



E-loc 1702 in Belfort. Nederlandse Spoorwegen.

E-loc 1700

Krachtpatser in het Agglo/Regioverkeer

Dr. Ir. L.A.M. van Dongen en Ing. W.J.A.M. Wijns (N.V. Nederlandse Spoorwegen)

Tussen 1985 en 1992 is het reizigersvervoer van NS toegenomen van 9 tot 12 miljard reizigerskilometers. Volgens het toekomstplan Rail 21 worden in 2005 18 miljard reizigerskilometers verwacht. Om deze vervoersgroei te kunnen opvangen is een belangrijke uitbreiding van de zitplaatscapaciteit noodzakelijk.

Door materieel van een bestaand concept door te bouwen (intercitymaterieel van het type "Koploper", dubbeldeksrijtuigen en elektrische locomotieven) kan de omvang van het materieelpark op korte termijn worden uitgebreid.

Dubbeldeksmaterieel voor Agglo/Regioverkeer

Door de onverwacht sterke groei van het reizigersvervoer was het nodig om snel over nieuw materieel te beschikken. Daarom is in 1989 besloten om voor het Agglo/Regioverkeer -afgeleid van de bestaande dubbeldekkers- nieuw dubbeldeksmaterieel te laten bouwen.

Tot begin 1994 zullen bij Talbot 258 dubbeldeksrijtuigen DDM-2/3 worden geproduceerd, die door elektrische locomotieven zullen worden getrokken of geduwd: de E-loc 1700, waarvan er 81 bij GEC Alsthom zijn besteld.

De nieuwe dubbeldeksstammen onderscheiden zich in eerste oogopslag op twee punten van de huidige dubbeldeksstammen:

– om korte rijtijden te realiseren zullen de dubbeldeksrijtuigen in stammen van drie

of vier rijtuigen worden ingezet.

– omdat NS de dubbeldekkers in treinstelformule wenst te exploiteren zijn zowel de stuurrijtuigen als de locomotieven aan een zijde van een automatische koppeling voorzien.

De eerste rijtuigen en locomotieven zijn inmiddels afgeleverd.

Het voorjaar van 1992 zal worden gebruikt voor beproevingen en opleiding van het personeel en met ingang van de zomerdienst 1992 zullen de eerste negen dubbeldeksreinstammen in de reizigersdienst worden ingezet.

Elektrische locomotief serie 1700

De E-loc 1700 is afgeleid van de serie 1600, die in het begin van de jaren '80 in dienst werd gesteld. De locomotief is universeel inzetbaar (reizigerstreinen tot 160 km/h, zware goederentreinen en rangeerwerk)

doch zal de eerste jaren voornamelijk worden ingezet als tractie-eenheid in de dubbeldeksreinstammen.

Hoewel dit niet direct in het uiterlijk van de locomotieven tot uitdrukking komt wijkt de serie 1700 op een aantal punten af van de serie 1600 als gevolg van:

- gewijzigde wensen en inzichten met betrekking tot exploitatie en onderhoud;
- beschikbaarheid van nieuwe technieken;
- gewijzigde produktiemethoden bij de leveranciers;
- verlaging van investerings- en/of jaarkosten;
- de specifieke DDM-inzet ("treinstel-exploitatie").

Verschillen ten opzichte van de E-loc 1600

Sinds de aflevering van de E-loc 1600 zijn door NS op grond van ervaring diverse wijzigingen aangebracht. In het eisenpakket

Twee van de in totaal 81 bestelde locomotieven van de serie 1700 in een van de hallen van Alstom in Belfort.



Foto's: Jeannine Govaers (Rails)

Diverse vestigingen van Alstom in Frankrijk leveren onderdelen. De motoren en de vermogens-elektronica komen uit Tarbes, de regelelektronica uit Villeurbanne. De draaistellen zijn afkomstig uit Le Creusot. Op de opname de bak van de 1717 waarin de apparatuur nog moet worden geplaatst.

Tijdens de bouw van de 1700'en wordt onder andere de kwaliteit van het laswerk door NS-medewerkers gecontroleerd.



van de E-loc 1700 is gespecificeerd dat de locomotief af fabriek in ieder geval deze constructiewijzigingen dient te hebben. Dit betreft een pakket van 92 grotere en kleinere wijzigingen van de eerste categorie waaronder de beschermkast voor de typhoons op het dak van de locomotief, Telerail en wielvlensmering.

De tweede categorie van in totaal 16 wijzigingen komt voort uit een inventarisatie van nieuwe functionele eisen als gevolg van de treinstel-exploitatie:

- een lage automatische koppeling;
- een chopper met vaste frequentie;
- trek/duw en multiple bedrijf;
- een schroefcompressor met twee koloms luchtdroger (bedrijfszekerheid en milieu);
- elektro-pneumatische rembediening (snellere rijtijden).

De derde categorie wijzigingen omvat 59 verbeteringsvoorstellen van NS (machinisten, storingsmonteurs, werkplaatspersoneel en constructeurs) en GEC Alstom:

- verbeterde verlichting in de machineruimte;
- ergonomisch verbeterde bedieningsorganen, zoals de ontgrendelschakelaar voor de deuren en het dodemanpedaal;
- een meetconnector op het pneumatisch paneel ten behoeve van controlemetingen.

Het totale pakket van wijzigingen is nog uitgebreid, omdat tijdens de constructieve uitwerking aanvullende wijzigingen noodzakelijk werden geacht (23 aanvullingen "buiten categorie"):

- een extra statische omzetter;
- en een nieuwe opzet van de schematuur.

Als gevolg van dit wijzigingenpakket wijkt de E-loc 1700 op ongeveer 200 punten af van de E-loc 1600 zoals die destijds door GEC Alstom werd afgeleverd.

Bakconstructie

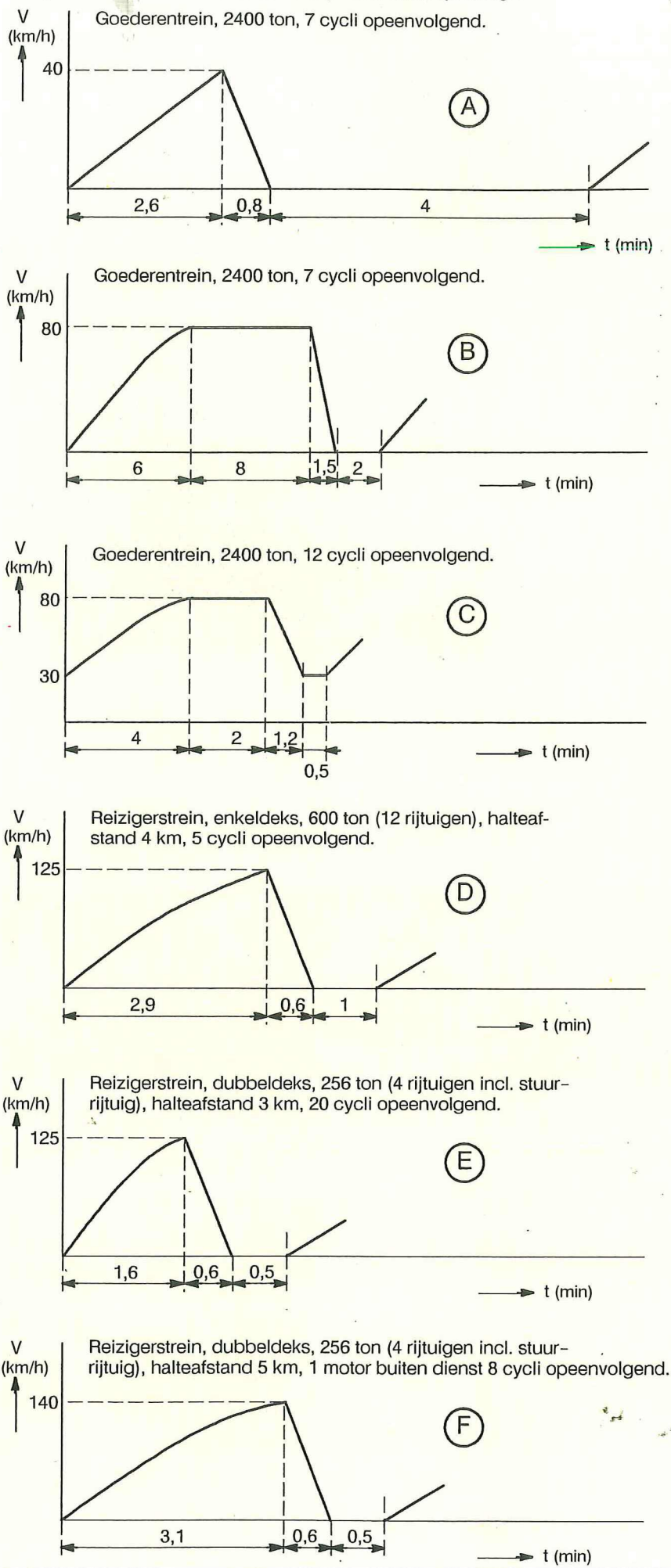
De E-loc 1700 heeft dezelfde indeling als de E-loc 1600 (zie Algemeen Plan).

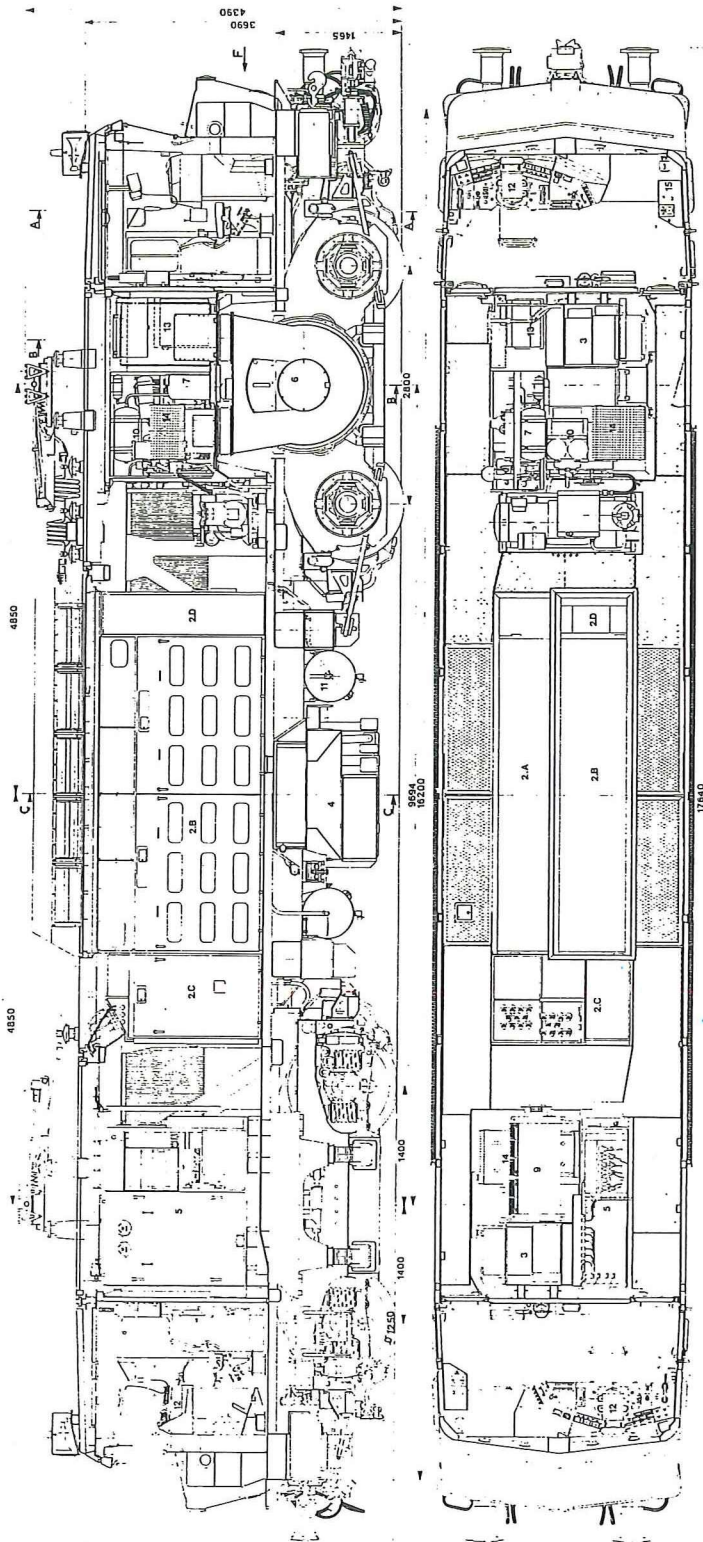
In de zelfdragende elektrisch gelaste bakconstructie bestaat het onderstel uit twee

Zijgang van de 1700 met links de apparatenruimte en rechts de zijwand, 28 april 1992. Egbert van Werkhoven



Grafiek 1: Inzetbaarheid van de locomotief. Nederlandse Spoorwegen





LEGENDE

1. Pentagraphe
 2. Bloc électrolyse
 3. Bloc condensés
 4. Clave à saut
 5. Moteur de traction
 6. Bloc pneumatique
 7. G.C.U.S. de charge batterie
 8. Moteur d'air
 9. Moteur d'air
 10. Moteur d'air
 11. Moteur d'air
 12. Puñtre de conduite
 13. Ventilateur moteur traction
 14. Ventilateur moteur traction
 15. Cliffe à serrage

Appareils électriques
 Blocs électrolyse
 Convertisseur statique auxiliaire
 Distributeur camille

NS
 LOCOMOTIVE BB 1700
 COURANT CONTINU 151V
 TRC 9008071.02
 1 11 11 11

GEALSTHOM

Algemeen plan van de 1700.

Algemene gegevens van de locomotief

Seriesnummers	1701-1738 (deelsserie 1700-1) 1739-1781 (deelsserie 1700-2) 1991-1992 (deelsserie 1700-1) 1992-1994 (deelsserie 1700-2)
Bouwjaren	GEC-Alsthom, Frankrijk Alsthom-Creusot-Rail, Frankrijk
Fabriekaart	BoBo
Fabriekaart draaistellen	180 km/h
Asindeling	160 km/h
Maximum toegestane snelheid	140 km/h
Maximum dienstnelheid	17.640 mm
Maximum snelheid met DDM	100 m
Lengte over de buffers	
Kleinste boogstraal	

Tekening Nederlandse Spoorwegen

Massa van de locomotief	86 ton
Massa van draaistel (compleet)	22 ton
Massa van tractiemotor	7.270 kg
Remsystemen	- directe rem - eenleidingluchtdrukrem - elektro-pneumatische rem (EP-rem) - elektrodynamische rem (ED-rem) - mechanische handrem
Maximum vermogen bij 1.500 V	4.540 kW
Maximum aanzetkracht	280 kN
Maximum lijnstroom	- 3.600 A - 1.800 A bij multiple tractie
Wieldiameter (nieuw)	1.250 mm



De 1701 keert na het maken van een proefrit terug naar de Lijnwerkplaats Leidschendam. Leidschendam, 28 januari 1992. Egbert van Werkhoven

langsliggers die worden verbonden door bufferbalken aan de uiteinden en zes dwarsdragers daartussen.

Samen met de zijwandgeraamten op de langsliggers, de cabineachterwanden en twee dwarsverbindingen ter hoogte van het dak wordt een stijve doosconstructie verkregen waarin alle apparatuur kan worden geplaatst.

Onder de langsliggers bevinden zich de steunen voor de oplegging op de vier rubberen sandwichblokken van ieder draaistel. Aan beide zijden zijn de locomotieven voorzien van een botsneus om de machinist in het geval van aanrijdingen te beschermen.

Omdat sommige wijzigingen aan de locomotief leidden tot extra massa, heeft het erg veel inspanning gekost om het in overleg met de Dienst van Infrastructuur gestelde maximum van 86 ton (2 ton meer dan de E-loc 1600) niet te overschrijden.

Daar waar mogelijk wordt gebruik gemaakt van met glasvezel versterkt polyester, aluminium en beperkte staalplaatdikte.

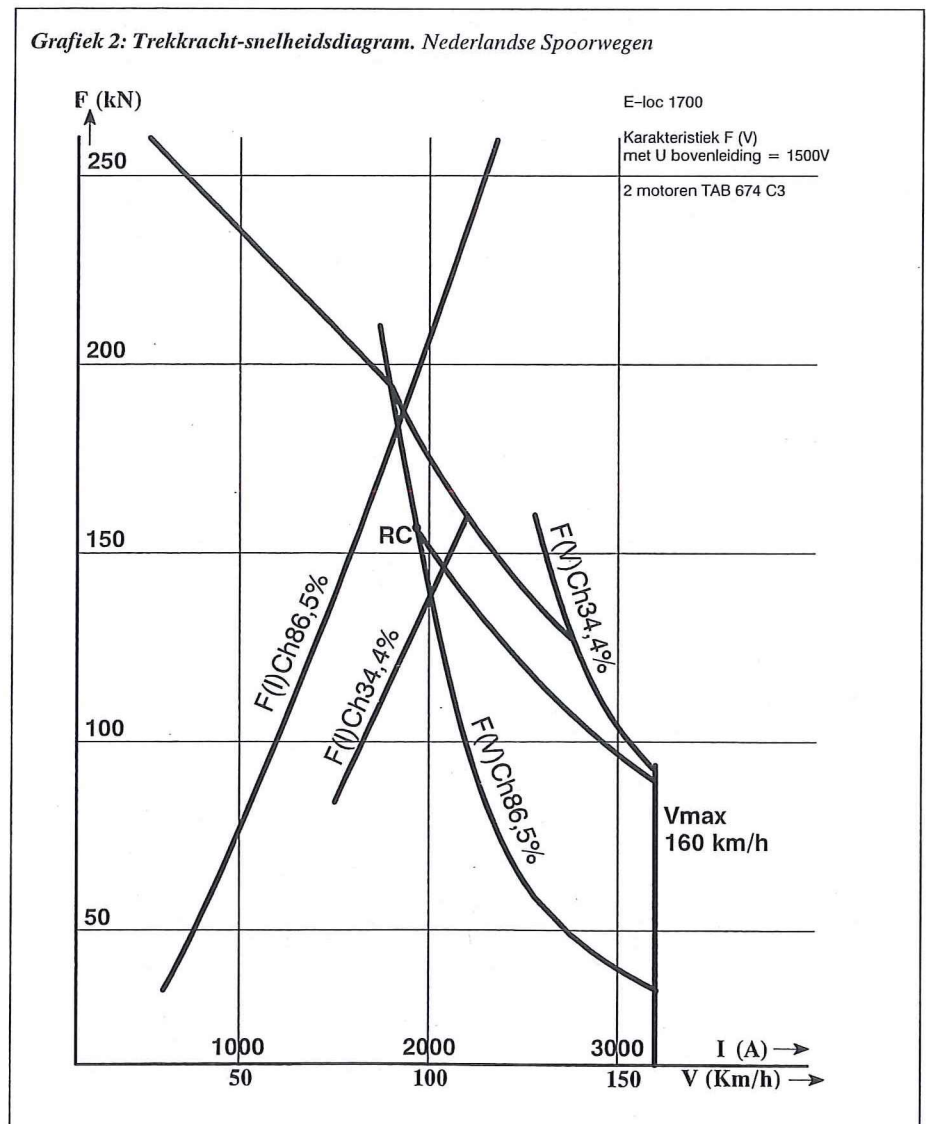
Stoot- en trekwerk

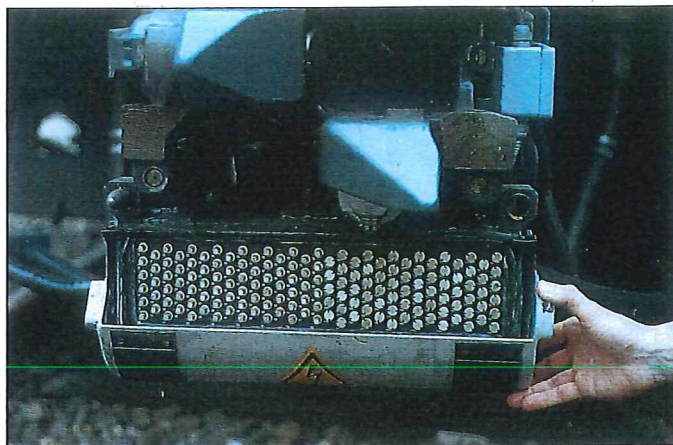
De E-loc 1700 is aan cabinezijde 1 voorzien van normaal stoot- en trekwerk: twee buffers, een trekhaak en een schroefkoppeling. Aan cabinezijde 2 is behalve het normale stoot- en trekwerk (zonder schroefkoppeling) ook een automatische koppeling aangebracht, die wordt gebruikt bij het combineren en splitsen van twee dubbeldeks-treinstammen (zie foto).

Om de universele inzetbaarheid van de locomotief te handhaven is de automatische koppeling onder het normale stoot- en trekwerk aangebracht. De automatische koppeling bestaat uit een blok voor de mechanische en pneumatische koppeling met daarvoor een stuurstroomcontactdoos.

Het voorvlak van de automatische koppe-

Grafiek 2: Trekkraft-snelheidsdiagram. Nederlandse Spoorwegen





Automatische koppeling aan cabinezijde 2. Linker afbeelding: situering stoot- en trekwerk; rechter afbeelding: de elektrische contacten die zich in tegenstelling tot die van het stroomlijnmaterieel aan de onderzijde van de automatische koppeling bevinden. Egbert van Werkhoven

ling ligt 20 mm achter het voorvlak van de buffers. Trekkrachten in de trein worden door de automatische koppeling opgenomen, drukkrachten daarentegen door de buffers.

De locomotief kan aan beide zijden met het normale stoot- en trekwerk en luchtslangen aan rijtuigen of goederenwagens worden gekoppeld. In het geval van reizigersmaterieel worden bovendien de hoogspannings- en UIC-kabel aangesloten.

Om te zorgen dat de automatische koppeling zich aan de buitenzijde van de treinstam (cabinezijde 2) bevindt, worden DDM-tussenrijtuigen uitsluitend aan cabinezijde 1 gekoppeld. Ook daarbij moet de locomotief ten behoeve van (hulp)systemen perslucht en hoogspanning aan de rijtuigen leveren. Bovendien dient de 61-aderige stuurstroomkabel te worden gekoppeld.

Draaistellen

De E-loc 1700 heeft twee twee-assige draaistellen met één tractiemotor, die via een tandwielkast en holle cardanassen beide wielstellen aandrijft. Zowel de tractiemotor als de tandwielkast zijn volledig afgeveerd. De cardanische verbindingen tussen tandwielkast en wielen zijn in staat om de bewegingen tussen wielstel en tandwielkast op te nemen.

De primaire vering wordt gevormd door twee schroefveerinsten van drie veren. Iedere aspot wordt in het draaistel op de plaats gehouden door twee geleidestangen. Een schokdemper tussen draagpot en draaistelframe dempt de bewegingen van de primaire vering.

Per draaistel wordt in secundaire vering voorzien door vier veerpakketten, die bestaan uit aan elkaar ge vulcaniseerde rubberen schijven en stalen platen.

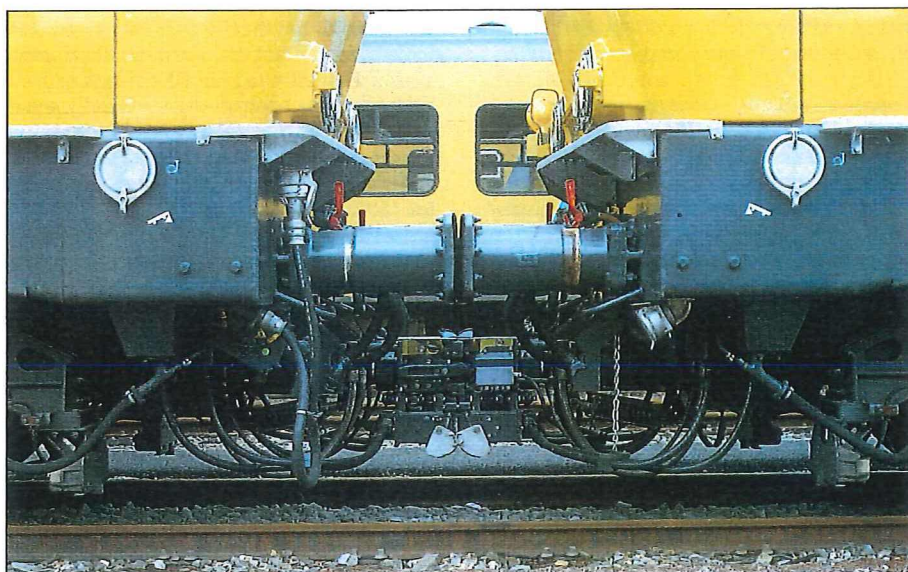
De bewegingen tussen bak en draaistel worden gedempt door twee rotatiedempers aan weerszijden van het draaistel en een horizontale wiegdemper midden in het draaistel.

De rij- en remkrachten tussen draaistel en bak worden overgebracht door middel van trekstangen (twee per draaistel).

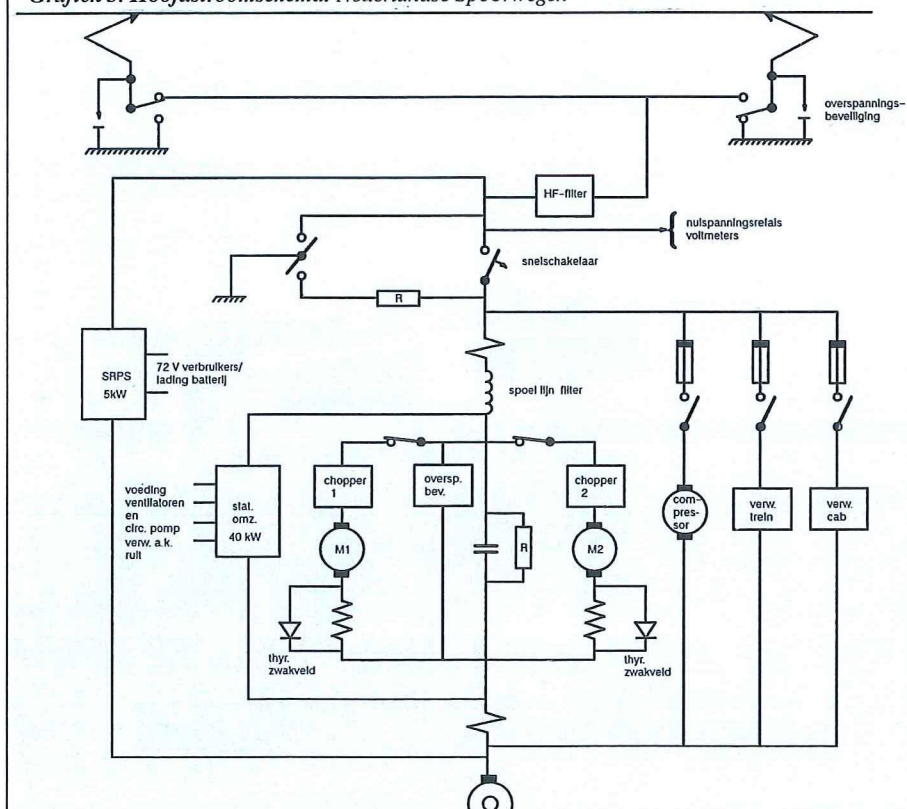
In het draaistel zijn aan de uiteinden van de kopbalken (vier) remeenheden aangebracht: remcilinder, remversteller en remblokhouders met twee kunststof remblokken. Het draaistel onder cabine 1 is voorzien van een handrem, die mechanisch beide remcilinders van as 1 bedient.

Op de buitenste kopbalken zijn onder de

Twee 1700'ers door middel van de automatische koppeling gekoppeld. Leidschendam, 28 april 1992. Egbert van Werkhoven



Grafiek 3: Hoofdstroomschema. Nederlandse Spoorwegen



reemeheden baanruimers en (in hoogte verstelbare) ATB-spoelen gemonteerd. Om de wielflenslijtage te beperken zijn de draaistellen voorzien van een wielflens-smeerinrichting met een elektro-pneumatisch doseersysteem.

Prestaties

Het maximum vermogen van de locomotief bedraagt evenals dat van de E-loc 1600 4.540 kW. De maximale lijnstroom bedraagt 3.600 A.

De locomotief beschikt over een maximale aanzetkracht van 280 kN.

Grafiek 1 geeft een overzicht van de prestaties van de locomotief. De gepresenteerde grafieken geven weer welke treingewichten en -soorten met een zekere snelheid en remkracht kunnen worden vervoerd: de cycli E en F zijn specifiek voor Agglo/Regio-inzet.

Het trekkraft-snelheidsdiagram is weer gegeven in grafiek 2. Dit diagram geeft over het hele snelheidsgebied aan welke maximale trekkraft de E-loc 1700 kan leveren bij een bovenleidingsspanning van 1.500 V.

Tractie-installatie

Grafiek 3 geeft een vereenvoudigd hoofdstroomschema van de locomotief. Iedere tractiemotor wordt door een eigen chopperinstallatie gevoed. De motoren zijn voor een nominale spanning van 1.500 Volt geconstrueerd, beschikken over hulppolen en compensatiewikkelingen en worden zowel zelf als geforceerd geventileerd.

Bij lage snelheden wordt de motorstroom begrensd door de gemiddelde spanning op de motoren met behulp van de chopper aan te passen. Naarmate de snelheid van de locomotief toeneemt kan de motorspanning naar een hogere waarde worden geregeld. Zodra de maximale uitsturing van de chopper is bereikt, kan de snelheid verder worden verhoogd door een systeem van continue variabele veldverzwakking. Met behulp

van thyristoren, die parallel aan het veld van de motor zijn geschakeld, wordt de veldwinding gedurende een regelbare tijd kortgesloten.

Bij het chopperontwerp van de E-loc 1600 wordt tijdens de aanzet de frequentie verhoogd van 11 Hz naar 33 Hz en via 100 Hz naar uiteindelijk 300 Hz. De lage frequenties zijn noodzakelijk om bij het aanzetten van de locomotief een voldoende lage motorspanning te verkrijgen.

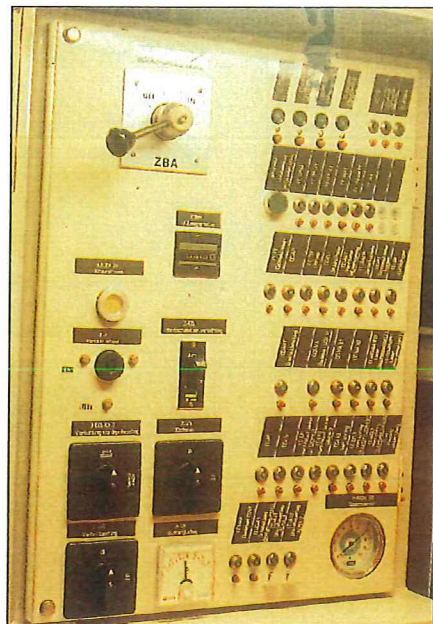
Om het stoorstroomniveau te beperken hebben de choppers van de E-loc 1700 een **vaste frequentie** van 300 Hz, buiten het frequentiebereik van de baanbeveiliging. Hierdoor is ongestoord bedrijf in multipletractie gewaarborgd. Per tractiemotor staan drie choppertakken in fase ten opzichte van elkaar verschoven. Bij de initiële aanzet wordt de motorspanning begrensd met behulp van de doofthyristoren en de commutatiedensatoren.

GEC Alsthom heeft dit type chopper reeds geleverd aan de SNCF in de locomotieven BB 7400, zij het met kleiner vermogen dan in de E-loc 1700. GEC Alsthom heeft locomotief BB 7414 van de SNCF geleend en aangepast aan het benodigde vermogen van de E-loc 1700. Op de proefstand van GEC Alsthom in Tarbes is het ontwerp gecontroleerd met twee reserve-motoren van de E-loc 1600.

Vanzelfsprekend moest ook de elektronische besturing voor deze nieuwe chopper worden aangepast. Hierbij is gebruik gemaakt van moderne programmeerbare elektronica. De besturing van de tractieinstallatie bestaat uit 103 printkaarten van 39 verschillende typen.

Multiple tractie

Zoals reeds vermeld kunnen twee dubbeldeksstammen worden gekoppeld. Dat wil zeggen dat zich in dat geval twee locomotieven in de trein bevinden. In verband met de energievoorziening wordt bij multiple-trac-



Gereedmaakpaneel. Egbert van Werkhoven

tie de lijnstroom per locomotief begrensd op 1.800 A.

De maximale aanzetkracht blijft daarbij echter wel gehandhaafd.

Twee locomotieven beschikken ondanks de lijnstroombegrenzing over de dubbele aanzetkracht, omdat het maximum vermogen pas bij hogere snelheid ter beschikking komt.

Remsysteem

De locomotief is uitgerust met een elektrodynamisch remsysteem en een blokkenrem met kunststofblokken. Evenals bij de E-loc 1600 werken die zodanig samen, dat bij een remopdracht met prioriteit elektrisch wordt geremd en automatisch mechanisch wordt bijgeremd indien de elektrische remkracht

In 1992 worden maar liefst 1074 machinisten opgeleid voor het rijden met de nieuwe dubbeldekkertreinstammen. Op 6 februari 1992 passeert even voor Almere CS de 1701 met treinstam 7302 als trein 82166 van Lelystad Opstelsterrein naar Weesp. Egbert van Werkhoven





De stuurtafel van de serie 1700. Egbert van Werkhoven

niet groot genoeg is. Dit is met name het geval bij hoge en lage snelheid (grafiek 4).

Het voordeel van deze werkwijze is dat de slijtage van en dus ook het onderhoud aan het mechanische remsysteem beperkt blijven.

Om de ED-rem ook in noodremsituatie te kunnen gebruiken heeft de locomotief een fail-safe elektromagnetisch remsysteem. Dan wordt de ED-remkracht niet door de chopper geregeld, maar wordt de bekrachtiging van de motoren verkregen uit noodrem-batterijen en met behulp van weerstanden geregeld. Ook in dit geval wordt de ontbrekende remkracht pneumatisch aangevuld (grafiek 5).

De pulsbediende indirecte remkraan van de E-loc 1600 is vervangen door een standafhankelijke remkraan, met de standen vulstoot/lagedrukoverlading, rijden, remmen (7 maal) en snelremming.

Iedere cabine is tevens voorzien van twee directe pulsbediende rangeerremkranen. Omdat nu ook met de directe remkraan een snelremming kan worden gecommandeerd is de "slagknop" uit de E-loc 1600 verval-

len. Via een contact in de remkranen worden in snelremstand tevens de magneetremmen van de dubbeldeksrijtuigen bekrachtigd.

Om korte rijtijden met het dubbeldeksmaterieel te kunnen halen is behalve de conventionele pneumatische rembesturing ook een elektro-pneumatische rembesturing genstalleerd, die korte vul- en lostijden mogelijk maakt. De remkraan stuurt daarbij elektrisch de lastafhankelijke regelkleppen in de dubbeldeksstrein aan, terwijl de treinleidingdruk 5 bar blijft.

Met het oog op de universele inzetbaarheid in de reizigers- of goederendienst kan met behulp van een schakelaar worden omgeschakeld naar pneumatische rembediening.

Laagspanningsvoorziening

De laagspanningsvoorziening van de E-loc 1700 wordt evenals bij de E-loc 1600 verzorgd door een 40 kW statische omzetter, die de variabele rijdraadspanning (1.000-1.800 V) omzet in twee laagspanningsniveaus:

- 72 V voor het laagspanningsnet;
- een variabele spanning van 70-142 V voor zes ventilatormotoren (koeling van remweerstanden, choppers en tractiemotoren) en de oliecirculatiepomp van de smoorspoelbak.

Onder bepaalde bedrijfsomstandigheden komt het voor dat de batterij van de E-loc

1600 door onvoldoende lading uitgeput raakt.

Op grond van deze ervaringen en gelet op het feit dat er nieuwe laagspanningsgebruikers, zoals verwarming van de automatische koppeling, zijn toegevoegd beschikt de E-loc 1700 over een tweede statische omzetter met een vermogen van 4,5 kW. Dit is een zogenaamde hoogfrequent serie-resonante gelijkspanningsomzetter (SRPS) van de firma Holec.

De SRPS-omzetter (72 V) voedt het merendeel van de laagspanningsgebruikers (batterijlading en verlichting). De bestaande 40 kW omzetter voedt de verwarmingselementen van de frontruiten, de typhoons en de automatische koppeling.

Indien de SRPS-omzetter uitvalt kan de laagspanningsvoorziening zo worden geschakeld dat de grote statische omzetter de functies overneemt. De voeding van de verwarmingselementen vervalt dan echter om overbelasting te voorkomen.

Een bijzondere eigenschap van de SRPS-omzetter is dat deze ook kan worden ingeschakeld, indien er geen laagspanning meer aanwezig is als gevolg van een ontladen batterij. In een stand "noodgereedmaken" kan de batterij worden geladen zonder dat de snelschakelaar is ingeschakeld. De SRPS-omzetter is door een HS-zekering beveiligd.

Besturing en bediening

De besturing van de tractie-installatie is zo ingericht, dat vanuit één cabine (van ofwel een locomotief ofwel een stuurrijtuig) een of twee locomotieven kunnen worden bediend.

Om de treinstammen in zowel trek/duw- als multiple-bedrijf te kunnen gebruiken was herverdeling van de signalen over de bekende 61-aderige stuurstroomkabel en de UIC-kabel noodzakelijk.

Extra ruimte werd gegenereerd door een aantal dubbelmeldingen voor multiplebedrijf terug te brengen naar verzamelmeldingen.

De UIC-kabel wordt gebruikt voor bediening en signaaloverdracht van omroep en verlichting.

Opdat slechts over één bediende cabine per trein kan worden beschikt, is in een stuurstroomvergrendeling met signalering voorzien. Aan de locomotief zijn geen HS-kabels met stekers aangebracht om -evenals bij treinstellen- te voorkomen dat de hoogspanning tussen twee treinstammen kan worden doorgesleurd.

Evenals in de E-loc 1600 kan gebruik worden gemaakt van:

- **automatische snelheidsregeling**, waarbij de machinist de gewenste snelheid instelt en de elektronische regeling voortdurend de werkelijke snelheid corrigeert (tractie- of remcommando's geeft) en vergelijkt met de gevraagde snelheid;
- **handbesturing**, waarbij de machinist direct de tractiestroom en dus de trekkracht instelt;
- **noodbediening** om in geval van storing aan de besturingselektronica de halfgeleiders van de choppers vrijwel direct aan te sturen en de trein van de baan te kunnen halen (de slipbeveiliging en de overtoerenbeveiliging zijn daarbij buiten dienst).

Parkeerstand

Aangezien de nieuwe dubbeldeksstammen steeds als een treinstel worden behandeld en de locomotief bij de rijtuigen blijft is de stroomafnemer op het stuurrijtuig verval-

len. Om ten behoeve van de reiniging toch over energie in de rijtuigen te kunnen beschikken is de E-loc 1700 voorzien van een parkeerschakelaar. In de parkeerstand staan beide stroomafnemers op, is de snelschakelaar ingeschakeld, is de SRPS-omzetter in bedrijf en wordt de compressor via de drukregelaar in- en uitgeschakeld.

De overige installaties zijn uitgeschakeld en de tractie-installatie is geblokkeerd.

In deze bedrijfstoestand worden batterijlading en luchtdruk op peil gehouden en is er minimaal energiegebruik. De parkeerstand moet door bevoegd personeel op het gereedmaakpaneel (zie: foto) worden ingeschakeld.

Zodra de locomotief in de parkeerstand is geplaatst kan de treinstam in de schoonmaakstand worden gezet en komt in de locomotief de treinverwarmingsschakelaar in.

ATB-installatie

De locomotief is uitgerust met ATB fase IV. Het ATB-signaleringspaneel is verval-

len en de door de ATB bewaakte snelheid wordt door een tweede naald in de snelheidsmeter aangegeven. Voor weergave van de werkelijk gereden snelheid wordt nu ook de ATB-asgever gebruikt. Op de stuurtafel bevinden zich nog steeds de drukknoppen "ATB ontgrendelen", "ATB buiten dienst" en "ATB attentie". Nieuw zijn de ATB-testknop en het ATB-

foutcodedisplay, waarop eventuele fouten in de installatie worden weergegeven. De drukknop "kwiteren" is vervallen, omdat kwiteerfunctie en dodeman bij wijze van proef zijn gecombineerd. De intervaltijd van het dodemansysteem is daarbij teruggebracht van 60 naar 30 seconden. Verder wordt de nieuwe ATB-installatie gekenmerkt door twee ATB-remkleppen, een nieuw type ATB-opneemspoel en een nieuw type snelheidsopnemer.

Cabine-inrichting

De locomotief heeft twee cabines die nageenog identiek zijn ingericht. Voor de bediening zijn per cabine een hoofd- en een hulpstuurstand aanwezig. Achter de hoofdstuurstand (zie foto) aan de linkerzijde in de cabine staat een machinistenstoel. Rangeerbewegingen kunnen staande aan de linkerzijde (hoofdstuurstand) of aan de rechterzijde (hulpstuurstand) worden uitgevoerd.

De cabine-inrichting komt sterk overeen met die van de E-loc 1600.

De belangrijkste wijzigingen zijn:

- nieuwe remkranen in verband met de elektro-pneumatische rem;
- nieuwe ATB-apparatuur;
- drukknoppen voor het ontkoppelen van een treinstam;
- aanpassingen in de signalering (stuurstroomvergrendeling);
- schakelaar "EP-rem in/uit";
- schakelaar van treinverlichting;
- verbeterde cabineverwarming en ventilatie;
- ontbreken van de snelrem-slagknop en de kwiteerknop.

Milieu

Om een lager geluidsniveau te verkrijgen dan de E-loc 1600 met zuigercompressor is de E-loc 1700 voorzien van een schroefcompressor. Bovendien is een lood- en chromaatvrij verfsysteem toegepast.

Bedrijfszekerheidseisen

Een belangrijk deel van de bedrijfszekerheid van een trein wordt bepaald door de technische constructie. In het verleden kwam het aspect bedrijfszekerheid slechts aan de orde door in het bestek om een zo hoog mogelijke betrouwbaarheid van het materieel te vragen.

Eenmaal in dienst werd de bedrijfszekerheid op basis van storingsbestrijding (correctieve maatregelen) op een acceptabel niveau gebracht of gehouden.

Ondanks een toenemend aantal functies worden nu steeds hogere eisen aan de bedrijfszekerheid van het rollend materieel gesteld. Daarom is aan GEC Alsthom een concrete bedrijfszekerheidsgarantie gevraagd: een MTBF van 19.800 km, hetgeen wil zeggen dat de elektrische locomotieven 1700 slechts een keer in de 19.800 km als gevolg van een technische storing de treindienst mogen verstoren.

Tot slot

NS is er in samenwerking met de industrie in geslaagd om in relatief korte tijd een locomotief te bouwen, die geschikt is om in treinstelformule dubbeldeksrijtuigen te trekken of te duwen.

Met 32.500 zitplaatsen in deze 258 rijtuigen wordt een belangrijke bijdrage geleverd aan de uitbreiding van de zitplaatscapaciteit in het materieelpark van NS.

Inmiddels heeft NS besloten om de locomo-

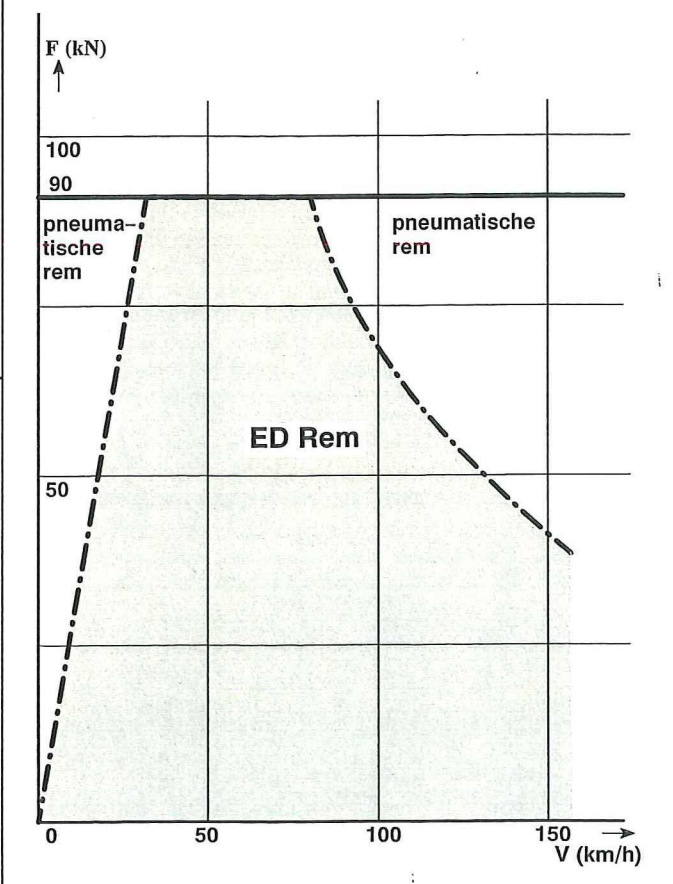


Het treinstamnummer wordt bepaald door de lengte van de stam (vier rijtuigen = 7400-serie) en het koprijtuig (het volgnummer hiervan geldt voor de hele treinstam Bvk 270 7004). Egbert van Werkhoven

tieven 1700 in de DDM-stammen op termijn te vervangen door motorrijtuigen, omdat mede als gevolg van de zitplaatscapaciteit besparingen op jaarkosten kunnen worden gerealiseerd.

De vrijkomende locomotieven 1700 zullen de oude elektrische locomotieven 1100 en 1200, die in de jaren '50 zijn gebouwd, vervangen en bovendien de toenemende behoefte in het goederenvervoer dekken. NS zal dan beschikken over een uniform park van 139 universeel inzetbare elektrische locomotieven.

Grafiek 4: Remkracht-snelheidsdiagram bij bedrijfsremming. Nederlandse Spoorwegen



Grafiek 5: Remkracht-snelheidsdiagram bij noodremming. Nederlandse Spoorwegen

