kant bestuurder),
- Een drukknop voor de dode-man,
- Een stopcontact voor etenverwarmer,
- Tegen de rechter voorruit (kant begeleider) :

- Een beweegbare doos (om het reinigen van de ruit toe te laten), waarin zich een getuigelamp bevindt voor de tractie en een lamp voor het doorgeven van seinen.

Deze lampen worden bediend vanuit de andere stuurpost, de eerste automatisch en de andere met de hand, bij middel van de drukknop "Rem" van de Faiveley-doos (zie paragraaf VIII - M).

#### 4. Toestellenkast.

- Aan de zijde van post 1, bevinden zich van links naar rechts en van boven naar beneden (plaat 58):

- 12 contactoren voor het bedienen van de shuntering (van KSh 11 tot KSh 43),
- de contactor voor de batterijlading, met omkering van de stroomrichting (A),
- de contactor van het magnetisch veld van de hoofdgenerator (GF).

X X X

- de schakelaar voor einde loop op de deuren van de toestellenkast (DS1 - DS2).

X X X

- de automatische spuijing met minuterie van de stoomafscheider,
- de regelingslamp van de stroom voor de overbrenging van de Teloc (LT),
- de stroomregelingsweerstand van de overbrenging voor de Teloc (RT),
- de spanningsregelaar (RT),
- de in- en uitschakelaar van de batterijlading (RC),
- hulprelais van de watertemperatuurrelais (RThD),
- omkeerrelais van de drukschakelaar PKS2 (CGR),
- de contactor van het onafhankelijk veld van de opwekkingsgenerator (EF),
- waarschuwingsrelais (SG),
- onderbrekingsrelais van de bedieningsstroomkring van de tractie PK,
- noodstopcontactor van de dieselmotor (ES),
- uitschakelaar van de stoomgenerator (100 A),

x x x

- het bedieningsbord voor het shunteren, bevattende (Sh MT) :
- 2 bedieningsrelais (FSD FSE)
- 2 maal 2 weerstanden in serie (RSD, RSE)
- 4 tijdsrelais voor het bedienen van de shuntering (RSh 1, RSh 2, RDSH 1, RDSH 2)
- startcontactoren (G1, G2)
- de scheidingschakelaar van de batterij (SB)

- het bord met de schakelaars,
  - de schakelaar van de controlestroomkringen (B-B2) (I1)
  - de schakelaar van de bedieningsstroomkringen (B-B3) (I2)
  - de schakelaar van de verlichtings- en de verwarmingsstroomkringen (B-B4) (I3)
  - de tweepolige schakelaar voor het voeden van de shunteringen (IESh)
  - de schakelaar voor de batterijlading (IA)
  - de uitschakelaar van de automatische spuijng van de stoomafscheider (IPAU)
  - de uitschakelaar van de regelaar van de compressor (IRP)
  - de drukknop voor opsporing massa + 2 lampen van 25 W (BPDM)
  - de thermische schakelaar van de Teloc (1,5 A)
  
- het bord der smeltzekeringen en van het stopcontact voor de voltmeter
  - de smeltzekering van 40 A van de bekrachtigingsstroomkring van de hulpgenerator (AG1 - EF) (FE)
  - smeltzekering van 30 A van de verlichtings- en de verwarmingsstroomkring (B-B4) (F3)
  - smeltzekering van 30 A van de bedieningsstroomkringen (B-B3) (F2)
  - smeltzekering van 30 A van de controlestroomkringen (B-B2) (F1)
  - stopcontact voor voltmeter HT (PC)
  - de thermische uitschakelaar voor massarelais (DT)

x x x

- de keertrommel der motoren 1 en 2 bediend door haar twee electrokleppen FOR 1 - 2 en REV 1-2
- 4 vermogencontactoren P1, P2, P3, P4,
- de keertrommel der motoren 3 en 4 bediend door haar twee electrokleppen FOR 3 - 4 en REV 3 - 4.

Langs de kant der machinekamer, heeft men van links naar rechts en van boven naar onder (plaat 59).

- de weerstand van de batterijlading (WB)
- de shunteringsweerstand van de tractiemotoren (WSh 1 tot WSh 4)
- de shunt van de hoofdampèremeter (Sh GP)
- de shunt van de ampèremeter der batterijlading (ShB)
- ontladingsweerstand van de onderbrekingsstroom (RD)
- weerstand van het veld van de hulpgenerator (WGAEX)
- de regelingsweerstand van de spanningsregelaar (RRT 1 - 2)
- vermogensscheidingsschakelaars der tractiemotoren S1 tot S4
- de antisliprelais WS1 - 2, WS3 - 4

Aan de linker zijwand bevinden zich :

- de grondrelais (GR)

- grondbekrachtigingsrelais (RGR)
- flashrelais van de hoofdgenerator (SR)
- bekrachtigingsrelais van de flash (RSR)
- smeltzekering van 200 A van de hulpgenerator (FGA)
- smeltzekering van de shuntering (FSh)
- tijdsrelais van de dode-man (RTIM)

Rechter zijwand vindt men :

- regelingsweerstand van de shuntbekrachtiging van de bekrachtiger (RE x Sh)
- regelingsweerstand van de onafhankelijke bekrachtiging (REx - RExS)
- regelingsweerstand van de onafhankelijke bekrachtiging (RExP)

Opmerking.

Behalve in onvoorziene gevallen, moet men in de toestellenkast alleen de scheidingsschakelaar van de batterij SB en deze van de stoomgenerator behandelen.

Al de schakelaars, thermische schakelaars en scheidingsschakelaars moeten normaal gesloten blijven, uitgenomen de schakelaar voor het uitschakelen van de regelaar van de compressor, en eventueel, de uitschakelaar van de stoomgenerator.

5. In de afdeling onder stuurpost I bevinden zich:

- moto-pompgroep voor brandgevaar (motor CH 226 en pomp AMX3) die ononderbroken aangesloten is op de warmwaterreservoirs
- elektroklep van de dode-man (HMV)
- pneumatisch relais van de dode-man (HMR)
- klep met diaphragma van de dode-manstroomkring
- vertragsreservoir van 6 l van de dode-maninrichting
- spoedklep
- elektroklep voor spoedremming (PKV)
- pneumatisch relais voor het onderbreken van de controlestroomkringen (PKS 1)

Men heeft toegang tot deze toestellen, langs buiten, door een klein deurtje dat in elke zijwand is aangebracht.

6. In de afdeling onder stuurpost 2, zijn aangebracht :

- twee hoofdreservoirs van 500 l
- een hulpreservoir van 110 l

Men bereikt de twee hoofdreservoirs van buiten af, langs een deurtje dat in elke zijwand is aangebracht.

Het hulpreservoir wordt bereikt langs een tunnel die uitmondt in de machinekamer.

7. Onder de ketel bevinden zich volgende toestellen :

- elektroklep voor spuien van de afscheider van de stoomgenerator (PCV)
- controlereservoir van 25 l
- elektroklep voor het op traagloop brengen van de Diesel TV
- reservoir van 2 liter.

8. Het bedienings- en controlebord bevat volgende toestellen (fig. VII - 3) (van links naar rechts en van boven naar onder) (plaat 60)

- bedieningsschakelaar van de Diesel (Engine control switch of E.C.-switch) met 3 standen : "Stop" - "Traagloop" - "Normaal"
- bedieningsschakelaar van de elektroklep "goederen-reizigers"
- drukknop voor het voorverwarmen van de fluorescentiebuizen
- drukknop voor het starten van de Diesel.

x x x

- oliedrukmanometer van de Diesel
- thermometer (water van Diesel)
- manometer voor druk van de brandstof

9. Volgende organen zijn op de Diesel en de turbo-blazer aangebracht :

- belastingsregelaar (Load regulator) (LR)
- aandrijfmotor van de gasoil-voedingspomp (Fluel Pump) (PN)
- relais van de watertemperatuur (Water temperatuur switch) (WT)
- twee relais van de oliedruk (Lube oil switch) (L.O.Sw) + RPH 1 en RPH 2
- elektroklep voor stilleggen van de Diesel (Shut down valve) (S.D.V.)
- tachymetrische magneto
- manometer voor het meten van de overvoedingsdruk (op de turbo-blazer)

10. Kleine pneumatische toestellen op de achterzijde van de kleerkast.

- regelaar van de compressor "Detroit controls corp"
- elektroklep EV5 voor leegloop van de compressor (compressor valve) (CV)
- elektroklep voor zanding vooruitrit (Fore sanding valve) (FSV)
- elektroklep voor zanding achteruitrit (Rear sanding valve) (RSV)
- elektroklep voor spuien der remmen (PFV)
- antislip elektroklep (antisliprem Oerlikon) (APV)

- elektroklep voor het bedienen van het toestel goederen-reizigers (MVV)
- klep voor automatische voeding type C 6 a
- verdeler L ST 1

Bovendien is de locomotief nog uitgerust :

- in de machinekamer, met twee stopcontacten voor verplaatsbare lamp,
- onder het raam : - met twee stopcontacten voor verplaatsbare lamp,  
- met een stopcontact voor laden van de batterij

### C. Rol van de hoofdorganen.

De versnellingshandel, de keerkruk van de ritrichting en de reminrichting zijn voldoende gekend door elke bestuurder.

Hij moet bovendien de rol kennen van de volgende delen van de uitrusting der vermogen- en controlestroomkringen, die reeds vroeger beschreven werden :

#### Controleschakelaars B-B2-CR-B+.

De schakelaar van de controlestroomkring (B-B2) is geplaatst op het bord van de schakelaars van de toestellenkast.

De smeltzekering F1 van 30 A in serie met deze schakelaar, bevindt zich op het bord der smeltzekeringen, eveneens in de toestellenkast, en kan bereikt worden door de deuren langs de kant van post 1.

In iedere stuurpost bevindt zich een gegrendelde drukknop van de Faiveley-doos (Control), die vanuit B2, de stroomkringen CR en B voedt, t.t.z. enerzijds de versneller en de keertrommel en anderzijds de bediening van de compressor en de stroomkringen van de alarmbellen en de anti-slipzoemers.

Dit contact B2-CR-B+ kan slechts tegelijk in een enkele stuurpost gesloten worden, want het bewerken van de drukknop vereist het ontgrendelen van de schakelaars, met een sleutel waarvan er slechts één exemplaar op iedere locomotief bestaat. Alhoewel de voeding van CR en B niet noodzakelijk is voor het starten van de motor, is het nodig, alvorens deze bewerking uit te voeren, dit contact in te schakelen, om de compressor op leegloop te kunnen laten werken, door bekrachtiging van de elektroklep CV.

#### Noodstop-schakelaar van de Diesel.

Een drukknop van de Faiveley-doos (Diesel Stop) legt alle Diesel-motoren stil, die in meervoudige trekkracht werken. Hij is slechts voorzien voor een noodstilstand en moet niet gebruikt worden voor een normale stilstand, daar deze bediend wordt vanaf de EC switch van het bedienings- en controlebord in de machinekamer.



Zoals de voorgaande, is deze drukknop ook gegrendeld en kan hij telkens slechts bediend worden vanuit één enkele stuurpost.

#### Hoofdampèremeter.

De hoofdampèremeter geplaatst in het midden van het toestellenbord, duidt de totale stroomsterkte aan, die door de vier tractiemotoren gaat. De aanwijzingen van deze ampèremeter moeten tussen de toegelaten grenzen behouden worden. Deze zijn aangeduid op het onderrichtingsplaatje dat ernaast is aangebracht (zie paragraaf VIII : toegelaten stroomsterkten tijdens het besturen).

#### Zoemer van het doorslaan der wielen - Commutator voor zanding en anti-sliprem.

De antislipzoemer werkt op al de eenheden in meervoudige trekkracht, wanneer gelijk welk wielstel doorslaat. Het vermogen van de betrokken eenheid wordt automatisch en tijdelijk verminderd en vervolgens op zijn oorspronkelijke waarde teruggebracht zodra het doorslaan ophoudt. Indien het doorslaan blijft aanhouden, dan zal men de snelheid van de motor zodanig moeten verminderen tot het ophoudt.

Een gelijktijdige commutator voor zanding en antisliprem Oerlikon, die zich op het toestellenbord van elke stuurpost bevindt bedient tijdens het eerste deel van zijn loop, de antisliprem, t.t.z. het voeden van de twee remcilinders tot een druk van 1 kg/cm<sup>2</sup> t.t.z. het vierde van de normale benuttigingsdruk, en in het tweede gedeelte van zijn loop, gelijktijdig de antisliprem en de electrokleppen voor zanding.

Niet vergeten dat het ten strengste verboden is te zanden terwijl de wielen doorslaan.

#### Dode-man pedaal.

Twee tot drie seconden nadat het pedaal of de drukknop van de dode-man gelost is, treden de alarmschellen van al de eenheden in werking (één in elke post). Zij houden bijna ogenblikkelijk op wanneer men op het pedaal of de drukknop duwt.

Wanneer men zonder onderbreking, 't zij op het pedaal 't zij op de drukknop van de dode-man drukt, dan schakelt, na 60 seconden, een tijdsrelais de waakzaamheidsgetuigen in, t.t.z. een bel gekoppeld met een lamp. Het tijdelijk lossen van het pedaal en de drukknop, onderbreekt de voeding van de twee getuigen, gedurende een nieuwe tijdspanne van 60 seconden.

Nochtans, in de twee voornoemde gevallen, heeft de bestuurder slechts 4 seconden om tussen te komen, zoniet worden alle Dieselmotoren op traagloop gebracht, de controle- en tractiestroomkringen worden onderbroken en de remmen van de locomotief en het stel komen in werking.

Deze tijdspanne van vier seconden wordt geteld vanaf het ogenblik dat de elektroklep van de dode-man (HMV) ontkrachtigd is, t.t.z. vanaf het ogenblik waarop men het dode-man pedaal lost, ofwel van zodra de waakzaamheidsgetuigen (bel en lamp) in werking treden.

Vermits de alarmschel slechts 2 tot 3 seconden na het lossen van het pedaal en de drukknop van de dode-man, in werking treedt, blijven er op dit ogenblik aan de bestuurder maar 1 tot 2 seconden over om tussen te komen.

Na een werking van de dode-man inrichting moet men de volledige stilstand van de trein afwachten. Om de bediening opnieuw in werking te stellen, volstaat het de drukknop of dode-man pedaal in te drukken en de versneller op traagloop te brengen. Men moet natuurlijk wachten tot de algemene remleiding opnieuw gevuld is, vooraleer te kunnen vertrekken. Men kan dit bespoedigen door tijdelijk de automatische remkraan in de vullingsstand te plaatsen.

Tijdens een normale stilstand van de locomotief plaatst de bestuurder de keerkruk in de neutrale stand.

Hij mag dan het dode-man pedaal lossen, zonder dat de inrichting in werking treedt, daar deze buiten dienst gesteld is. De waakzaamheidslampen, opgesteld rechts van de niet bezette stuurpost, beginnen te branden wanneer de keerkruk wordt ingestoken en in de stand "Vooruit" of "Achteruit" is geplaatst. Zij laten toe na te gaan of de bestuurder, tijdens de rit, de dode-man niet buiten werking stelt, wat streng verboden is.

#### Ampèremeter van de batterijlading.

Hij wijst de grootte aan van de lading en de ontlading van de batterij en moet dikwijls geraadpleegd worden. Met de Dieselmotor in werking, moet deze ampèremeter nul aanwijzen, ofwel een ladingsstroom die in verhouding is met de staat van de batterij.

Voortdurend opeenvolgende ladingsstromen (ongeveer 50 Amp.) kunnen te wijten zijn aan een slechte staat van de batterij of van de spanningsregelaar die moet nagezien worden, door een electromecanicus van de onderhoudsdienst. Wanneer onderweg zulke waarnemingen gedaan worden, moeten zij vermeld worden op het verslag M 554.

N.B. Wanneer stroomgenerator VC in werking is, wijst de ampèremeter een constante ladingsstroom aan van ongeveer 30 A.

### Manometers en thermometers.

Zij duiden de temperatuur aan van het afkoelingswater, de smeerolie-druk of de brandstof.

Zij zijn geplaatst op het bedienings- en controlebord in de machinekamer. De oorzaak van elk merkkelijk verschil van drukking, in vergelijking met deze die voorgeschreven zijn, moet opgespoord worden.

### Klemmenbord en verscheidene.

De platen 61 tot 64 geven de plaats aan van de verschillende klemmenborden, de benaming van de draden en de kabelschoenen, evenals de verschillende gebruikte symbolen.

Plaat 61 laat toe, voor een draad met gegeven merkteken, de merktekens te vinden van de klemmen die hem aanbelangen. Tot dat doel zijn de klemmenborden gemerkt in absis (horizontale aflezing) en in ordonaat (vertikale aflezing) door letters en cijfers, waarvan de samenvoeging het gewenste merkteken van de klem weergeeft.

Voorbeeld : Wij willen draad PC testen. Plaat 61 leert ons dat deze draad betrekking heeft op de klemmen Aa 16, Ba 28, Bd 14, Ca 6.

Waar bevindt zich in het bijzonder de klem Ba 28 ?  
Het betreft hier het klemmenbord B.

Op de plaat 63, is de schikking getekend van het geheel van klemmenbord B; wij zien dat dit bord gelegen is in de kast van de elektrische toestellen.

Letter a stemt overeen met de eerste verticale kolom van het linker klemmenbord.

Het cijfer 28 stemt overeen met de 28e horizontale rij, van boven naar onder gerekend. Op hun kruisingspunt bevindt zich het gezochte merkteken.

D. Klaarmaken (Veronderstellen we dat het besturen van de trein gedaan wordt vanuit post 1).

#### 1. Op de koerdienst.

De bestuurder neemt inzage van de onderrichtingen in de orderboeken en op de verschillende berichtenramen. Hij vraagt zijn werkblau, zijn uurrooster, zijn dagverslag M 554 en de sleutels van de locomotief.

Hij moet nagaan dat de strookjes (BTS - BAV, enz....) die op zijn uurrooster aangebracht zijn, in voldoende aantal aanwezig zijn. In algemene zin gedraagt hij zich volgens de algemene en lokale voorschriften betreffende deze dienstfase.

#### 2. Op de lokomotief.

De hierna vermelde volgorde der bewerkingen moet nauwgezet gevolgd worden :

a) Stuurpost nr 2.

- lampen (zo nodig) aansteken,
- kennis nemen van het logboek,
- inventaris van het gereedschap opmaken, neemt bezit van de elektrische toorts, de keerkruk en de sleutel voor het grendelen van de Faivele r-dozen (gereedschapskist),
- nazien dat de bedieningsschakelaar van de ruitenwissers uitgeschakeld is,
- nazien dat de gelijktijdige commutator voor het zanden en de antisliprem niet ingeschakeld is,
- nazien dat de bedieningskranen der ruitenwissers gesloten zijn,
- ziet het loodje van het brandblustoestel na,
- indien de bediening van de trein gedaan wordt vanuit stuurpost nr 1, nazien dat de handrem losgezet is,
- nazien dat de versnellingskruk in de keep 0 vastgezet is,

b) Buiten de locomotief

- Nazien op de tractiemotoren :
  - peil van de smeerolie,
  - goede staat van de vouwbalgen van de verluchting,
  - goede staat van de kabels en hun bevestiging,
- Sluit de kranen van de 4 waterzakken;
  - 2 aan het uiteinde van de hoofdleiding,
  - 2 aan het uiteinde van de versnellingsleiding,
- Nazien van de regeling van de remstangen,
- Nazien dat de eindkranen van de verschillende luchtleidingen in de juiste stand staan,
- Nazien dat de handel van het in werking stellen van de motorpomp groep in de juiste stand staat (inrichting voor het blussen met waterverstui-ving),
- Nazien van de bevoorrading in gasoil en zand en opsporen van eventuele verliezen van gasoil, olie of water,
- Nazien van de goede sluiting van de batterijkast,
- Sluit de spuikranen van de pneumatische instelling (hoofdreservoirs in de afdeling onder stuurpost 2, ontvetter onder het raam van de locomotief, rechter zijde).

c) Stuurpost nr 1.

- de lampen (zo nodig) aansteken,
- nazien dat de versnellingshandel vastgezet is in de keep 0,
- nazien dat eventueel de bedieningsschakelaar van de ontrijmers, uitgeschakeld is,
- nazien dat de gelijktijdige commutator voor zanding en de antisliprem uitgeschakeld is.

- nazien dat de bedieningskranen van de ruitenwissers gesloten zijn
- de elektrische toestellenkast openen en :
- de scheidingsschakelaar van de batterij SB inschakelen
- nazien dat de volgende toestellen wel ingeschakeld zijn
- I1 schakelaar der controlestroomkringen (B/B2)
- I2 schakelaar der bekrachtigingsstroomkringen (B/B3)
- I3 schakelaar der verlichtings- en verwarmingsstroomkringen (B/B4)
- IESH (2/Sh 1) tweepolige schakelaar voor de voeding van de shunteringen B2/Sh 2
- IA (AG 4/AG) schakelaar voor batterijlading
- IPAV (2/N) uitschakelaar van de automatische spuijer van de stoomafscheider
- GN/GND uitschakelaar van het massarelais
- TL/TC uitschakelaar van de Teloc
- nazien dat de uitschakelaar van de regelaar van de compressor geopend is
- schakelt (tijdens de verwarmingsperiode) de scheidingsschakelaar in van de stoomgenerator
- sluit stevig de elektrische toestellenkast
- ziet het snelheidstoestel na (bediening, lading, band, enz...)
- nazien van het loodje van het blustoestel
- steekt de lampen aan van de machinekamer.

d) Schouwing van de machinekamer.

- Controle van het oliepeil van :
  - de Dieselmotor
  - de turboblazer (twee zijden)
  - de compressor
  - de Woodward-regelaar
  - de waterpomp van de stoomketel
- Controle van het peil van het afkoelingswater van de Dieselmotor (waterpeil van de uitzettingsvergaarbak ingebouwd in de groep Behr)
- Controle van het waterpeil voor de verwarmingsgenerator (dient ook voor de moto-pompgroep voor brandbestrijding met verstuift water) zelfs buiten de verwarmingsperiode
- nazien dat er geen belangrijke verliezen zijn van water, olie of gasoil

- nazien van de spanning en de staat van de drijfriemen :
  - van de hulpgenerator
  - van de ventilatoren der tractiemotoren
- uitwendig schouwen van de Woodward-regelaar, de belastingsregelaar LR, de pneumatische bedieningsservomotor, het stangenstelsel en de verbindingsbuisleidingen
- nazien dat de oversnelheidsregelaar wel ingeschakeld is
- nazien dat de zekeringen aanwezig zijn aan de bevestigingsvijzen van de cilinders der inspuitspompen Bosch
- nazien met de hand van de normale werking van de tandstaven van de inspuitspompen
- ontvult de metalen filter, door de daartoe bestemde kruk rond te draaien
- nazien of de eventueel gevraagde herstellingen wel uitgevoerd werden.

e) Aanzetten van de Dieselmotor.

Op het toestellenbord van de stuurpost van waaruit de locomotief zal bestuurd worden, de Faiveley-doos ontgrendelen en de drukknop "Control" inschakelen.

Op het controle- en bedieningsbord (in de machinekamer) :

- de EC switch in stand 2 plaatsen (traagloop)
  - de voedingspomp draait
  - de getuigelamp van de oliedruk begint te branden in de twee posten
  - de alarmschellen werken in de twee stuurposten
- wachten tot de gasoildruk 1,75 kg/cm<sup>2</sup> bereikt (rode streep op de manometer van de gasoildruk)
- drukken op de knop voor het aanzetten van de Diesel (de alarmschel valt ogenblikkelijk stil)
- zo rolig, de fluorescentiebuizen terug aansteken, door op de drukknop van de voorverwarming te duwen
- wachten tot de oliedruk minstens 1,5 kg/cm<sup>2</sup> bereikt (rode streep op de manometer van de oliedruk van de Diesel)
- wanneer de oliedruk minstens 1,5 kg/cm<sup>2</sup> bereikt, de aanzetdrukknop lossen.

N.B. Het aanzetten van de Dieselmotor moet steeds vroegtijdig genoeg geschieden zodat de temperatuur van het afkoelingswater minstens 50° C bereikt op het ogenblik dat de motor belast wordt (vertrek van de trein).

f) Nazicht en proeven na het aanzetten.

In de machinekamer nazien :

- de gasoildruk
- de oliedruk
- de temperatuur van het afkoelingswater van de Diesel
- zich overtuigen dat er geen abnormale geluiden zijn
- dichtheid der verschillende leidingen opnieuw nazien
- de goede werking van de, door de motor aangedreven organen (compressor en ventilator)
- de EC switch in stand 3 plaatsen (Normaal) (in geval hij aangezet werd in stand 2)

In de niet-bezette stuurpost nazien (post 2 in het onderhavig geval).

- de batterijlading (eerst groot, daarna geleidelijk verminderend)
- de toerenteller van de motor (tachymeter)
- de luchtdruk van :
  - de hoofdleiding
  - de algemene leiding
  - de controleleiding
- zodra de pneumatische instelling gevuld is, de automatische remmen, de rechtstreekse remmen en de dode-man inrichting beproeven (inbegrepen de waakzaamheidsinstelling met de twee getuigen : bel en lamp)
- de afzonderingskranen van de automatische- en rechtstreekse rem sluiten
- de machinistenkraan in de stand "dubbele trekkracht" plaatsen
- de waarschuwingstrompen en ruitenwissers beproeven
- alvorens de stuurpost te verlaten, opent men de verlichtingsschakelaar, deze der koplampen eventueel uitgezonderd (deze kunnen dienen voor de achterste rode lichten)
- vensters en deuren sluiten

In de bezette stuurpost (post 1 in het huidig geval)

- de afzonderingskranen van de automatische en rechtstreekse rem openen
- de keerkruk insteken
- de automatische en rechtstreekse remmen beproeven, alsmede de dode-man inrichting (met inbegrip van de waakzaamheidsinrichting en zijn twee getuigen (bel en lamp)
- wachten tot de temperatuur van het afkoelingswater 40° C bereikt (dit nazien met de thermometer die zich op het controle- en bedieningsbord bevindt in de machinekamer)
- overgaan tot een versnellingsproef van de motor met de keerkruk in de neutrale stand en door de versnellingskruk geleidelijk van stand "0" naar de uiterste stand te brengen, terwijl men het op hol slaan vermijdt
- op volgende wijze een tractieproef verrichten :
  1. remmen vastzetten bij middel van de machinistenkraan Fdl
  2. drukken op het dode-manspedaal.

3. de keerkruk in stand "vooruit" plaatsen.
4. de versnellingskruk in de keep I plaatsen
5. steeds letten op de naald van de hoofdampèremeter
6. zodra deze afwijkt (bewijs van de goede sluiting van de tractie-stroomkring) de versneller terug op de nulstand brengen en de keerkruk in de neutrale stand.
7. het dode-manspedaal lossen
8. de remmen lossen.

Daarna, moet men :

- de goede werking van de zandstrooiers, de waarschuwingstrompen en de ruitenwissers nazien
- de werking van de koplampen nazien
- de handrem lossen
- de locomotief stilhouden bij middel van de rechtstreekse rem

De locomotief is aldus vertrekkensgereed. De bestuurder verlaat zijn stuurpost niet meer. Het uitrijden van de hldc uit de instellingen van het locomotiefdepot, zijn bewegingen in het station en de remproeven geschieden volgens de in voege zijnde algemene en plaatselijke onder-richtingen.

N.B. De onderrichtingen betreffende het ingangzetten van de Vapor-Clarkson generator zijn samengevat in paragraaf VI.



PARAGRAAF VIII - BEWERKINGEN ONDER WEG.

A. Ingang zetten van de locomotief.

- 1) Dode-manspedaal indrukken.
- 2) Rechtstreekse rem lossen.
- 3) De keerkruk in de stand "vooruit" brengen.
- 4) De versneller in de keep I plaatsen en de naald van de hoofdampe-remeter volgen.
- 5) Zodra de afwijking van de naald begint, verplaatst men geleidelijk de versneller in de stand, overeenstemmend met de verlangde snelheid. (zie plaatselijke onderrichting).

B. Het aan stel brengen en voorbereiden tot vertrek.

- 1) De veiligheidsstilstand op enkele meters van het eerste voertuig, eerbiedigen.
- 2) Stapvoets naderen om zonder schok tegen het stel te komen.

NB - Het is steeds de trekhaak van het eerste voertuig van de trein, die voor de koppeling moet gebruikt worden. Deze van de locomotief wordt slechts gebruikt in geval van overmacht.

3) In de niet bezette stuurpost (tegenovergesteld aan de vertrekdirichting).

- de keerkruk in het midden plaatsen en wegnemen;
- een sluiting doen met de automatische of rechtstreekse rem;
- de afzonderingskranen van de automatische en rechtstreekse remmen sluiten;
- het handvat van de machinistenkraan FV4 in stand "Dubbele trekkracht" plaatsen en dit van de rechtstreekse rem in de stand "Remmen los";
- de ruitenwissers eventueel stilleggen;
- al de contacten verwezenlijkt door de drukknoppen van de Faiveleydoos, openen (o.a. de controleschakelaar), uitgenomen het contact dat de verlichting bedient van de machinekamer (gang);
- de Faiveleydoos grendelen en de sleutel voor afgrendelen afnemen;
- deuren en vensters sluiten en van stuurpost verwisselen langs de gang van de machinekamer waar men met een snelle blik zich vergewist, dat alles in orde is;
- deze gelegenheid waarnemen om de commutator "Reizigers-goederen", die zich op het bedienings- en controlebord bevindt, in de gewenste stand te brengen.

4. In de bezette stuurpost (kant vertrek).

- de handel van de rechtstreekse rem Fdl in remmingsstand plaatsen;
- de afzonderingskranen van de automatische en rechtstreekse remmen openen;
- de algemene leiding vullen;
- de keerkruk insteken en in neutrale stand laten;
- bij middel van grendelingssleutel, de Faiveleydoos ontgrendelen, en de controle stroomkringen sluiten bij middel van de drukknop "CONTROL";
- de voorgeschreven remproef uitvoeren, volgens de reglementaire voorschriften, met de aangeduide bediende E of de begeleider MA;
- de koplampen aansteken (zelfs bij dag) en eventueel de rode schijven wegnemen, die bij de voorgaande rit zouden geplaatst geweest zijn;
- opnieuw een trekproef uitvoeren, op dezelfde wijze als reeds beschreven werd in paragraaf VII D;
- zo nodig het werkblad aanvullen (treinen zonder begeleiding E) of het afgeven aan de hoofdwachter;
- de M 537 nazien en zich vergewissen dat de last binnen de toegelaten grenzen blijft;
- in akkoord met de hoofdwachter, het uur van de Teloc in overeenstemming brengen met het officieel uur van het station;
- de uurregeling tegensprekelijk nazien met de hoofdwachter;
- het regelmatig bevel tot vertrek afwachten.

C. In gang trekken van een trein (horizontaal baanvak).

- 1) Remmen lossen.
- 2) Dode-man pedaal indrukken.
- 3) De keerkruk in de stand "Vooruit" plaatsen.
- 4) De versneller in de eerste keep brengen en de naald van de hoofd-  
amperemeter in het oog houden.
- 5) Wanneer de naald afwijkt, verplaatst men geleidelijk de versneller, waarbij men wel oppast het doorslaan der wielen te vermijden en tevens binnen de perken van de toegestane stroomsterkte te blijven (zie onder F hierna).
- 6) Doorslaan van wielen en zanding.

Indien op een gegeven ogenblik de trekkracht aan de velgen van de drijfwielen groter wordt dan de aankleving van de wielen, dan zullen deze doorslaan.

In zulk geval komt een zoemer in werking, de dieselmotor valt op traagloop en de tractie wordt onderbroken. Wanneer het doorslaan op- houdt, zonder tussenkomst van de bestuurder wordt het vermogen auto- matisch hersteld.

Indien het doorslaan zich blijft herhalen, dan moet de bestuurder de versneller terug brengen, om de trekkracht van de drijfassen aan te passen aan het aankleven der wielen.

In geen enkel geval mag hij herhaalde malen de versneller op- en afzetten, dit om de belangrijke boogontladingen te vermijden, die be- schadigingen aan de contactoren P1 tot P4 zouden verwekken.

Men kan het doorslaan voorkomen door de electroklep tegen het doorslaan APV, te bekrachtigen, en daarna de electroklep voor zanding, die overeenstemt met de ritrichting. Te dien einde bedient de gelijk- tijdige commutator voor zanding en antisliprem Oerlikon, bevestigd op het toestellenbord, in het eerste gedeelte van zijn loop, de antisliprem.

Hierdoor wordt de controlelucht toegelaten in de opening VII van de verdeler (zie schematisch plan 35). Deze laatste stuurt dan lucht onder een druk van 1 kg/cm<sup>2</sup> in de remcilinders, waardoor de remblokken lichtjes vastkomen tegen de wielbanden (een zelfde resultaat zou bekomen worden door een gematigde sluiting te doen met de rechtstreekse rem van de locomotief).

Indien de weersomstandigheden of de staat van de sporen het vereisen, kan de adhesie bij het aanzetten verhoogd worden door een lichte zanding. Tijdens het tweede gedeelte van zijn loop, bedient de commutator ge- lijkzeitig de antisliprem en de zanding.

Op te merken dat :

- 1) Men nooit mag zanden in de spoortoestellen.
- 2) het ten strengste verboden is, te zanden als de wielen doorslaan.

D. Ingang trekken van een trein op een helling.

- 1) De kraan Fdl van de rechtstreekse rem in de stand "remming" plaatsen.
- 2) de automatische rem lossen door de algemene leiding te vullen (de manometers volgen).
- 3) De versneller in keep I plaatsen;
- 4) De kraan Fdl in stand "remmen los" plaatsen.
- 5) De versneller geleidelijk verplaatsen om de trein zacht en zonder schokken in gang te trekken (opgelet voor de koppelingsbreuken).

Verder gedraagt men zich volgens de richtlijnen gegeven in paragraaf C hiervoor.

## E. Voeren van een trein.

1) Onderweg, zal de bestuurder steeds, bij middel van de versneller, het geleverd vermogen van de dieselmotor aanpassen aan de tractievoorwaarden.

Zijn opdracht bestaat er in, de opgelegde uurregeling te eerbiedigen, rekening houdend met de bijzonderheden van de lijn, de gesleepte last, de voorwaarden van aankleving der wielen, terwijl de stroomsterkte steeds binnen de toegelaten grenzen moet behouden worden. (zie paragraaf F hierna).

2) Tijdens een rit zonder tractie is het streng verboden de keerkruk in het midden te plaatsen.

Inderdaad, hierdoor schakelt men de dode-man inrichting uit en brengt men de veiligheid van de reizigers en het materieel ernstig in gevaar.

Het niet door een defect van het materieel gerechtvaardigd uitdoven der waakzaamheidslampen, is een fout tegen de waakzaamheid die streng bestraft wordt. De bestuurders moeten, bij elke gunstige gelegenheid, zich overtuigen van de goede werking dezer lampen.

3) Onderbreken van de tractie.

Dit geschiedt in 3 fazen :

- a) de versneller in keep I terugplaatsen;
- b) wachten tot de stroomsterkte, die door de tractiemotoren gaat, op zijn minimumwaarde teruggevallen is (de naald van de hoofdamperemeter raadplegen);
- c) de versneller in de stand 0 plaatsen.

Deze werkwijze beperkt de onderbrekingsvonken tijdens het onderbreken van de contactoren P1 tot P4 en vermijdt het afslaan van de oversnelheidspal, ingevolge een brutale ontlasting van de motor.

4) Herneming van de trekkracht.

Zie het ingang trekken van de trein, S C en S D hierboven.

5) Tot stilstand brengen van de trein.

a) normale stilstand.

- eerst de trekkracht onderbreken zoals aangeduid in art. 3 hierboven.
- de remmen vastzetten.
- het dode-manpedaal slechts loslaten na de stilstand van de trein en nadat de keerkruk in het midden werd geplaatst.

b) Snelle stilstand.

- zich niets aantrekken van de stand van de versneller;
- het handvat van de automatische rem snel tot op het einde stoten. In deze stand wordt de algemene leiding in verbinding gesteld met de buitenlucht en de tractie wordt onderbroken (zie paragraaf V).

Herinnering : Om de rit te hernemen na een snelle remming moet men eerst, na de vulling van de algemene leiding, de versneller in de stand 0 brengen.

c) Dode-man.

De stilstand van de trein kan te wijten zijn aan het ontijdig in werking treden van de dode-man.

Na het gebrek opgeheven te hebben of na ontlading en sluiting van de afzonderingskraan 78, moet men eveneens, om te kunnen trekken, de algemene leiding vullen, vervolgens de versneller in de stand 0 plaatsen.

In geval de rit voortgezet wordt met de dode-maninstelling buiten dienst, moet de bestuurder, bij afwezigheid van een begeleider, eisen dat een tweede bediende (treinwachter) bij hem zou blijven om aan alle eventualiteiten het hoofd te kunnen bieden.

6) Controle uit te voeren tijdens de rit.

De bestuurder moet de controletoeinstellen voortdurend nagaan en hun gegevens automatisch weten uit te baten.

Hij beschikt hier hoofdzakelijk over :

- a) De snelheidsmeter : eerbiedigen der max. toegelaten snelheid.
- b) De hoofdamperemeter : eerbiedigen der max. toegelaten stroomsterkten (zie onder F hierna).
- c) De amp remeter voor de batterijlading : deze mag geen ontlading aanwijzen als de motor draait, zoniet moet men de oorzaak opsporen (zie paragraaf XIV).
- d) De aanwijzer van luchtverlies : indien het toestel fluit tijdens de rit, terwijl de machinistenkraan in de neutrale stand staat, dan moet men de manometer, die de druk aangeeft in de algemene leiding, raadplegen.

Wanneer de drukvermindering per minuut, kleiner is dan 1,5 kg/cm<sup>2</sup>, dan zet men de rit voort, indien het debiet van de compressor voldoende is en men geen weerstand voelt, die te wijten zou zijn aan het vastklemmen van de remmen.

Indien de drukvermindering per minuut, groter is dan 1,5 kg/cm<sup>2</sup>, dan moet men stoppen en, naargelang de omstandigheden, de nodige schikkingen treffen (remslang gebarsten, koppelbreuk, enz..).

e) De tachymeter.

f) De manometer van de verwarming (tijdens de verwarmingsperiode).

- g) De manometer van de controle.
- h) De dubbele manometer van de remcilinders.
- i) De getuigelamp van de aardkortsluiting.
- j) De getuigelamp van flash aan de hoofdgenerator.
- k) De getuigelampen der koplampen.
- l) De getuigelamp van het spuiën van de stoomketel.

Indien dank zij deze lamp, de bestuurder bestatigt dat de automatische spuiing niet werkt, dan moet hij dit met de hand doen, door op de drukknop "stoomspuiing", van de Faiveleydoos, te duwen en dit gedurende 10 seconden, alle 15 minuten.

- m) De waakzaamheidslamp van de dode-man (in dubbel met een bel.)
- n) De lamp van de oliedruk.
- o) De lamp van de watertemperatuur.

#### F. Maximum toegelaten stroomsterkten.

De locomotief kan onbeperkt lasten trekken die lager of gelijk zijn aan deze van zijn continu regime. Elke aanwijzing van de hoofdamperemeter, die groter is dan het continu regime, betekent een overbelasting.

De elektrische uitrusting kan, zonder gevaar, een tijdelijke overbelasting verdragen, zolang de max. toegelaten temperatuur niet bereikt wordt. Een temperatuurverhoging, te wijten aan overdreven belasting, veroorzaakt ernstige schade aan de elektrische uitrusting.

Een tabel van de max. toegelaten stroomsterkten bij max. afkoeling (ttz. bij max. toerental van de dieselmotor) is aangebracht op het toestellenbord vóór de bestuurder

De bestuurders moeten altijd binnen deze grenswaarden van de belasting blijven.

Hierna volgen de max. toegelaten stroomsterkten evenals de overeenstemmende duur, wanneer de dieselmotor op volle toeren draait (1000 t/min.)

Max. stroomsterkte	max. duur
1800 ampères	onbeperkt
2000 ampères	15 minuten
2800 ampères	1 minuut

G. Oponthouden.

1) Van korte duur (de motor niet stilleggen) (minder dan 30 minuten)

Overgaan tot een vluchtig onderzoek van de machinekamer en nazien of er geen abnormaal verlies of geluid is.

De aanduidingen van de controletoeestellen, van het controle- en bedieningsbord, nazien en de gevolgtrekkingen van deze aanduidingen automatisch uitleggen.

a) De oliedrukmanometer : De naald moet zich tussen de twee rode strepen bevinden. Het relais voor gebrek aan oliedruk zal automatisch de motor doen stilvallen, als de oliedruk beneden 1,05 kg/cm<sup>2</sup> daalt (de getuigelamp van het toestellenbord begint te branden zodra deze druk onder 1,1 kg/cm<sup>2</sup> daalt).

Bij alle andere gelijkaardige voorwaarden, zal een daling van de oliedruk steeds wijzen op het verstopping van de filters en dit moet, zonder verwijl, ter kennis gebracht worden van de onderhoudsdienst.

Bij elke gunstige gelegenheid en minstens alle 4 uren, moet de bestuurder het handvat van de knechtfilter, enkele malen ronddraaien, om de onzuiverheden te verwijderen en verstopping te vermijden.

b) de manometer van de gasoildruk : Deze drukking moet ten minste 1,75 kg/cm<sup>2</sup> zijn. Een drukvermindering wijst eveneens op een vervuiling van de filters en dit moet ook aan de onderhoudsdienst bekend gemaakt worden (M554).

c) de thermometer van het afkoelingswater : als de thermometer een stijging van de temperatuur aanduidt, die nijging heeft om boven de toegestane grenswaarde te stijgen, dan moet men zonder dralen de oorzaak van de averij opzoeken en er aan verhelpen. (b.v. waterverlies, averij aan de afkoelingsgroep Behr, enz.. zie paragraaf "Depanning").

2) Van lange duur (meer dan 30 min.) (het stilleggen van de motor is toegelaten).

Men zal de motor slechts stilleggen wanneer men de verzekering heeft, rekening houdend met de omstandigheden, dat hij ten gepasten tijde, terug zal kunnen gestart worden zonder risico, zodanig dat men een gepaste temperatuur bekomt voor het slepen van de volgende trein.

In deze voorwaarden doet men volgende nazichten :

- oliepeil van de motor, de compressor, de regelaar en de waterpomp van de stoomgenerator.
- de nodige bijvullingen doen.
- een grondige schouwing doen van de machinekamer (idem als de voorbereiding-paragraaf VII - D).

- het handvat voor reinigen van de metaalfilter, moet minstens alle 4 uur enkele malen rondgedraaid worden.
- een schouwing doen van de looporganen, de ophanging en de remmen.
- de watervoorraad van de verwarmingsgenerator eventueel aanvullen.
- Het formulier M 554 aanvullen en klaar en duidelijk uitleggen aan de onderhoudsdienst, welke gebreken men wenst te zien herstellen, of welke symptomen zich voordeden bij de averijen die men opgelopen heeft.
- Het logboek aanvullen.
- De kleine onderhoudswerken, van de bestuurder, uitvoeren (zie paragraaf XIV).

NB. - Het is wel verstaan dat de bestuurder onderweg, onder het bevel van de dienst der exploitatie staat. Bijgevolg moet hij, alvorens tot voornoemde bewerkingen over te gaan, het akkoord bekomen van de verantwoordelijke bediende E, en in het bijzonder nagaan dat hij geen gevaar loopt voor ongevallen.

#### H. Verandering van stuurpost.

Om van stuurpost te veranderen moet men :

- 1) In de stuurpost die men verlaat :
  - a) rechtstreekse of automatische rem vastzetten.
  - b) de afzonderingskranen van de automatische- en rechtstreekse remmen sluiten.
  - c) de machinistenkraan FV4 in de stand "dubbele trekkracht" plaatsen, en deze van de rechtstreekse rem in de stand "remmen los".
  - d) de keerkruk wegnemen (ze in de gereedschapskoffer van stuurpost II plaatsen, indien men de locomotief verlaat).
  - e) al de contacten openen, die door de drukknoppen van de Faiveleydoos, verwezenlijkt werden (o.a. de controleschakelaar) uitgenomen het contact dat de verlichting van de gang bewerkt, indien men zich langs de machinekamer naar de andere stuurpost begeeft.
  - f) de Faiveleydoos grendelen, de grendelsleutel afnemen en hem in de gereedschapskoffer van de 2de stuurpost plaatsen, als men de locomotief verlaat.
  - g) de ruitenwissers stilzetten.
  - h) de vensters en deuren sluiten.



Opmerking : alvorens de stuurpost te verlaten moet de bestuurder er zich van vergewissen, dat er nog een voldoende druk is in de remcilinder, om de locomotief onbeweeglijk te houden, tot op het ogenblik dat hij de andere stuurpost heeft bereikt.

2) In de stuurpost waar men naartoe gaat :

a) eventueel de lampen aansteken en de verwarmingstoestellen in werking stellen;

b) de remkraan Fdl in remstand plaatsen;

c) de afzonderingskraan van de automatische- en rechtstreekse rem openen;

d) de algemene leiding vullen;

e) de keerkruk insteken (die men uit de gereedschapskoffer neemt, indien men van locomotief veranderd is);

f) bij middel van de afgrenselings sleutel (die men uit de gereedschapskoffer neemt, indien men van locomotief veranderd is) de Faiveleydoos ontgrendelen en de controle stroomkringen sluiten, door op de drukknop "control" te duwen;

g) de remproeven uitvoeren;

h) de koplamper ontsteken (zelfs bij dag) en de rodeschijven afnemen of plaatsen volgens het geval;

i) een tractieproef doen.

I. Beweging en rangering in de stations.

1) Het besturen van de diesellocomotief moet steeds geschieden van uit de stuurpost die vooraan gelegen is in de richting van de uit te voeren beweging.

Er mag slechts van deze regel afgeweken worden in de gevallen voorzien door het reglement (Boekje hlt deel 5, Hoofdstuk I, art. 27 en 28).

2) Niet rijden op de sporen waarop de stoomlocomotieven hun vuur kuisen.

J. Aflos in station.

De bestuurder die afgelost wordt, moet er aan houden, aan zijn collega, een klare toestand te overhandigen, zowel wat betreft de locomotief als de bij te houden documenten (M 554 - logboek).

Hij zal hem op de hoogte stellen van de voorvallen of averijen die hij mocht opgelopen hebben, de hulpmiddelen die hij mocht aangewend hebben en de maatregelen die hij oordeelt verder te moeten nemen om het slepen van de treinen verder te kunnen verzekeren, in alle veiligheid en regelmatigheid.

Telkens wanneer het mogelijk is, zal de aflossende bestuurder, alleen of tegensprekelijk met zijn collega, een of andere schouwing uitvoeren, die voorzien zijn tijdens de oponthouden van korte of lange duur (zie onder § G).

#### K. Slepen van een locomotief.

Wanneer een locomotief gesleept wordt, 't zij dat zij in een stel is ingeschakeld, 't zij dat het een locomotief is die buiten dienst neegesleept wordt in meervoudige trekkracht, dan moeten de bedienings- en controleorganen in een gelijkaardige stand staan als deze van een gevoerde locomotief, maar de dieselmotor moet stilliggen en de scheidingschakelaar van de batterij moet open staan. Wat de reminrichting betreft, moet er bijzonder op gelet worden dat de automatische remkraan in de stand "dubbele trekkracht" staat, de kraan van de rechtstreekse rem in de stand "remmen los" en de afzonderingskranen, van die beide kranen, gesloten zijn.

#### L. Doo lopen van een overstroomd spoor.

Men moet er op waken dat de tractiemotoren niet onnodig in aanraking komen met water. In geval het onmogelijk te vermijden is, dat de locomotief door het water loopt, over een onder water staand spoor, dan moet de snelheid verminderd worden. Men mag de locomotief niet laten rijden, als het waterpeil 75 mm boven de spoorstaven ligt.

#### M. Dienst in dubbele trekkracht.

(Elke locomotief wordt afzonderlijk bediend door zijn eigen bestuurder).

Bij zulke dienst wordt het vermogen, van elke locomotief, onafhankelijk gecontroleerd, zoals gewoonlijk, maar de remmen staan uitsluitend onder de controle van de eerste locomotief. Nochtans kan de bestuurder van de tweede locomotief, een remming van het ganse stel veroorzaken, maar hij kan deze remmen niet meer lossen (afzonderingskraan van de automatische rem gesloten).

De bestuurder van de tweede locomotief moet ook de aanwijzingen volgen, van de twee lampen die zich bevinden achter de voorrui (kant begeleider) in de achterste stuurpost (onbezet) van de eerste locomotief.

##### a) Getuigelamp van de trekkracht.

De lamp gaat branden, in de onbezette stuurpost van een locomotief, wanneer in de andere post de bestuurder de trekkracht aanzet, tzt. wanneer de versneller minstens in keep I geplaatst is. De lamp dooft uit wanneer de versneller in stand 0 geplaatst is.

b) Lamp voor het doorgeven van seinen.

Deze lamp is bediend door de vergrendelbare drukknop "Rem" van de Faiveleydoos, in de tegenovergestelde stuurpost.

N. Dienst in meervoudige trekkracht.

1) Bij zulke dienst wordt het vermogen van elke locomotief gecontroleerd door de bestuurder van de koplocomotief, dank zij de onderlinge elektrische verbindingen (koppelaars) en pneumatische verbindingen (hoofdleiding en versnellingsleiding).

2) Maatregelen te nemen tijdens de voorbereiding voor de dubbele trekkracht.

a) Aankoppelen.

- te verwezenlijken verbindingen.

koppeling;

remslang van de algemene leiding;

luchtslang van de hoofdleiding.

x luchtslang van de rechtstreekse rem,

x luchtslang van de versnellingsleiding,

x één enkele luchtslang volstaat.

Opgelet. (herlees paragraaf IV)

- indien de motoren niet draaien, mag de kabelverbindingsmof aangebracht worden vóór het starten, maar het starten moet vooreerst op de koplocomotief uitgevoerd worden;

- Als de motoren draaien, mag de kabelverbindingsmof slechts geplaatst worden, nadat het contact van de drukknop "control" van de Faiveleydoos, geopend werd en dit in de twee stuurposten van de tweede locomotief.

b) Tweede locomotief.

- De bestuurder plaatst zijn keerkruk in de gereedschapskoffer;

- Opent (indien nodig) het contact van de drukknop "control" van de Faiveleydoos in elk der twee stuurposten;

- Plaatst de remkranen in de stand "dubbele trekkracht";

- Sluit, in beide stuurposten, de afzonderingskranen van de automatische en rechtstreekse remmen;

- Dooft de voorste koplichten (kant aaneenkoppeling);

- Opent de uitschakelaar van de automatische spuien van de stoomafscheider (toestellenkast).

- in voorkomend geval, in geval van leegloop, let op het ontsteken van de achterste koplampen en het plaatsnemen van rode schijven;
- ontgrendelt de Faiveleydoos.

c) Koplocomotief.

- Geen enkele bijzondere schikking, zelfde besturing als bij enkele trekkraft;
- Dooft de achterste koplampen van zijn locomotief;
- Hij mag zich slechts vertreksgereed beschouwen, wanneer hij de verzekering heeft dat de tweede locomotief volledig gereed en in orde is, dat de bestuurder er van op zijn post is en er zich niemand meer tussen de twee locomotieven bevindt.

d) Tijdens de rit.

- Het besturen van de trein behoort aan de bestuurder van de koplocomotief;
- De bestuurder van de tweede locomotief bevindt zich, in principe, in de voorste stuurpost.  
Nochtans, op lijnen die tunnels bevatten en teneinde ongevallen te vermijden, die zouden kunnen veroorzaakt worden door vallende stenen of ijskegels, zal de bestuurder van de tweede locomotief plaats nemen in de achterste stuurpost.
- de bestuurder van de tweede locomotief moet, evenals bij enkelvoudige trekkraft, steeds aandachtig de goede werking van zijn locomotief volgen en bijzondere aandacht besteden aan de aanwijzingen van alle controletoeestellen (zie paragraaf VIII E-6) en van de snelheidsaanwijzer.
- in geval van noodzaak, kan hij het convooi stilleggen door een noodremming (zie paragraaf VIII-§ M).
- hij kan zelfs, zo nodig, de dieselmotoren stilleggen door het bedienen van de noodstopshakelaar E.S.

e) Verwarming.

De verwarming van het stel wordt in de eerste plaats verzekerd door de tweede locomotief. Zij kan verzekerd worden door de koplocomotief in geval het verwarmingswater ontbreekt bij de tweede locomotief of er averij is aan de verwarmingsgenerator van deze locomotief.

In geval van noodzaak mogen de twee stoomgeneratoren gelijktijdig in dienst gesteld worden (grote treinstellen, buitengewone weersomstandigheden).

## PARAGRAAF IX.

### BEWERKINGEN NA AANKOMST.

#### A. Binnenkomen in de stelplaats en aflossing.

Bij aankomst in de stelplaats gedraagt de bestuurder zich naar de algemene en plaatselijke onderrichtingen die in voege zijn.

Onder voorbehoud van wijziging in de volgorde der bewerking, volgens de bestaande instellingen, gaat hij als volgt te werk :

- 1) bevoorrading in gasoil;
- 2) eventueel water bijvullen in de afkoelingsomloop van de dieselmotor en daarvoor gebruik maken van het water dat voorafgaandelijk behandeld werd (Charlet pomp);
- 3) bevoorrading in verwarmingswater (vezacht water geleverd door speciale watermondingen);
- 4) de M 554 aan de schouwer afgeven;
- 5) bevoorrading in zand;
- 6) tegensprekelijke schouwing van de locomotief met de schouwer en in bepaalde gevallen, volgens de in voege zijnde plaatselijke organisatie, met de gespecialiseerde mekaniekers en electriciers.

De te onderzoeken punten zijn dezelfde als deze gemeld in paragraaf VII D "voorbereiding".

#### Opmerking.

a) Gedurende al deze bewerkingen is de bestuurder er aan gehouden alle schikkingen te treffen die voorgeschreven zijn en die van aard zijn de veiligheid te verzekeren van het materieel en het personeel, namelijk :

- versneller in de stand 0;
- keerkruk in de neutrale stand;
- rechtstreekse rem vast;
- handrem vast.

Bovendien, gedurende de technische schouwing :

- vastzetting in de beide rijrichtingen met stopblokken;
- afdekken met een handsein.

b) vermijden te stationneren in de onmiddellijke nabijheid van de laadplaats der stoomlocomotieven.

B. Bergen van de locomotief.

1) Stilleggen van de dieselmotor.

Dit wordt gedaan door de E.C. Switch in de stand I te plaatsen.

Men maakt gebruik van de afwezigheid van geluid in de machinekamer om de goede rotatie te controleren van de turboblazer. Indien de kogel-lagers in goede staat zijn en indien er geen beschadigingen zijn, moet zij minstens 10 min. blijven draaien op haar levende kracht alvorens stil te vallen.

2) Spuien van de pneumatische instellingen.

Openen :

- a) de ruimkraan van de 2 hoofdreservoirs;
- b) de ruimkranen van de olieafscheider;
- c) de kranen van de vier waterzakken onder het raam (aan de uiteinden van de hoofdleiding en van de versnellingsleiding).

3) In de bezette stuurpost (of tegenovergestelde stuurpost van het volgend vertrek).

- a) de keerkruk en de grendelsleutel van de Faiveley-doos afnemen en samen met de toortslamp en het gebruikte klein gereedschap in de gereedschapskoffer in Post II wegsluiten.
- b) de verlichting, koplampen en ontrijmers uitschakelen, verwarmings-toestellen en de ruitenwisser stilleggen.
- c) de stand van de reminrichting niet wijzigen : de afzonderingskranen blijven open en de handrem moet gesloten zijn.

4) In de tegenovergestelde stuurpost (deze van het volgend vertrek).

- a) de handrem vastzetten;
- b) verlichting en koplampen doven;
- c) de stand van de pneumatische reminrichting niet wijzigen; de afzonderingskranen die gesloten waren, blijven gesloten.

5) In de stuurpost I.

Alleen de scheidingschakelaar van de batterij SB openen en eventueel deze van de stoomgenerator.

Alle andere schakelaars moeten ingeschakeld blijven met uitzondering van de schakelaar voor buitendienst stellen van de regelaar CCS van de compressor.

6) Verlaten van de locomotief.

Na het logboek en het boekje M 720 ingevuld te hebben, sluit de bestuurder alle vensters en alle deuren met de sleutel; hij begeeft zich vervolgens naar de koerdienst om zijn werkblad, uurtabel en de sleutels van de locomotief af te geven en neemt er kennis van zijn volgende dienst.

7) Verst.

De in dit geval te nemen schikkingen zijn behandeld in paragraaf XI.

## PARAGRAAF X.

### VOORZORGEN DOOR HET PERSONEEL TE NEMEN MET HET OOG OP HET VOORKOMEN VAN ONGEVALLLEN.

#### A. Algemene voorschriften.

1) De bestuurder moet de algemene onderrichtingen nakomen, die vervat zijn in het boekje der voorzorgen te nemen met het oog op het voorkomen van arbeidsongevallen, evenals alle bijzondere schikkingen die hem ter kennis zouden gebracht worden.

Maar deze onderrichtingen kunnen niet alles voorzien.

Ook moet de bestuurder als alleen werkende bediende en ontsnappend aan de voortdurende controle van zijn oversten, blijk geven van een veiligheidsgeest, zowel tegenover zichzelf als tegenover het materieel, de goederen en de personen die hij vervoert.

Een perfecte en welonderhouden kennis van de technische bijzonderheden van zijn locomotief en de onderrichtingen van de beweging en de seinen, zullen hem daadwerkelijk helpen dit menselijk doel te bereiken.

#### 2) Schoenen.

Wanneer men van Diesel spreekt, bedoelt men gasoil en olie. Normaal moeten deze elementen opgesloten blijven in hun eigen leidingen, maar in de praktijk verspreiden zij zich door langzaam doorzijpelen of bij ongeluk, rond de dieselmotor, waar zij een onvermijdelijk gevaar daars-tellen voor vallen door uitglijden.

De bestuurder kan dit gevaar beperken, door het dragen van schoenen met antislipzolen, die bestand zijn tegen de inwerking van de gasoil en de olie (bv neopreen).

#### 3) Klederen.

De dieselmotor omvat een bepaald aantal organen, die voortdurend in beweging zijn, alsook riemoverbrengingen. Daarom mag de bestuurder alleen kledingsstukken dragen, die nauwsluitend zijn en geen loshangende delen bevatten.

Werkpakken in twee delen zijn niet geschikt, om reden van de jas, waarvan de onderste delen niet vastgemaakt zijn of die de bestuurder kan open laten, door onachtzaamheid.

In deze voorwaarden moet de voorkeur uitgaan naar een "Overall".



#### 4) Orde en zindelijkheid.

Het is onnodig er op te wijzen, dat er op de locomotief een minimum van orde en zindelijkheid moet behouden worden, zowel voor de gemakkelijker van het schouwen van het materieel, als voor het vermijden van de gevaren voor ongevallen.

Buiten de periodische poetsingen, uitgevoerd door het onderhoudspersoneel, is het onontbeerlijk, gezien het intensief gebruik van de motoren en de lengte van de reeksen, dat elke bestuurder, titularis of niet, en geholpen eventueel door zijn begeleider, actief meewerkt aan het in zindelijk staat houden van de locomotief.

#### 5) Gereedschap.

Paragraaf XIII geeft de lijst van het voorgeschreven boordgereedschap der diesellocomotieven type 210.

Dit gereedschap moet in perfecte staat gehouden worden, en in het bijzonder zal elk gereedschap voor geen ander doel mogen gebruikt worden dan waarvoor het bestemd is, indien het daardoor zou kunnen beschadigd worden.

Indien, door een ongeluk of door normale sleet, een gereedschap zou beschadigd zijn, zodanig dat er gevaar voor ongeval zou bestaan tijdens het gebruik (open vorksleutel, hamersteel niet vast of braam aan de hamer, beitel met breuk, schroevendraaier waarvan het isolerend handvat gebroken is, enz....), is het gepast dit onmiddellijk te vervangen.

De bestuurders dragen ten andere de volledige verantwoordelijkheid voor het gebruik van persoonlijk gereedschap.

#### 6) Beveiliging.

In de instellingen M.A. moeten de bestuurders op strikte wijze de schikkingen toepassen die begrepen zijn in de lokale onderrichtingen over de veiligheid van het personeel en het materieel.

Wij herinneren hier in het algemeen dat, indien de bestuurder, in een station, in volle baan of in een inrichting M.A. waar geen collectieve beveiliging bestaat, aan zijn motor moet werken, hij volgende verplichtingen heeft :

- a) Het toezichtspersoneel verwittigen en zijn akkoord afwachten.
- b) De voorgeschreven onbeweeglijkheid van de locomotief verzekeren (keerkrak afgenomen, versneller in de keep 0, handrem aangesloten en wiggen voor de wielen).  
De bestuurder houdt de keerkrak bij zich.
- c) De beveiliging op korte afstand verzekeren, bij middel van een handsein geplaatst op minstens 1 m afstand van de uiteinden der buffers, in de richting waaruit de beweging te verwachten is.

d) Er op letten dat de koplampen (eventueel voorzien van hun rode glazen voorgeschreven door een plaatselijke onderrichting) branden.

B. Bijzondere voorschriften.

1) Gevaar voor electrocutie.

a) Gevaar buiten de locomotief. Dit gavaar komt voor bij bewegingen of stilstanden onder de catenaire lijnen.

Men gedraagt zich volgens de algemene schikkingen over de veiligheid ter zake (boekje HLT en boekje voor de voorzorgen tegen arbeidsongevallen).

In het bijzonder vermijdt men, om gelijk welke reden, op het dak van een diesellocomotief te klimmen.

b) Gevaar binnen de locomotief. De leidingen en de contactoren van de vermogenstroomkringen van de locomotief, staan onder een dienstspanning die 1000 Volt kan bereiken. Deze spanning is gevaarlijk. Alle rechtstreekse aanraking of aanraking met een voorwerp dat onvoldoende geïsoleerd is, kan zware gevolgen hebben.

Het is aan de bestuurders verboden een onderzoek, schouwing of controle te verrichten of een werk uit te voeren, in voorwaarden waarbij zij bloot gesteld worden, door onachtzaamheid, een stuk aan te raken dat onder spanning staat.

Bij zijn dienstaanvang wanneer hij de nodige nazichten uitgevoerd heeft en de scheidingsschakelaar van de batterij ingeschakeld heeft, zal de bestuurder de deuren van de elektrische toestellenkast volledig sluiten.

Het rollend personeel mag deze kast slechts openen, voor nazicht van de inrichting, wanneer de locomotief stilstaat, de motor op traagloop draait, en de keerkruk in het midden staat. Dit nazicht moet geschieden zonder aan de uitrusting te raken. Om aan een gebrek te verhelpen legt de bestuurder voorafgaandelijk de motor stil.

Indien de controlemetingen of bewerkingen moeten gedaan worden, terwijl de versneller in een werkingskeep staat, moet er beroep gedaan worden op een der bedienden die aangeduid zijn op de tabel die op de deur van de kast is aangebracht.

De bediende die belast is met deze bewerking, doet schoenovertreksels en handschoenen in gummi aan alvorens de kast te openen.

Hij zal er op waken dat de personen, die niet noodzakelijk moeten aanwezig zijn in de nabijheid, zich eventueel terugtrekken in de andere stuurpost.

In het bijzonder, wanneer er metingen dienen uitgevoerd in de vermogenstroomkringen, dienen de meettoestellen zodanig geplaatst, dat elke aanraking met de hoogspanningsverbindingen, voorkomen worden. De verbindingdraden moeten in perfecte staat zijn.

2) Brandgevaar.

Dit wordt hier terloops herinnerd maar zal in 't bijzonder behandeld worden in paragraaf XII.

3) Andere gevaren van ongevallen.

a) Nooit trachten een riem te plaatsen of juist te leggen, wanneer de motor draait.

b) Nooit gereedschap of enigerlei stukken laten slingeren in de locomotief en bijzonder in de nabijheid van draaiende machines en elektrische draden.

Wanneer de bestuurder zijn locomotief aanneemt na een onderhoud, zal hij bijzonder oplettend zijn op dergelijke vergetelheden vanwege het onderhoudspersoneel.

c) Nooit een verbinding van een luchtdrukleiding losmaken wanneer deze onder druk staat. Het wegslingeren van roest of andere deeltjes kan ernstige kwetsuren veroorzaken.

d) In geval van zware beschadiging aan de dieselmotor waarbij vermoedens van heetlopingen of smeltingen zijn, moet men wachten tot de motor afgekoeld is (minstens 1 uur) alvorens de schouwdeksels te openen. Aldus vermijdt men het gevaar van ontploffing die zich kan voordoen bij een plaatselijke verhitting door smelting.

e) De deuren slechts met de klinken openen en sluiten en niet met de omlijsting. Gezien hun gewicht en de onderdruk in de machinekamer (voor wat de binnendeuren betreft) is het gevaar voor ernstige ongevallen aan de handen zeer groot.

f) Nooit rijden met de deuren van de stuurposten in open stand. De bestuurder kan, door zijn evenwicht te verliezen bij doorrit in de kruisingen, naar buiten vallen.

## PARAGRAAF XI

### VOORZORGEN TE NEMEN TEGEN VORST.

#### A. Algemeenheden.

De beschadigingen die zich kunnen voordoen door de vorst evenals de gemeenschappelijke verplichtingen der bestuurders van al de dieselvoertuigen, maken het voorwerp uit van het boekje HLT, deel 9, hoofdstuk VII.

#### B. Bijkomende maatregelen te nemen door de bestuurders van de diesel-locomotieven T 210.

Buiten de algemene maatregelen is het noodzakelijk de volgende voorbehoedende maatregelen te nemen.

##### 1) Vóór vertrek.

- a) Nazien of de warmwateromlopen die de verwarmingstoestellen bedienen open zijn.
- b) In geval van slepen van een goederentrein of tijdens een losse rit doet men de generator werken op "Standby".

Hiertoe moet men :

- Normaal de vulling en het ingangzetten uitvoeren.
- De water by-passregelaar nr. 111 op de maximumdruk plaatsen.
- De afsluitkranen nr. 15 en 11 sluiten.
- Zich overtuigen dat de kraan nr. 10 voor doorlaat van de stoom naar de radiator 217 open is.
- De terugloopkraan van Standby nr. 56 openen.
- De controleschakelaar draaien op de stand "Standby".

Nochtans indien men bevriezing vreest van de leidingen en op bevel van het toezichtspersoneel van de stelplaats, moet men de stoomgenerator doen werken in "normale werking" op de volgende wijze :

- plaats de by-pass op 4 kg/cm<sup>2</sup> en sluit de kraan 8.
- sluit de eindkranen van de verwarmingsleiding en zich overtuigen dat een lichte stoomstraal ontsnapt door het spuigaatje.

- open de kraan 15; de kraan 10 voor de stoominlaat in de radiator 217, open gedeeltelijk de kraan nr. 6 voor de stoominlaat in de waterverwarmer, de kraan nr. 56 (verwarming van het voedingswater);
  - de bestuurder moet opletten op de temperatuur van het water in het reservoir. Deze temperatuur mag niet te hoog zijn. Men moet op ieder ogenblik zijn hand op het reservoir kunnen houden.
- c) In geval van sleping van reizigerstreinen doet men de generator werken in normale werking.

2) Gedurende de rit.

Zich veelvuldig overtuigen van de goede werking van de automatische spuijer van de stoomafscheider, dank zij de controlelamp op het stuurbord. In geval van niet werking, met de hand spuien door de drukknop in de Faiveley-doos 10 seconden in te drukken, alle 15 minuten.

3) Gedurende de stilstanden.

- De motor doen draaien om de temperatuur te behouden op minstens 40° C.
- De spuijers van de drukluchtleidingen dikwijls spuien en in 't bijzonder de olieafscheiders.

4) In geval van in noodblijven.

- Indien de beschadiging van de motor zodanig is dat de wateromloop van de afkoeling niet meer kan werken, moet men deze wateromloop ledigen evenals deze van de Vapor-Clarksonstoomgenerator en zijn reservoir.
- Indien de avarij slechts voor een korte tijdspanne, een buiten dienst stellen van de locomotief doet voorzien, kan men het ledigen van de gehele inrichting vermijden door het in werking stellen van de voorverwarmer, die de wateromloop van de motor en de waterreservoirs van de verwarmingsketel beschermt. Zo nodig beschermt men de verwarmingsketel door hem te ledigen.
- De bestuurder heeft er altijd belang bij zich in verbinding te stellen met de eigenaarsstelplaats of de dichtstbijgelegen stelplaats die hetzelfde materieel heeft, ten einde raad te vragen over de te nemen maatregelen.

5) Bij het binnenkomen.

- Zich gedragen naar de plaatselijke onderrichtingen en de richtlijnen gegeven door de koormeestergast of M.I. die verantwoordelijk zijn voor de vriesdienst.
- Indien het lokaal voldoende verwarmd is kan men de stoomgenerator stilleggen en de twee eindkranen openen.
- Indien het lokaal onvoldoende verwarmd is stelt men de voorverwarmer in werking.
- Indien echter een stilstand van te lange duur voorzien wordt (10 uren bij - 20° C) is het aangeraden de voorverwarmer elektrisch te voeden met een buitenstaande stroombron, ten einde de batterij niet te sterk te ontladen.
- Eventueel wordt de stoomketel geledigd ten einde hem te beschermen.

6) Ledigen van de afkoelwateromloop van de Diesel en van de voorverwarmer.

Wanneer men deze omlopen volledig wil ledigen moeten de volgende bewerkingen uitgevoerd worden :

- a) de 5 ruimkranen opgesteld in de rechtse gang van de machinekamer, openen.

Zij laten respectievelijk het ruimen toe van :

- de uitlaatleiding van de warmtewisselaar;
- de zuigleiding van de waterpomp;
- de leiding voor het onder belasting stellen van de uitlaatleiding der radiatoren;
- de uitlaatleiding der radiatoren;
- de verbindingsleiding der serpentins van de waterreservoirs van de stoomketel.

- b) de 2 ruimkranen openen die geplaatst zijn tegen de voorverwarmer onder het voetstuk van de stoomketel en die het ledigen toelaten van :

- de zuigleiding van de waterpomp van de voorverwarmer;
- de persleiding van de waterpomp van de voorverwarmer.

- c) nazien of al de afzonderingskranen geopend zijn (eventueel deze openen die zouden gesloten zijn)

- de 2 afzonderingskranen van de voorverwarmer;
- de 2 afzonderingskranen van de handpomp;
- de 2 afzonderingskranen van de verwarmingsradiatoren der stuurposten;
- de afzonderingskraan op de leiding voor de voorverwarming der waterreservoirs van de stoomketel.

- d) de spuistop openen onderaan de waterpomp van de Diesel;

- e) de spuistop openen onderaan de turbo-blazer;

- f) de spuistop openen onderaan de waterpomp van de voorverwarmer;

- g) de spuistop openen onderaan de voorverwarmer.

N.B. De vier laatste bewerkingen op het einde uitvoeren, ten einde het afvloeien van water in de machinekamer te beperken.

7) Lediging van de stoomgenerator Vapor-Clarkson.

- a) Open de twee eindkranen van de verwarmingsleiding evenals de kraan 15.
- b) Open de spui kraan nr. 22 van het behandelingsreservoir, de kraan nr. 20 van de voedingsleiding van de waterpomp, de proefkraan 18 van de waterpomp, de kraan 3 van de serpentins, de kraan nr. 2 van de spuiing der serpentins, de spuijer nr. 12 van de stoomafscheider.
- c) De voedingspomp doen werken met de hand, om het water volledig te verwijderen.
- d) Het deksel afnemen van het behandelingsreservoir (234) en zich overtuigen dat dit leeg is; alsmede de behandelingspot uitgieten.
- e) De aflatstoppen wegnemen op de bodem van de warmtewisselaar 213 en op de bodem van de luchtdrukregelaar 100.
- f) Open de spuistop van de luchtdrukregelaar 100.
- g) Open de spuistop van de servomotor van de gasoil en de spui kraan onder de driewegkraan nr. 17.
- h) De filter van de condensor wegnemen.
- i) Open de spuijer van het kijkglas van het terugloopwater.

8) Lediging van de reservoirs van het verwarmingswater.

Open de aflatkraan van beide reservoirs. Deze kranen zijn bereikbaar via luikjes aangebracht onder de stuurposten.

Opmerking.

Na lediging van deze omlopen moeten de kranen open en de stoppen afgenomen blijven.

## PARAGRAAF XII.

### VOORZORGEN TE NEMEN TEGEN BRANDGEVAAR.

#### A. Gevaar voor brand.

##### 1) Uitwendige gevaren.

a) Het is verboden stil te staan in de onmiddellijke nabijheid van warmtebronnen met open vuurhaard, in het bijzonder 's winters bij braseros die ten andere verboden zijn in dieselstelplaatsen.

Bovendien is het bij doortochten in het station verboden boven sporen te rijden waarop de stoomlocomotieven hun vuren kuisen. Hetzelfde geldt voor de stelplaatsen voor wat betreft de asputten.

b) Tijdens de vulling van het gasoilreservoir in de bevoorradingsstations van de stelplaatsen, moet men vermijden dat het teveel aan gas-oil langs de kast zou afdruipeu of op de grond.

Men gedraagt zich naar de plaatselijke onderrichtingen die aangeplakt zijn in de vullingsposten.

##### 2. Inwendige gevaren.

a) om het gevaar van brand te beperken, is het van belang dat de machinekamer en de stuurposten in volstrekt zuivere toestand gehouden worden en zo droog mogelijk.

b) Voor de reiniging geen katoenafval of losse textieldraden gebruiken, zowel voor het dieselmaterieel als voor de elektrische uitrusting, maar wel poetslappen of vodden.

c) Geen benzine gebruiken voor de reiniging van de dieselmotor, van de hulptoestellen en van de elektrische uitrusting. Dit product is zeer vluchtig en is een bron van ontploffing en brand.

d) Geen vodden, oud papier of dergelijke laten rondslingeren die meegesleurd zouden kunnen worden in de riemen of andere in beweging zijnde organen.

e) Indien de vodden op de motor moeten blijven liggen om verliezen op te slorpen, moeten ze zorgvuldig vastgemaakt worden opdat ze niet per ongeluk in de bewegende organen zouden kunnen terecht komen.

f) Nooit roken in de machinekamer. In de stuurposten gooit men de sigaretteneindjes in de hiertoe voorziene asbakken.

g) Nooit een vlammeude toorts gebruiken om de locomotief te schouwen.



## B. Middelen tot bestrijding van brand.

Al de locomotieven type 210 zijn uitgerust met een groep "motor-pomp" voor brandbestrijding met waterverstuiving.

Deze inrichting wordt aangevuld door vier draagbare blustoestellen (2 in iedere stuurpost).

### 1. Groep "motor-pomp" voor brandbestrijding (plaat 65).

Deze groep is met zijn bedieningsmechanisme opgesteld in een ruimte onder stuurpost nr. 1. Zijn ingangstellen geschiedt door het verdraaien in de door de pijl aangewezen richting, van de 2 mechanisch gekoppelde hefboomen die zich ook in de voornoemde ruimte bevinden.

Ieder dezer hefboomen is gemakkelijk bereikbaar langs een der 2 luikjes aan de voorkant van de locomotief en aldus kan de groep "motor-pomp" langs eender welke kant van de locomotief bediend worden.

In geval van brand handelt men als volgt :

- indien de locomotief rijdt voert men een noodremming uit en na bekomen stilstand stijgt men van de locomotief (om veiligheidsredenen stijgt men nooit af langs de kant van het tegenspoor).  
Het is niet nodig de Dieselmotor stil te leggen.
- open het luik onder stuurpost nr. 1;
- verdraai de bedieningshefboom in de door de pijl aangegeven richting
  - hierdoor bekomt men :
    - de opening van de afzonderingskraan der waterreservoirs van de stoomketel;
    - de opening van de scheidingsschakelaar SI die de batterij isoleert van de gehele elektrische inrichting (behalve de voeding van de groep "motor-pomp");
    - het sluiten van een micro-switch, (door het verplaatsen van de scheidingsschakelaar SI) die de motor van de groep motor-pomp rechtstreeks met de batterij aansluit, onderbreekt de bekrachtiging van de electroklep SDV waardoor de motor stilvalt.
- Bevindt men zich aan de linkerkant van de machine dan trekt men, met het handvat, de kabel aan wiens uiteinde de verstuiver bevestigd is, naar zich toe.  
Men maakt de lans los van de kabel en ontrolt de waterslang van zijn trommel.
- Bevindt men zich aan de rechterkant van de machine dan is de sproeilans rechtstreeks bereikbaar.

### 2. Draagbare blustoestellen.

PARAGRAAF XIII.

GEREEDSCHAP.

Elke diesellocomotief type 210 is voorzien van een stel basisgereedschap waarvoor alle titularissen solidair verantwoordelijk zijn.

Dit gereedschap staat in de inventaris en is opgetekend in het gereedschapsboekje.

Dit gereedschap bevindt zich op de hiertoe voorziene plaats en moet er na elk gebruik zorgvuldig terug opgeborgen worden.

De inventaris van het gereedschap is voorzien bij elke dienstaanvang. Bij dienstaanvang in het station doet de bestuurder dit nazicht bij de eerste gunstige gelegenheid tijdens zijn dienst.

Wanneer een bestuurder op zijn werkblad of in het klachtenboek geen ontbrekend of beschadigd gereedschap meldt, wordt hieruit afgeleid dat hij gedurende zijn dienst heeft kunnen beschikken over het volledig gereedschap in goede staat.

Wanneer een bestuurder een ontbreken of een beschadiging vaststelt bij de aanvang van zijn dienst, dan verwittigt hij hiervan zo spoedig mogelijk zijn onmiddellijke chef, met de documenten hierboven genoemd en in de mate van het mogelijke doet hij de ontbrekende of beschadigde gereedschappen vervangen.

De onmiddellijke chef doet een onderzoek instellen ten einde de verantwoordelijkheid te bepalen. In principie richt hij zich eerst naar de laatste titularis indien deze geen aanmerking heeft gemaakt.

Het bedrag waartoe de verantwoordelijke bediende verplicht is tussen te komen voor verlies of breuk van een gereedschap beloopt 75% van de inventariswaarde.

Men doet beroep op de eerlijkheid en de gevoelens van hoffelijkheid en kameraadschap die alle bedienden van het spoor moeten bezielen, opdat een gezonde geest zou heersen, op elk ogenblik, in het domein van het gereedschap.

x

x

x

Hierna volgt een lijst van het boordgereedschap.

## PARAGRAAF XIV

### HET DEPANNEREN.

#### A. Algemeenheden.

Paragraaf XIV, met betrekking tot het depanneren van averijen die zich kunnen voordoen aan de diesellocomotieven type 210, kan onderverdeeld worden in twee grote delen :

Het eerste deel omvat de beredeneerde ontleding van de grote oorzaken der averijen, gerangschikt volgens hun bijzonderste verschijnselen en de hulpmiddelen die kunnen aangewend worden, in functie van de uit-slagen bekomen door een logische opeenvolging van de testen welke de voerder zal moeten uitvoeren in een welbepaalde volgorde.

Het tweede deel omvat een zeker aantal fiches, genoemd "Depanne-ringsfiches". Deze fiches zijn opgemaakt aan de hand van bepaalde feiten, die zich voorgedaan hebben, en waarvoor juiste aanwijzingen gegeven worden die betrekking hebben op de oorzaken der beschadigingen, op hun gevolgen en op de gepaste hulpmiddelen om hieraan te verhelpen.

Zij vormen een praktische aanvulling van het eerste deel en zullen aan een ervaren bestuurder, in bepaalde gevallen, toelaten een depanne-ring snel uit te voeren, indien de verschijnselen, welke hij opmerkt bij deze voorvallen, juist overeenstemmen met deze welke voorkomen op een van deze fiches.

#### B. Algemene aanbevelingen.

1. Zenuwachtigheid en wanorde, zowel in gedachten als in daden, zijn bronnen van tijdverlies en doen aan de bestuurder een groot deel van zijn lichamelijke en geestelijke vermogens verliezen, waarover hij moet beschikken om met doorzicht het hoofd te bieden aan een niet te voorziene toestand die geschapen wordt door een storing gedurende zijn dienst. Bijgevolg past het, in zulke omstandigheden, zijn kalmte te bewaren en met orde en overleg op te treden.
2. De depanneringsregels die het voorwerp uitmaken van onderhavig hoofdstuk, vormen een aanvulling van de voorgaande hoofdstukken. Zij behandelen op een uitgebreide manier de beschrijving en de werking van de bijzonderste organen van de motorisatie, van de overbrenging en van de bijkomende organen van de diesellocomotief type 210. De voerder zal de juiste zin en de draagwijdte ervan slechts begrijpen indien hij zich de voorgaande hoofdstukken op een volmaakte wijze heeft eigen gemaakt, zowel theoretisch met behulp van de afzonderlijke schema's, als praktisch door de kennis van de plaats der organen op de locomotief en van hun eigenlijke werking in het kader van de rol die hun toegewezen is.
3. De bezorgheid om snel te handelen, zelfs bij een volmaakte kennis, is geen rechtvaardiging om de elementaire veiligheidsregels niet toe te passen, zowel tegenover zich zelf, als tegenover het materieel. Wij herinneren hier de schikkingen van ~~f~~X "Voorzorgen te nemen door het personeel om ongevallen te vermijden".

4. Wanneer voor het depanieren, de deuren van de elektrische toestellenkast open moeten staan voor een waarneming met het oog van de goede werking van een of ander orgaan, mag men niet vergeten de veiligheidscontacten van de deuren DS 1 en DS 2 te korsluiten, anders wordt EF niet gevoed

Deze buitendienststelling wordt mechanisch verwezenlijkt (door het gesloten houden van de contactoren DS 1 en DS 2).

Deze schikkingen, nodig voor een depanering, moeten opgeheven worden zodra de deuren van de elektrische toestellenkast terug gesloten worden.

5. Alle voorvallen, elke storing zelfs hersteld door de bestuurder, moeten het voorwerp uitmaken van een, zo juist mogelijk, volledig relaas op de M 554, op het werkblad en, in voorkomend geval, in het boordboek. Men zal er de verschijnselen in vermelden, evenals de omstandigheden van de storing, haar gevolgen en de uitgevoerde herstellingswerken.
6. Telkens dit mogelijk is zonder de vertraging te vergroten, en telkens de voerder niet zeker is van de uit te voeren depanering die noodzakelijk is wanneer een averij zich voordoet op regelmatige tussenpozen, doet hij op de snelste manier beroep op de dichtst bijzijnde gespecialiseerde depaneringsagent van dienst M.A.

Onderweg gebruikt hij voor dit doel de bijzondere telegrammen SP 7 onder verzwaarde omslag.