



Tussen de hoofdsteden van Nederland en België rijden van 29 september af snelle, comfortabele, elektrische motortreinen. Ze worden motortreinen « voor dubbele spanning » genoemd omdat ze uitgerust zijn met een dispositief dat hen toelaat op volle kracht te rijden zowel met 3.000 V (Belgisch stelsel) als met 1.500 V (Hollands stelsel).

Deze belangrijke verbetering in het treinverkeer tussen beide landen werd ingehuldigd op een echte Benelux-dag, door M. Anseele, Minister van Verkeerswezen, en door zijn Hollandse collega, M. de Minister Algera. Beiden onderstreepten het belang van deze nieuwe verwezenlijking die het resultaat is van de herhaaldelijk uitgesproken wens om de voordelen van de elektrische tractie ook tot de internationale verbindingen uit te breiden door de technische moeilijkheden te overwinnen die ontstaan bij het aanwenden van verschillende netspanningen.

Een woordje over de verschillende stelsels

In het zuidelijk deel van de British Railways wordt gelijkstroom van 600 Volt gebruikt.

Op andere Engelse lijnen, in Denemarken, in Nederland, op enkele Franse en Spaanse lijnen en op de lijn van het Estoril (Lissabon - Cascais) in Portugal heeft men gelijkstroom van 1.500 V (1) aangewend.

In Italië, België, Polen en Tsjechoslowakije, alsook op het baanvak Kleinbettingen - Luxemburg en op enkele Spaanse lijnen, heeft men gelijkstroom van 3.000 Volt toegepast.

In Duitsland, Oostenrijk en Zwitserland, evenals in Noorwegen en Zweden, gebruikt men eenfasige wisselstroom van 15.000 V met 16 2/3 perioden.

Eindelijk, op de Franse lijnen van het noorden en het oosten (Rijsel - Valenciennes - Thionville, Parijs - Rijsel, Parijs - Straatsburg, enz.) werd eenfasige wisselstroom van 25.000 V met 50 perioden (nietvervalsingsfrequentie) aangenomen. Dit stelsel, dat reeds vroeger in Hongarije en op de lijnen van de B.C.K. in Belgisch Kongo werd toegepast, werd gekozen voor de elektrificaties die in Engeland, Luxemburg, Portugal en Turkije aan de gang zijn of nog moeten verwezenlijkt worden.

Het overschrijden van de « elektrische grens »

Bij de doortocht aan de « grens » die twee elektrificatiestelsels scheidt, moet men de locomotief vervangen en kunstgrepen toepassen om de continuïteit van het treinverkeer te verzekeren.

In het station Luxemburg, bij voorbeeld, bestaat er een perronspoor, dat « omwisselbaar » genoemd wordt, omdat de bovenleiding ervan, ofwel met 3.000 V (gelijkstroom), ofwel met 25.000 V (wisselstroom) kan gevoerd worden ten einde locomotieven van beide typen te ontvangen.

Een minder soepele oplossing is een niet-geëlektrificeerde overgang tussen de sporenbundels waarvan de bovenleidingen met een verschillende spanning gevoerd worden. In zulk geval worden de wagen- of rijtuigenreeksen van de ene bundel naar de andere gevoerd door middel van stoom- of diesel-locomotieven.

Geen van beide oplossingen is geschikt wanneer het om MOTORTREINEN gaat. Voor deze moest iets anders gevonden worden. Dat deden de Belgische en Nederlandse technici door het bouwen van elektrische motortreinen voor dubbele spanning,

waarvoor zij talrijke en moeilijke technische problemen moesten oplossen.



Twaalf Benelux-motortreinen

De twaalf elektrische « Benelux »-motortreinen, die met twee verschillende spanningen op volle kracht kunnen rijden, zijn enig in hun soort!

Het zijn tweeledige motortreinen die, ofwel onderling, ofwel met de Nederlandse motortreinen voor binnenlands verkeer kunnen gekoppeld worden om te rijden als veelvoudige eenheden, wat, in andere woorden, betekent dat ze door een enkele bediende aan de kop van de trein kunnen bestuurd worden.

Elk rijtuig rust op twee bogies.

De twee uiterste bogies van de motortrein bevatten elk twee tractie-



(1) Dit stelsel werd toegepast op de lijn Brussel - Tervuren door een private firma.

De "Benelux,, Motortreinen voor dubbele spanning

motoren die bewikkeld zijn voor 1.500 V en elk een vermogen van 250 pk ontwikkelen.

De totale lengte van de motortrein bedraagt 51,140 m (buiten de koppelingshoofden); hij biedt 98 zitplaatsen waarvan 18 in eerste klasse.

Er is, natuurlijk, aan beide uiteinden, een bestuurderscabine voorzien. Er is ook een pakwagen-, een douane- en een keukenafdeling voorzien; deze laatste is elektrisch uitgerust (met koelkast, koffiepercolator, verwarmingsplaten...).

De deuren zijn van het glijdend type.

De verlichting wordt verzorgd door fluorescentie-buizen.

De verwarming geschiedt door elektrische radiatoren, die onder de banken werden aangebracht.

In de motortreinen kan men langs een brede doorgang van het ene rijtuig naar het andere overgaan.

De elektrische uitrusting voor hoge spanning, die hoofdzakelijk onder het freem van het rijtuig opgesteld werd, is beschermd door een aerodynamische bekleding; enkele toestellen zijn ondergebracht in kasten die in het rijtuig werden ingebouwd.

De pneumatische rem is regelbaar zowel bij het aansluiten als bij het lossen.

De maximum snelheid belooft 125 km/u.



Een « sluis »

Op het traject van Brussel naar Amsterdam ligt de scheiding tussen de lijnen met 1.500 V en met 3.000 V in volle baan, op Nederlands grondgebied, ongeveer een kilometer van Roosendaal.

De bovenleidingen van de beide stelsels zijn vastgeankerd op twee portieken die op enkele meters afstand van elkaar werden opgesteld. Tussen beide zijn er geen elektrische leidingen!

Deze scheidszone noemen de technici, humoristisch, de « sluis ». De motortrein, die uit België komt, waar hij op 3.000 Volt rijdt, laat zijn stroomafnemers neer in de nabijheid van de sluis. Hij rijdt dan stroomloos verder totdat hij zijn stroomafnemers opnieuw kan oprichten om 1.500 Volt te « zuigen ».

Bijzondere seinen waarschuwen de bestuurders wanneer ze de stroomafnemers moeten neerklaten en wanneer ze mogen « omschakelen ».

HET SPOOR

$$1.500 \times 2 = 3.000$$

Bij uitvoerige proefnemingen is gebleken dat elektrische locomotieven van de N.M.B.S. zonder moeilijkheden met de 1.500 Volt spanning van het Nederlandse net een trein in beweging kunnen brengen. In feite rijden de BB 122 reeds sinds 2 juni tussen Roosendaal en de scheidingsectie van de Nederlandse en Belgische bovenleidingen. Zodra ze met een trein na vertrek van Roosendaal buiten de instellingen van dit station zijn gekomen, wordt de onderbreking in de bovenleiding met de verworven snelheid overschreden en kan daarna met 3.000 Volt spanning de volle snelheid worden bereikt (1).

Het bleek evenwel niet mogelijk voor de verbinding Amsterdam - Brussel met het Belgisch motorwagenmaterieel dezelfde methode te volgen.

Zonder aan deze uiteenzetting een al te technisch karakter te willen geven, mogen we wel zeggen dat de oplossing van het probleem door het aanwenden van motortreinen voor dubbele spanning alleen mogelijk was omdat $1.500 \times 2 = 3.000$.

Een woordje uitleg.

De elektrische motortreinen voor het Belgische binnenlandse verkeer zijn voorzien van 4 motoren van 1.500 V. Er bestaan immers geen tractiemotoren waarop rechtstreeks een spanning van 3.000 V kan toegepast worden.

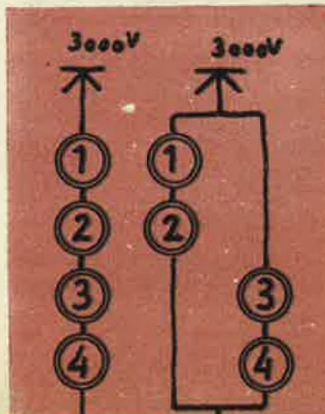
Om die motortreinen te doen starten, worden de vier motoren eerst in serie geschakeld en men past op elke motor een spanning van $3.000 : 4 = 750$ V toe (schets A). Daarna, worden de motoren in serie-parallel geschakeld, wat betekent dat men twee takken van twee motoren in serie vormt (waarop men dus telkens 1.500 V toepast), en die twee takken worden ingeschakeld tussen de bovenleiding en de spoorstaaf die dient als leiding langswaar de stroom naar het onderstation terugkeert (schets B).

Nog andere toestellen komen hierin tussenbeide (aanloopweerstand, enz.).

De Benelux-motortreinen zijn insgelijks voorzien van vier tractiemotoren die trouwens, op enkele kleinigheden na, volledig overeenstemmen met die van onze jongste motortreinen voor binnenlands verkeer. Die vier motoren maken deel uit van twee volledige stellingen met elk twee motoren; deze stellingen zouden de uitrusting kunnen vormen van twee motortreinen voor 1.500 V met elk twee motoren. In elk stel kunnen de twee motoren in serie of in parallel gekoppeld worden.

De twee stellingen zijn in parallel geschakeld om met 1.500 V te rijden (schetsen C en D), en in serie om met 3.000 V te rijden (schetsen E en F).

De schetsen werden zo eenvoudig mogelijk voorgesteld. Ge-



(1) De BB 122 blijven de zware internationale treinen tussen Amsterdam en Parijs en de goederentreinen tussen Roosendaal en België sleepen.

lukkig maar, want het volledig schema van de elektrische verbindingen voor hoog- en laagspanning zou verscheidene bladzijden van dit tijdschrift vullen!

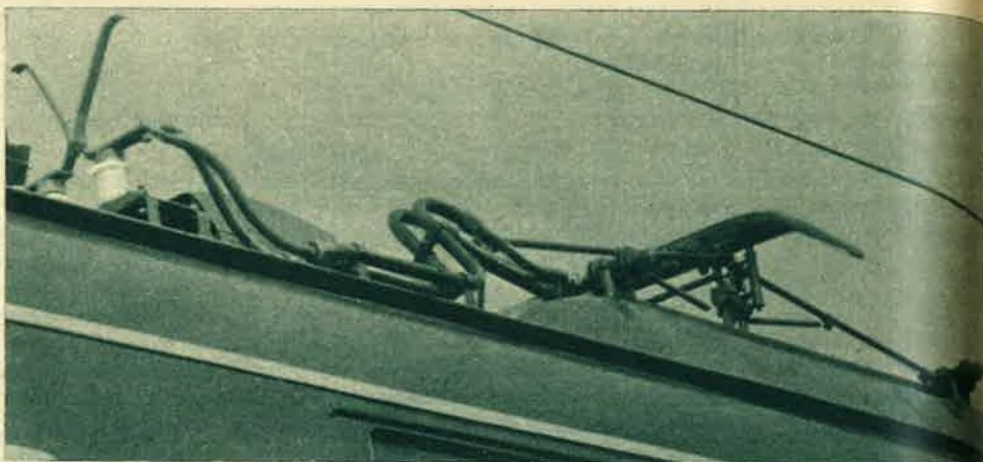
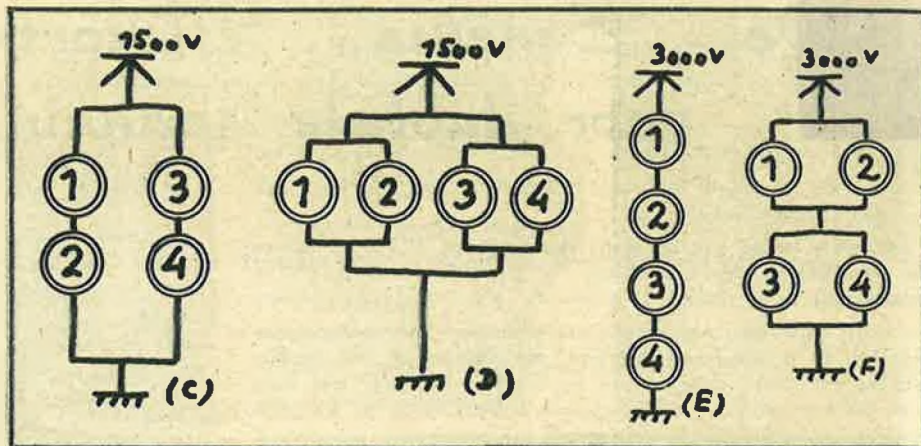
Al de bewerkingen voor het starten en het wijzigen van de motorenkoppeling worden bevolen door 30 schakelaars voor hoogspanning en door een omschakelwals 1.500/3.000 Volt. Deze laatste wijzigt in- en uitschakelt de verbindingen van de hulpkringen op hoogspanning (compressormotoren, verbinding met de verwarmingsradiatoren, enz...). Hij komt nog tussenbeide om bepaalde kringen op laagspanning te wijzigen en bevat dus een indrukwekkend aantal contacten.

Twee eigenaardigheden

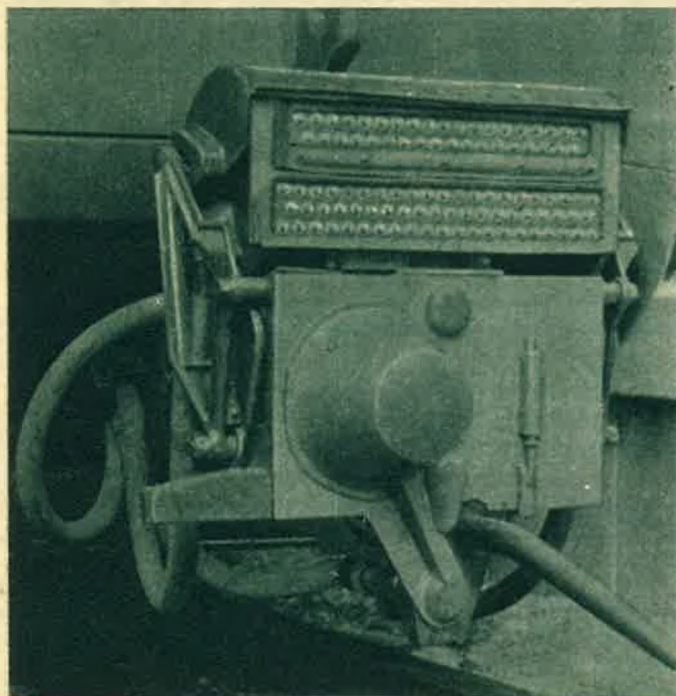
Daar de bovenleidingen in Nederland en in België op een verschillende wijze gebouwd werden, moesten op het dak van de motortreinen twee verschillende stroomafnemers worden opgesteld. Het spreekt vanzelf dat in België noodzakelijkerwijs de Belgische stroomafnemer moet opgezet worden.

De Benelux-motortreinen hebben een centraal koppelingsstelsel dat, buiten zijn normale « stoot- en trekfuncties » ook de pneumatische en elektrische verbindingen tussen de onderling gekoppelde motortreinen tot stand brengt.

Dit koppelingsstelsel werd in Nederland genormaliseerd voor de motortreinen en motorwagens. Daar de elementen van de Benelux-trein, om exploitatieredenen, met de Nederlandse motortreinen moeten kun-



In België moet de Nederlandse stroomafnemer neergelaten worden.



Koppelingshoofd met blote contacten, waarvan de grendel bedekt is met een afschermkap tegen de sneeuw in de winter en tegen de muggen in de zomer.

nen gekoppeld worden, drong dit type van koppeling zich op. Maar, toen men het aanvaardde, vermoedde men in de eerste verte niet welke ondenkbare problemen zouden moeten opgelost worden.

Een uitvoerig onderzoek van de schema's van het Nederlands materieel liet nochtans toe een nieuwe uitrusting te ontwerpen die op de motortreinen van onze noorderburen kon toegepast worden en die nauwelijks van de Belgische normen afweek.

De perrontoezichter te Rotterdam die, vooraleer het vertreksein te geven, dit bastaardgeheel met een achterdochtig oog bekijkt, mag gerust zijn: gans de trein zal als één stuk vertrekken!

Na de inhuldiging overhandigde M. Anseele de kentekens van commandeur en officier in de Kroonorde aan de HH. den Hollander, dir.-generaal, en Koster, hoofdinspecteur, aan de N.S., terwijl M. Algera de kentekens van grootofficier en officier in de Orde van Oranje-Nassau overhandigde aan de HH. De Vos, dir.-generaal, en Baeyens, hoofdinspecteur, aan de N.M.B.S.

