

DE ELEKTRISCHE LOCO

Het probleem der systemen.

Zoals wij reeds vroeger uiteengezet hebben (1), zijn er in de loop der jaren vier systemen van elektrische tractie tot stand gekomen : gelijkstroom op 1.500 volt spanning, o.m. toegepast in Nederland ; gelijkstroom op 3.000 volt spanning, o.m. aangenomen in België en in het Groothertogdom Luxemburg ; wisselstroom op 25.000 volt spanning - frequentie 50 Hz, o.m. toegepast in Noord-Frankrijk en in het Groothertogdom Luxemburg; wisselstroom op 15.000 volt spanning - frequentie $16 \frac{2}{3}$ Hz, die o.m. door Duitsland werd gekozen.

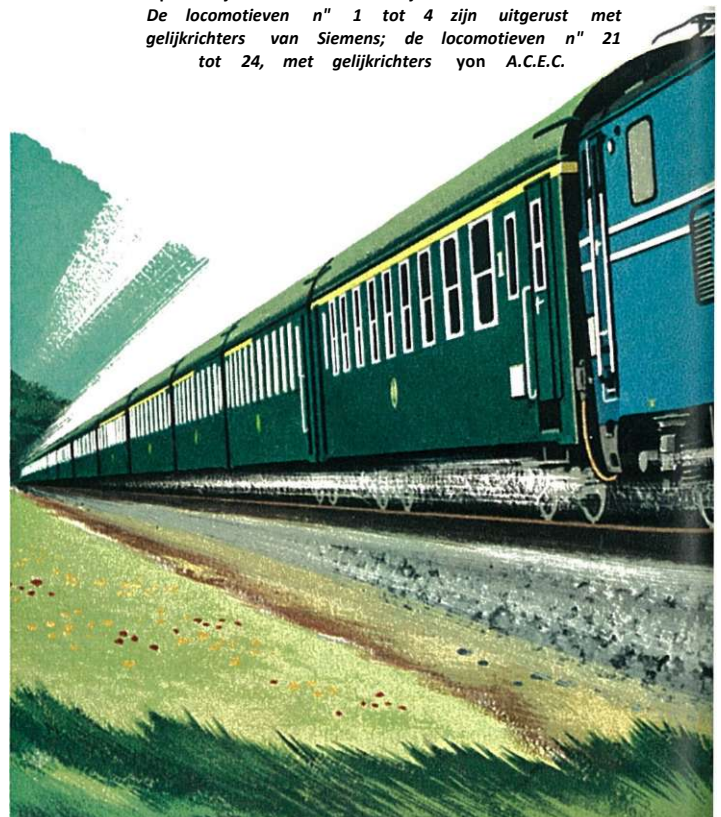
Wanneer een spoornet een elektrificatieprogramma opstelt, kiest het een systeem dat, op technisch en economisch gebied, het best geschikt lijkt voor de noden van dat ogenblik. Daar de systemen niet onderling « vermengd » mogen worden en de verandering van systeem haast evenveel kost als een eerste elektrificatie, elektrificeert elk spoornet, behoudens bijzondere gevallen, haar lijnen verder volgens het aanvankelijk gekozen systeem.

Bij de elektrificatie van een internationale lijn is de kans om aan de grens twee verschillende systemen van elektrische tractie aan te treffen dus niet denkbeeldig. Zulks is voornamelijk het geval bij ons : niet alleen heeft geen "enkel buurnet ons systeem gekozen, maar bovendien totaliseren wij met hen de vier systemen !

Daar waar twee systemen elkaar ontmoeten, bestaat de klassieke oplossing erin de locomotieven in een overgangsstation af

(1) Zie *Het Spoor* van februari 1962.

Op de lijnen van de D.B. rijden de treinen rechts. De locomotieven n° 1 tot 4 zijn uitgerust met gelijkrichters van Siemens; de locomotieven n° 21 tot 24, met gelijkrichters von A.C.E.C.



MOTIEF VOOR VIER SYSTEMEN TYPE 160

te lossen. Om die aflossing te vergemakkelijken en te bespoedigen, is dat station doorgaans voorzien van «omschakelingsporen», d.w.z. van sporen waarvan de rijdraden door het ene of het andere systeem gevoed kunnen worden.

De krachtvoertuigen voor meer dan twee systemen.

Zo de verwisseling van locomotief in een overgangsstation niet hinderlijk is voor de goederentreinen en sommige reizigertreinen, dan is het daarentegen wenselijk voor enkele snelle verbindingen te beschikken over krachtvoertuigen voor meer dan twee systemen, die in staat zijn op volle kracht te rijden op verschillende systemen van elektrische tractie zonder in het overgangsstation te moeten stoppen. Zo ontstonden :

— de 12 Benelux-motortreinen die gemeenschappelijk door de N.M.B.S. en de N.S. gebouwd werden en, in 1957, in bedrijf



genomen werden op de verbinding Brussel-Amsterdam (zie *Het Spoor n° 15*);

— onze 5 locomotieven voor drie systemen, in bedrijf genomen in 1962, die samen met de locomotieven voor meer dan twee systemen van de S.N.C.F. de verbinding Parijs-Brussel-Amsterdam onderhouden (zie *Het Spoor n° 75*).

De locomotief voor vier systemen.

Het onderhouden van de rechtstreekse verbinding Brussel-Keulen vereist een krachtvoertuig voor twee systemen 3.000 V gelijkstroom - 15.000 V 16 2/3 Hz : een koppeling die de technici heel wat hoofdbreken bezorgt. Eenmaal dat die twee systemen aan elkaar geschakeld zijn, kan men er, zonder grote technische moeilijkheden en zonder aanzienlijke bijkomende kosten, de 1.500 V gelijkstroom en de 25.000 V 50 Hz aan toevoegen. En zo kwam de « universele » elektrische locomotief tot stand, die al de geëlektrificeerde spoornetten van Europa kan berijden. Voor de N.M.B.S., een uiterst soepele locomotief dus vermits ze de rechtstreekse verbindingen met alle buurnetten zal kunnen onderhouden.

De eerste der acht locomotieven voor vier systemen die door de nationale industrie (« Ateliers de Constructions électriques de Charleroi », voor het elektrisch gedeelte, en « La Brugeoise et Nivelles », voor het mechanisch gedeelte) gebouwd werden, heeft zo pas de werkplaatsen verlaten. Ze beantwoordt aan de volgende algemene kenmerken : totale lengte, 16,650 m ; type Bo-Bo (dit betekent 2 draaistellen met ieder 2 drijfassen die mechanisch onafhankelijk zijn) ; totaal bedrijfsklaar gewicht, 84 t ; maximale snelheid, 160 km/h ; vermogen, 3.760 pk.

Bij het ontwerpen van die locomotief voor vier systemen, heeft men zich rechtstreeks laten inspireren door onze locomotief voor drie systemen ; hierbij werd er naar gestreefd om een zo groot mogelijk aantal gelijkaardige stukken en, zelfs, toestellen te gebruiken : zo zijn b.v. de tractiemotoren volkomen identiek.

Er werd bovendien een aanpassing voorzien aan de geografische hinderpalen van de lijn Brussel-Keulen, waarop twee hellende vlakken voorkomen, nl. te Aken en te Luik. Die vlakken vergen een belangrijkere aanzetkracht, wat een grotere belasting van de aanzetinrichting veroorzaakt.

Die locomotief voor vier systemen heeft 4 gelijkstroomtractiemotoren met nominale spanning 1.500 V. In eindstand worden die motoren in parallel geschakeld op het gelijkstroomnet 1.500 V en in serie-parallel op het gelijkstroomnet 3.000 V, om aldus steeds 1.500 V aan hun klemmen te bekomen. Op een wisselstroomnet zet een groep transformator-siliciumgelijkrichters die wisselstroom om in gelijkstroom : aan de klemmen van de gelijkrichters beschikt men over een gemiddelde spanning van 1.500 V waarop men de tractie-inrichting schakelt die gekoppeld is zoals op het gelijkstroomsysteem 1.500 V.

De door de gelijkrichters geleverde spanning vertoont een belangrijke rimpel : om zijn opneming door de tractiemotoren mogelijk te maken, zijn er bepaalde bijkomende inrichtingen nodig. De omschakeling van de hoofdstroomkringen, en, op de tweede plaats, van de hulpstroomkringen, geschiedt spanningsloos door twee spanningschakelaars die door de bestuurder op afstand bediend worden met behulp van een spanningselector welke zich op zijn bedieningslessenaar bevindt. Een taster zorgt voor een absolute veiligheid : hij meet de spanning aan de rijdraad, controleert de overeenstemming van die spanning met de op de locomotief tot stand gebrachte schakelingen en laat het onder spanning brengen van de locomotief slechts toe op voorwaarde dat er volledige overeenstemming is. Wanneer zulks niet het geval is, gaat de voeding niet door, wat elke beschadiging onmogelijk maakt. Op dat ogenblik dient de bestuurder in te grijpen ; inderdaad, zijn machine, die tot dan toe zonder stroom bleef, zal enkel reageren wanneer de vergissing hersteld is.

J. NERUEZ,
eerste ingenieur.

SCHEMA DER HOOFDSTROOMKRINGEN

