

ONDERSTATIONS EN BOVENLEIDINGEN

De karakteristieken van de elektrische energie (3.000 volt, gelijkstroom), die door onze tractiemotoren wordt « opgezogen », werden gekozen tussen 1930 en 1936 toen ze op het gebied der elektrische tractie nog het « neusje van de zalm » waren. Thans slaan zij nog steeds een goed figuur, ondanks de grote vooruitgang van de elektrotechniek. Onze instellingen behoren tot de lichtste en de meest economische van de spoorwegwereld.

De elektrische energie wordt voortgebracht in de centrales, onder verschillende spanningen, in de vorm van wisselstroom. Zij moet dus omgezet worden in gelijkstroom. Die omzetting gebeurt in de onderstations, waarover wij in het bijgaande artikel spreken.

Een hoogspanningspost (van het buitentype voor 70.000 volt spanning; van het binnentype voor een spanning van ten minste 36.000 volt) wordt gevoed door het onderling verbonden net van de centrales. Langs de stroomonderbrekers, die de instelling beschermen tegen kortsluitingen en andere gebreken, wordt de wisselstroom geleid naar :

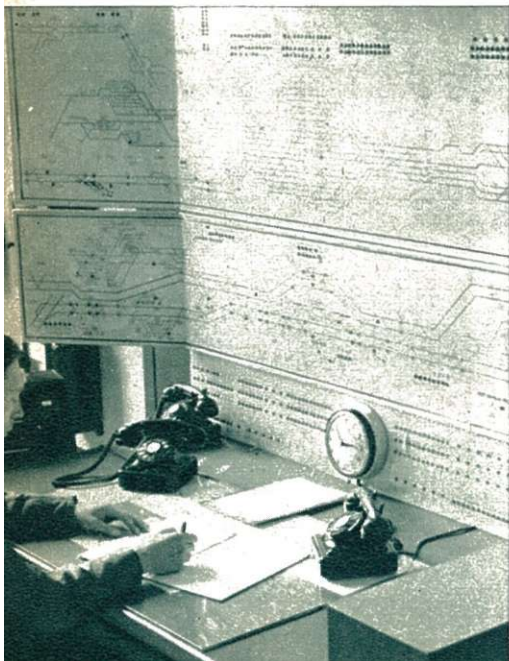
- de transformatoren die de spanning tot 3.300 volt verminderen ;
- de kwikdampgelijkrichters die de aard van de stroom wijzigen (van wissel- in gelijkstroom).

Van daaruit vertrekt de energie langs een nieuwe beschermingstrap (de uiterst snelle individuele stroomonderbrekers van de leidingen) om de contactlijnen, « bovenleidingen » genaamd, te voeden.

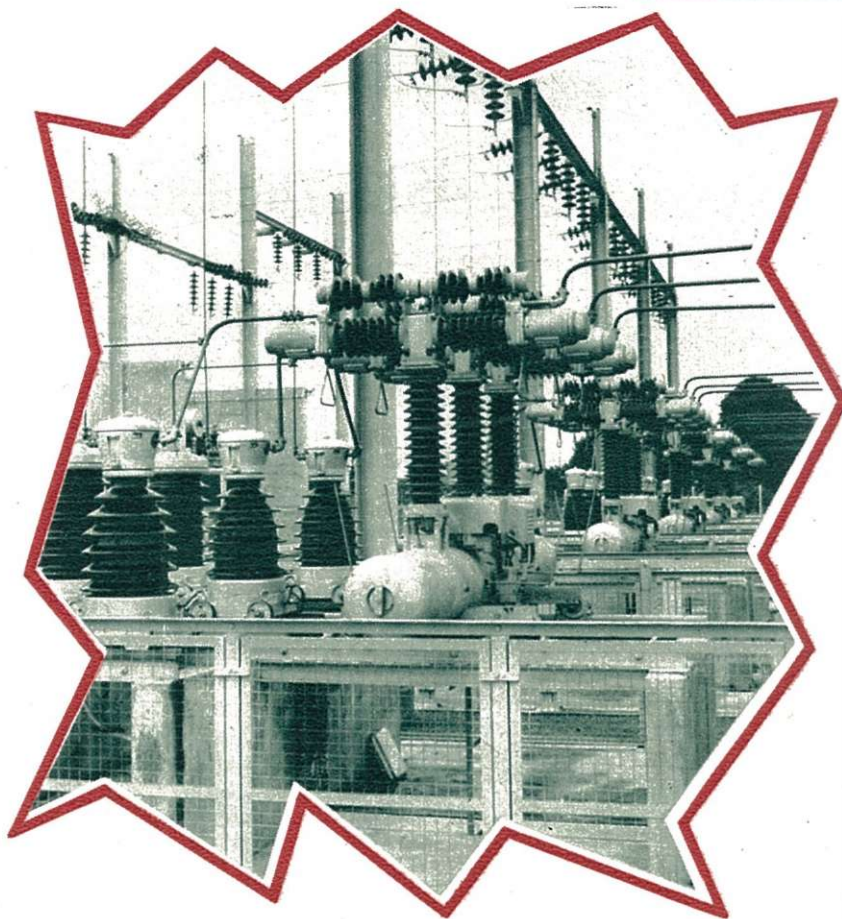
In de hoofdsporen bestaat de bovenleiding uit een bronzen hoofdtraaglijn die, door middel van hangers (verticale ophanging), een hulpdrager in cadmiumkoperschraagt, waaraan de contactdraad is ophangen.

De bijsporen zijn uitgerust ofwel met bovenleidingen zonder hulpdrager met één of twee contactdraden, ofwel met eenvoudige contactdraden in « tramway »-ophanging.

Brussel-Noord — Lessenaar van de verdeler.



De tractie -



Een stroomonderbreker 70.000 V.

Welk is hun rol ?

In België, worden de elektrische locomotieven en motorwagens van gelijkstroom voorzien op een nominale spanning van 3.000 V.

De rol van de tractie-onderstations bestaat erin de industriële driefase wisselstroom die de centrales onder verschillende spanning leveren, om te zetten in een « tractie-gelijkstroom » van 3.000 V ; deze stroom wordt dan langs de « bovenleidingen » overgebracht naar de elektrische voertuigen die over het baanvak rijden.

Die omzetting geschiedt in de **transformator-kwikdampgelijkrichter-aggregaten** die de voornaamste organen zijn van de onderstations.

Welk is de normale afstand tussen de onderstations ?

In principe zijn de onderstations gelegen langs de geëlektrificeerde lijnen op afstanden die nooit 40 km overschrijden ; voor grotere afstanden zouden de spanningsvervallen en de energieverliezen in de bovenleidingen te aanzienlijk worden.

Het is, bovendien, zeer voordelig de onderstations op te richten in belangrijke spoorwegknooppunten opdat zij gelijktijdig verscheidene lijnen in parallel zouden kunnen voeden. Dat is het geval met de onderstations van Brussel-Zuid, Brussel-Noord, Leuven, Ottignies, Namen... Om deze laatste reden, wordt de afstand tussen twee naburige onderstations vaak aanzienlijk verminderd.

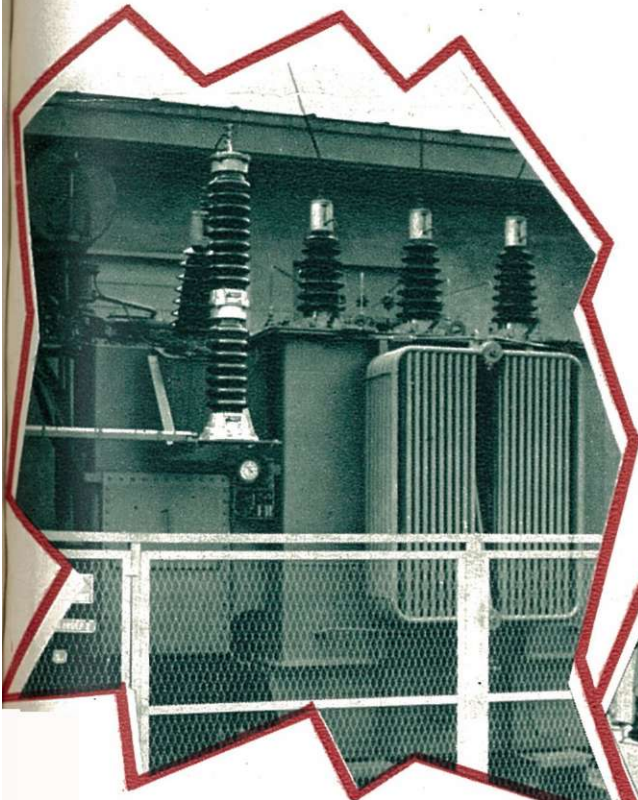
Er moet, tenslotte, rekening gehouden worden met de centrales of met de belangrijke verdelingsposten die de onderstations in goede omstandigheden kunnen voeden.

Onderstations.

Indien we de 850 km van de volledig of bijna geëlektrificeerde lijnen beschouwen, die gevoed worden door de 19 tractieonderstations, dan stellen we vast dat elk onderstation een gemiddelde lijnlengthe van 45 km voedt.

Hoe worden zij gevoed ?

Het Belgisch net bezit geen eigen centrale. Om voordelig te zijn moet een centrale tamelijk belangrijk zijn. Men zou dus een enkele centrale moeten oprichten, bijvoorbeeld in het Brusselse. In dit geval zou het vervoer van de energie tot

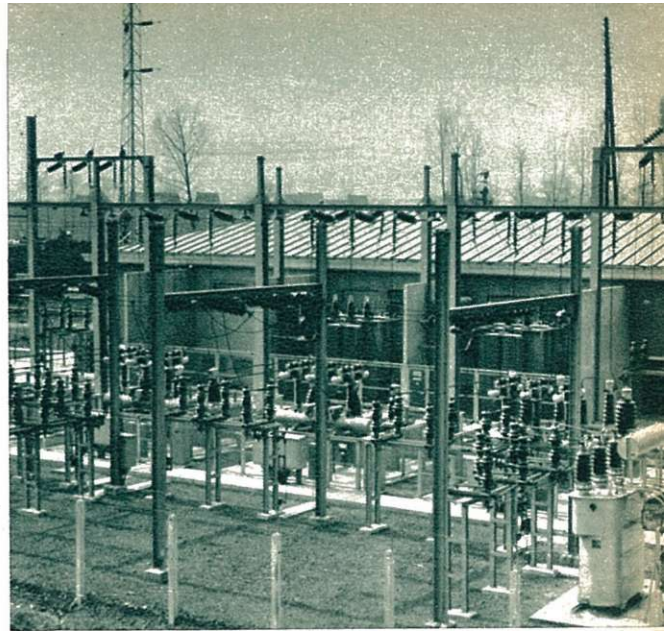


Een hoofdtransformator.

in de uiterste hoeken van het land : Oostende, Luik, Aarlen... een uitgestrekt en zeer kostbaar net voor de elektriciteitsoverbrenging noodzakelijk maken dat bijna overal een «dubbel gebruik» zou vormen met de bestaande industriële netten.

Daarom wordt ieder onderstation gevoed door de centrales, de posten en de netten die in de buurt gelegen zijn. Hierdoor hebben we te doen met een menigte primaire voedingsspanningen van 11.000 V tot 70.000 V, waardoor de standardisatie van het hoogspanningsmaterieel onmogelijk wordt.

De overbrengingsleidingen van het «primaire net» die de centrales en de verdeelingsposten met de tractieonderstations ver-



Denderleeuw — Hoogspanningspost van het «buitentype».

binden, bestaan uit ondergrondse kabels voor spanningen van 11.000 V tot 36.000 V en uit luchtleidingen voor de hogere spanningen.

Zij zijn de eigendom van de stroomleveranciers ; de N.M.B.S. koopt inderdaad de elektrische energie op het ogenblik dat zij de onderstations binnenkomt.

Het transformator-gelijkrichter-aggregaat

Zoals hoger gezegd, is het voornaamste orgaan van een onderstation het « transformator-kwikdampgelijkrichter-aggregaat ». Het omvat, hoofdzakelijk, een transformator, die de spanning tot 3.300 V verlaagt, en een kwikdampgelijkrichter, die de aard van de stroom wijzigt (van wissel- in gelijkstroom).

Een kwikdampgelijkrichter.

— De primaire wikkeling (driefase) van de drie-zesfase transformator wordt gevoed door het industriële net. Het nulpunt van de secundaire wikkeling (zesfase) die de negatieve klem van het geheel vormt, is met de rails verbonden.

— De gelijkrichter is samengesteld uit een metalen kuip, voorzien van een kwikzilver-kathode, die aan de bovenleidingen verbonden is en de positieve klem van de groep vormt, en van zes anoden die aan de zes secundaire klemmen van de transformator verbonden zijn en door dit feit onderworpen worden aan van elkaar in tijd verschoven wisselspanningen.

Binnenin de kuip, die gevuld is met kwikdampen onder een zeer lage druk, ont-

staat er een boog tussen de kathode en die anode waarvan de positieve spanning maximum is; deze boog speelt alzo de rol van een eenvoudige draaiende commutator die de bovenleiding verbindt met de klemmen van de transformator op het ogenblik dat deze positief zijn; op die wijze bekomt men een gelijkgerichte spanning.

Elk transformator-gelijkrichter-aggregaat omvat tamelijk ingewikkelde bijdiensten voor :

- De ontsteking en het onderhoud van de boog ;
- Het verwekken en het controleren van het luchtledige in de kuip ;
- Het afkoelen en het regelen van de temperatuur van het aggregaat ; enz.

Heel deze uitrusting werkt automatisch.

Het nominaal vermogen van de in België gebruikte aggregaten bedraagt 3.000 kW ; deze aggregaten mogen nochtans, in topstaties van korte duur, 6.000 tot 8.000 kW leveren.

Normaal omvat ieder onderstation drie aggregaten waarvan een als reserve dient ; sommige zijn nochtans uitgerust met twee of vier aggregaten.

De uitrusting van de onderstations

De uitrusting van een onderstation omvat hoofdzakelijk :

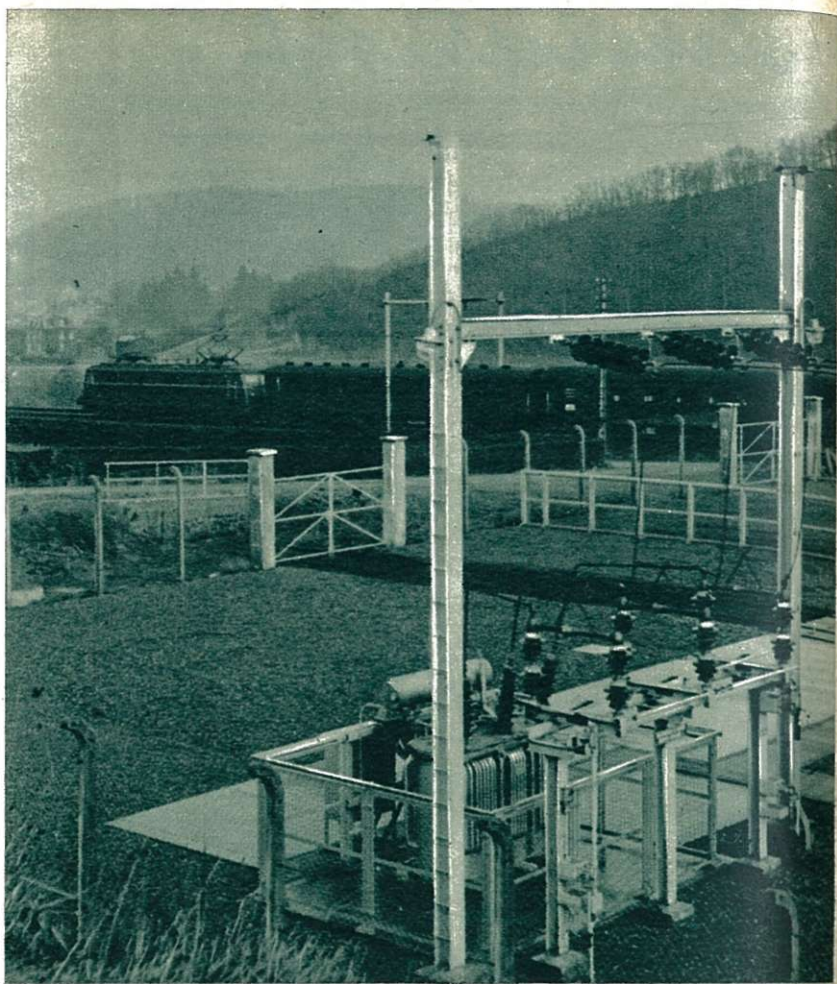
- De *hoogspanningspost* gevoed op de spanning van het primaire net, die de verbrekings- en de beveiligingstoestellen bevat van de twee aankomstlijnen en van de vertreklijnen naar de transformator-gelijkrichter-aggregaten.

Die post is van het « binnentype » voor spanningen van 11.000 tot 36.000 V en van het « buitentype » voor spanningen van 64.000 en 70.000 V.

- De *transformator-gelijkrichter-aggregaten* waarvan de rol en de werking hiervoren uiteengezet werden.
- De *post van 3.000 V* die de verbrekings- en beveiligingstoestellen groepeerd van de aankomstlijnen van de gelijkrichters en de vertreklijnen naar de bovenleidingen.

Er zijn ten minste vier vertreklijnen ; nochtans hebben sommige onderstations er meer (17 te Brussel-Noord).

- De *bijdiensten* omvatten hoofdzakelijk :
 - Twee laagspanningstransformatoren (waarvan één in reserve) voor de eigenlijke voeding van het onderstation en soms ook voor andere lokale diensten : verlichting van de stations, signalisatie, enz. ;
 - Twee compressoren (waarvan een in reserve) voor de bediening van de pneumatische stroomverbrekers ;
 - Een batterij 110 V en twee laadgroepen (waarvan een in reserve) voor de bedienings- en signalisatiekringen der toestellen ;
 - De verlichtingskringen, de elektrische verwarming, enz.



Te Forrières.

De bediening van de onderstations

In principe, zullen al de onderstations op afstand bediend worden door een regionale verdelingspost, in samenwerking met de « dispatcher » van de betrokken lijnen.

Dergelijke verdelingsposten zullen opgericht worden te Brussel-Zuid, Antwerpen, Charleroi, Gent en Namen : de vier eerst genoemde posten zijn reeds in dienst.

Zij bevatten een uitrusting voor bediening en signalisatie op afstand van de bijzonderste toestellen der onderstations.

Wanneer het onderstation bezet is (bv. voor onderhoudswerken) dan wordt de bediening door een « plaatselijke » bediende geregeld, maar de signalisatie op afstand blijft op de verdelingspost behouden.

De bediening op afstand van de onderstations laat toe een grotere veiligheid te bekomen in de bewerkingen door de telefonische mededelingen uit te schakelen en laat een belangrijke tijdswinst toe in geval van storingen op het net.

R. GODIN,
eerste ingenieur.