

Beperking aansprakelijkheid
De aansprakelijkheid van het bestuur van de HCCM
is beperkt als omschreven in informatieblad 1

5 Interface

Als voor het besturen van apparatuur een computer wordt gebruikt is een koppeling nodig waarin enerzijds de opdrachten van het besturingsprogramma worden omgezet in voor de apparatuur bruikbare commando's en anderzijds de reactie van de apparatuur in voor het besturingsprogramma begrijpelijke informatie. Daaruit is in de engelse terminologie de benaming interface ontstaan (inter = tussen, face = gezicht). Een interface bestaat veelal uit een aantal onderdelen voor specifieke functies. In het HCCM-systeem omvat het interface alle componenten tussen de baan en de besturingscomputer (zie informatie-blad 1, afbeelding 2). Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen *kaarten* en *printen*. Kaarten worden ondergebracht in rekken en printen worden bij, meestal onder, de baan geplaatst. Zie voor de beschrijvingen de informatiebladen 6 en volgende.

5.1 Rekken

Om kaarten van verschillende fabrikaten in rekken van weer een ander fabrikaat mogelijk te maken zijn de maten ervan gestandaardiseerd. De buitenmaat van de bevestigingsflenzen waarmee rekken in speciale frames kunnen worden gemonteerd bedraagt 19 inch, zo is de benaming 19-inch-rek ontstaan. In het HCCM-systeem worden voor een aantal functies printkaarten in Euro-formaat (10 x 16 cm) gebruikt. In een rek kunnen 16 functiekaarten voor de feitelijke besturing van de baan worden geplaatst. Het systeem kan uit maximaal 64 kaarten verdeeld over vier rekken bestaan.

N.B. Onder de term *interfacerek* worden alle in een systeem aanwezige rekken verstaan, ook als zij niet mechanisch zijn gekoppeld.

5.1.1 Opbouw

Elk rek bestaat in principe uit twee zijplaten (1), twee hoekprofielen voor de bevestiging (2) en vier geperforeerde profielrails (3), alle van geanodiseerd aluminium (afbeelding 1). In eenvoudige uitvoeringen hebben de zijplaten in plaats van aparte hoekprofielen omgezette kanten. In de perforatie van de profielrails worden kunststof kaartgeleiders geklikt voor opname van de printkaarten. Voor verbinding van de kaarten onderling wordt een mainboard (busprint, 6) met twee aluminium strippen (5) aan de achterste profielrails bevestigd. De verlenging (4) van de zijplaten is nodig als de connectoren voor de aansluiting van de baan achterop het rek worden gemonteerd. Hiervoor is op aanvraag een gedetailleerde bouwaanwijzing verkrijgbaar.

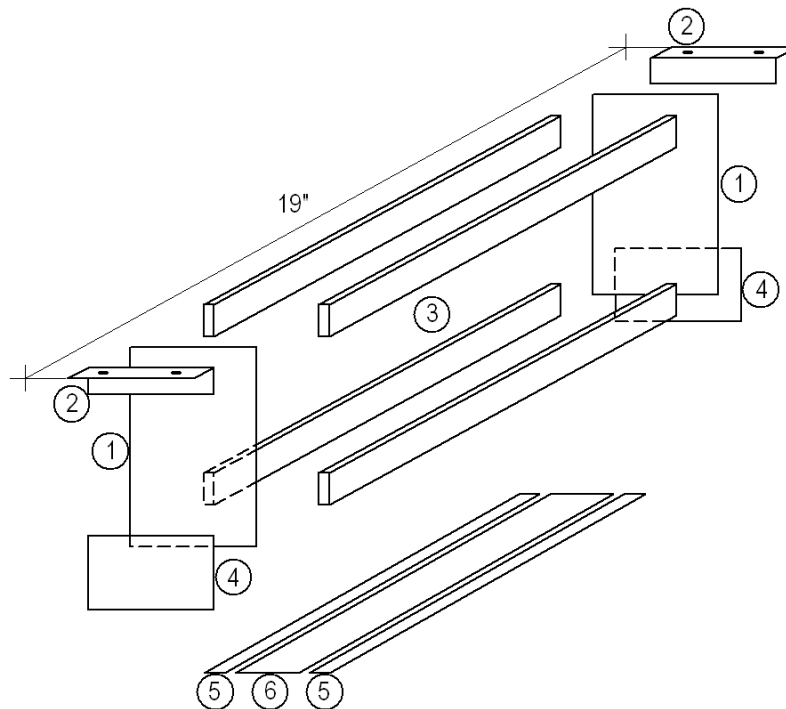
Naast 16 functiekaarten kunnen in elk rek ook drie systeemkaarten worden geplaatst, deze kaarten hebben een vaste plaats. De buitenste (eerste) positie bij de tekst MAINBOARD op de busprint is bestemd voor de selectiekaart SLK. Ieder rek heeft zijn eigen specifieke SLK, bepaald door de adresseerdioden, zie informatieblad 7. De tweede positie is bestemd voor de centrale kaart MCK (zie informatieblad 6). Per interface is slechts één centrale kaart nodig. Het rek waarin de centrale kaart wordt geplaatst wordt "master" genoemd, eventuele verdere rekken in het interface worden logischerwijze met "slave" aangeduid. De derde positie wordt gebruikt voor de elektrische doorverbinding van de rekken (zie § 5.1.8).

Let op!

De posities voor de functiekaarten worden van 1 tot en met 16 genummerd, daarbij ligt positie 1 naast de systeemkaarten. De *posities* zijn voor elk rek gelijk, de *adressen* die in het besturingsprogramma worden gebruikt echter niet! Die worden doorlopend genummerd van 0 ÷ 15 (rek 1), 16 ÷ 31 (rek 2), 32 ÷ 47 (rek 3) en 48 ÷ 63 (rek 4).

5.1.2 Levering HCCM

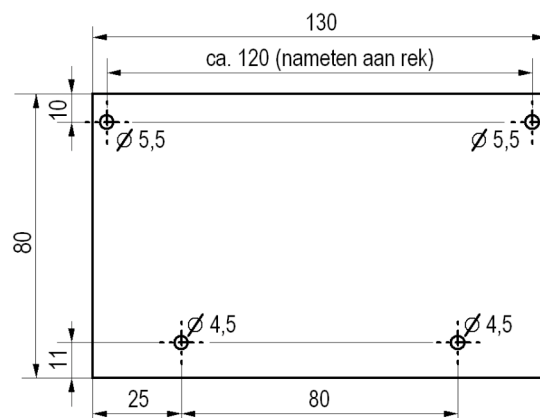
Door de voortschrijdende miniaturisering zijn veel 19"-rekken overbodig geworden, daardoor is de HCCM soms in staat "sloop"-rekken, compleet met kaartgeleiders, tegen acceptabele prijzen aan leden ter beschikking te stellen.



afbeelding 1
hoofdonderdelen
van een rek

Afhankelijk van de uitvoeringen die ter beschikking komen worden normale of lange zijplaten, eventueel met twee aparte verlengplaten (4) geleverd. In plaats van losse bevestigingshoeken (2) worden ook wel zijplaten met omgezette kanten geleverd. Bij verkrijging van een rek met korte zijplaten moet de koper de verlengplaten volgens afbeelding 2 zelf vervaardigen uit 2 mm dik aluminium plaat.

De busprint en de 31-polige connectoren voor de verbinding met de printkaarten worden, als apart pakket door de HCCM geleverd. De strippen (5) voor bevestiging van de busprint aan het rek worden met elk rek meegeleverd.



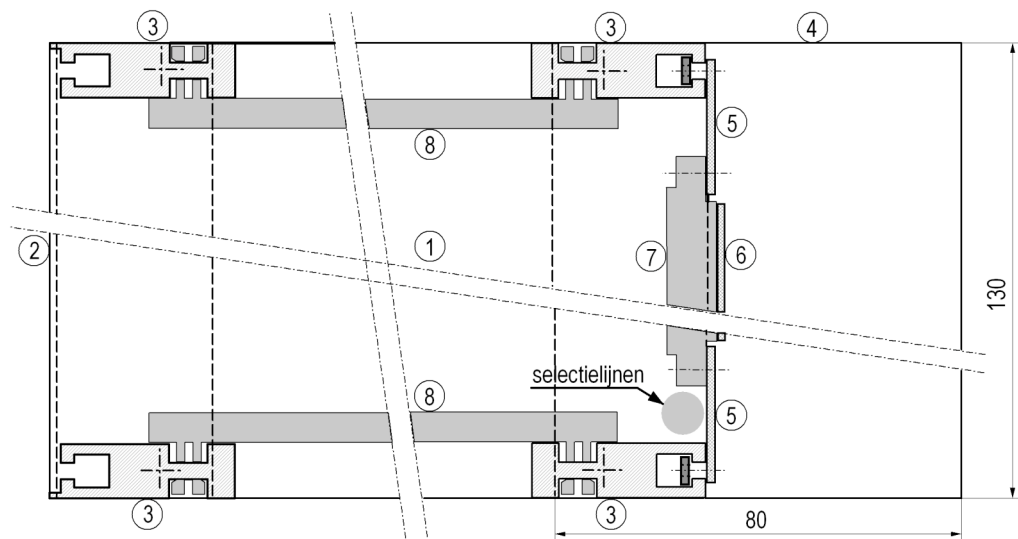
afbeelding 2
eventueel zelf te
maken verlengplaten
positienummer 6

Vijfpolige DIN-connectoren en verder materiaal nodig voor het aansluiten van de baan en voor bevestiging van rekken aan elkaar zijn normale handelsartikelen en worden daarom niet door de HCCM geleverd.

5.1.3 Samenstelling

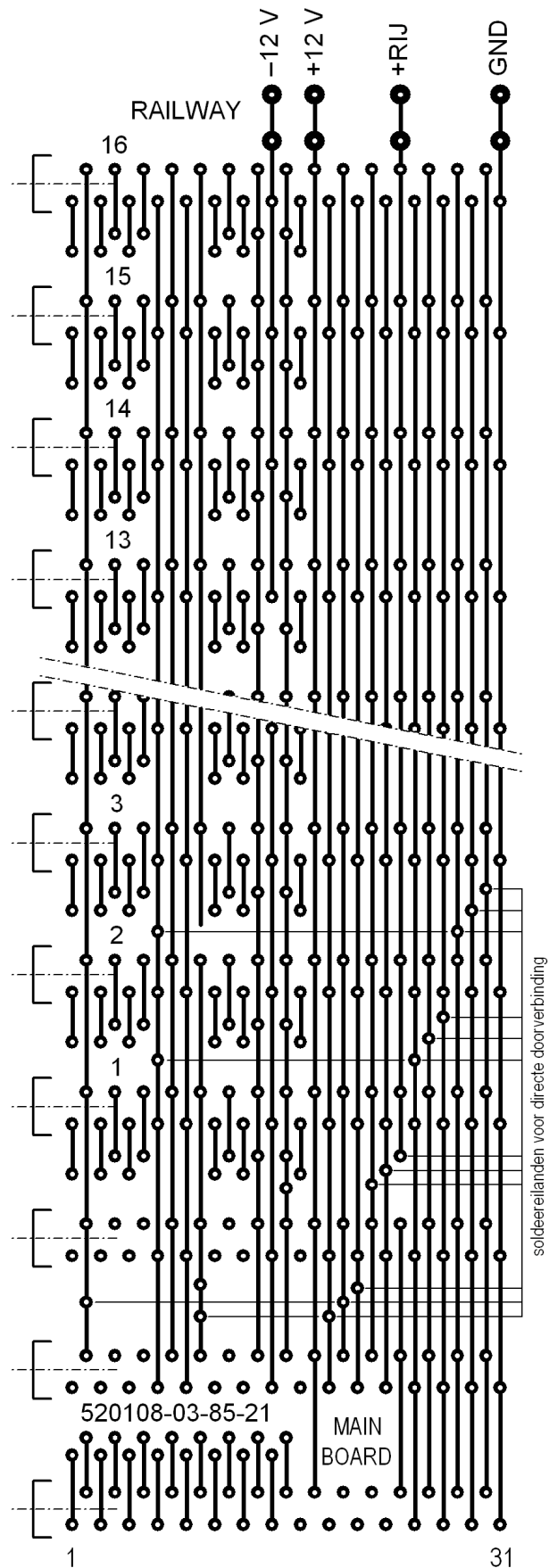
Om te beginnen worden de delen 1, 2 en 3 (zie afbeelding 1) aan elkaar bevestigd. Twee van de vier profielen (3) hebben soms een extra nokje voor de opvang van afdekplaten van niet gebruikte posities. Die komen aan dezelfde kant als de hoekprofielen (2) of, als de zijplaten omgezette kanten hebben, aan die kant van de zijplaten. De profielen met vlakke korte kanten komen aan de andere korte zijde van de zijplaten. Op deze profielen wordt later met behulp van de aluminiumstrippen (5) het geheel van 31-polige connectoren (7) met selectielijnen en busprint (6) bevestigd. Daarvoor bevinden zich in de sleuven van de profielen stripjes met tapgaatjes M 2,5. Als sprake is van losse verlengplaten (4) worden die bevestigd onder de schroeven waarmee de achterste profielen aan de zijplaten worden geschroefd. Afbeelding 3 toont een dwarsdoorsnede van het rek met in de profielrails geklikte kaartgeleiders (8) en de plaats van de onderlinge bedrading (selectielijnen) van de connectoren.

afbeelding 3
dwarsdoorsnede
van een rek met
verlengplaten



5.1.4 Busprint

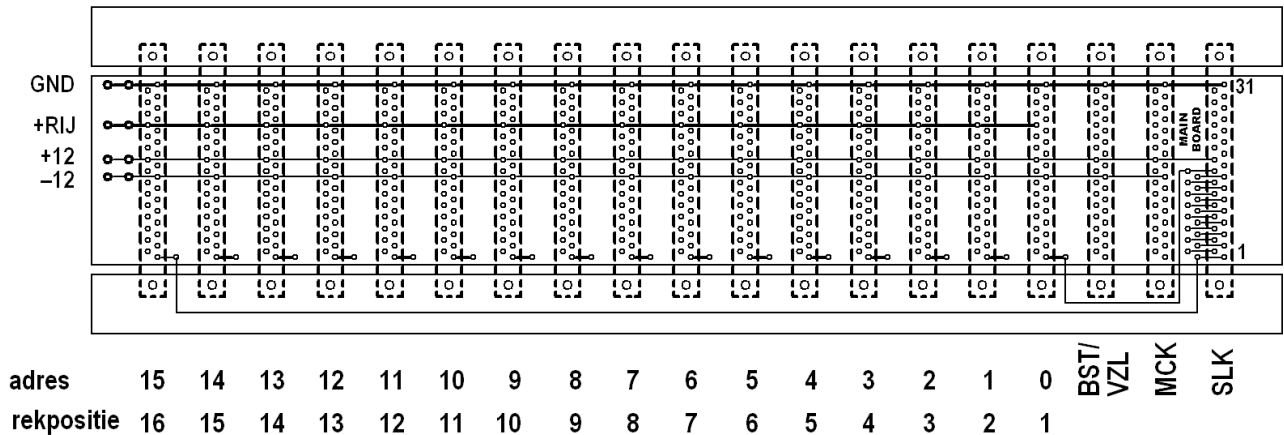
Bij elke busprint, zie afbeelding 4, worden 19 31-polige connectoren geleverd. Begonnen wordt met het op de print solderen ervan, eerst de pennen 1 en 31. Na controle of alle connectoren vlak tegen de print aan liggen kunnen alle overige pennen worden gesoldeerd. Mocht de busprint iets gebogen staan dan moet, terwijl de print tegen de connector aan wordt gedrukt, eerst nog een pen in het midden van de connector (b.v. pen 15) worden gesoldeerd. Omdat de printbanen 24 (+RIJ) en 31 (GND) de totale rijstroom van alle blokken voeren verdient het aanbeveling de doorsnede van die banen te vergroten door over de hele lengte bij het solderen van de pennen 24 en 31 een blanke koperdraad mee te solderen of de printbanen over de hele lengte van een soldeerrups te voorzien door het opbrengen van extra soldeertin. Dat geldt vooral als op de baan veel stroom gebruikende locomotieven zullen rijden. De printbanen leiden de warmte goed af, daarom moet bij gebruik van een soldeerstation de soldeertemperatuur wat hoger worden ingesteld dan voor het solderen van componenten gebruikelijk. Er moet wel op worden gelet dat de print niet te heet wordt om te voorkomen dat de koperbanen los raken van het basismateriaal. Nadat de connectoren op de print zijn gesoldeerd moet worden gecontroleerd of de overeenkomstige contacten van de connectoren zijn doorverbonden.



afbeelding 4
busprintsoren met
de plaats van de
connectoren

5.1.4.1 Selectielijnen

Vervolgens worden de met het rek meegeleverde aluminium strippen met boutjes en moertjes M2,5 aan de connectoren bevestigd. Daarna kan de bedrading voor de kaartselectie worden aangebracht. Voor een net resultaat kan het beste massief draad worden gebruikt dat enigszins wordt opgerek, de draad wordt daardoor harder en kan dan strak worden gelegd. De draden



afbeelding 5
busprint aanzicht
soldeerzijde

komen aan de kant van de connectoren, zie afbeelding 3, en lopen van de SLK, de pennen 1 ÷ 16, naar pen 1 van de rekposities voor functiekaarten. Pen 16 van de SLK komt aan pen 1 van positie 1, pen 15 aan pen 1 van positie 2 en uiteindelijk pen 1 aan pen 1 van positie 16. Als het soldeerwerk is gebeurd dienen de 16 verbindingen met een ohmmeter te worden gecontroleerd.

Let op!

Een nogal eens gemaakte fout is dat pen 1 van de SLK met pen 1 van rekpositie 1 wordt verbonden.

Als de verbindingen in orde zijn kunnen de draden tot een bundel samen worden gebonden. De bundel moet dicht tegen de connectoren aan worden gelegd om te voorkomen dat hij in de weg zit bij de montage van de busprint aan het rek.

5.1.5 Voeding

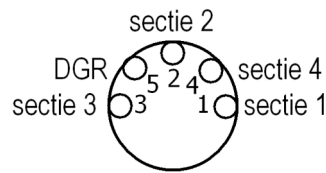
Omdat de oorspronkelijke 2BK en de vroegere seriële kaart SCK ook met -12 V moest worden gevoed is daarvoor een spoor op de busprint aanwezig. De nieuwere (blok)kaarten en de huidige seriële kaart MCK hebben die negatieve spanning niet meer nodig, van de aansluiting kan dus worden afgezien. Als het rek eenmaal compleet is gemonteerd is aansluiting van het spoor nauwelijks meer mogelijk. Omdat het om één draad gaat kan de aansluiting beter wel worden uitgevoerd. Het rek is dan geschikt voor alle bestaande typen blokkaarten. Binnen de HCCM zijn de kleuren gestandaardiseerd: +RIJ geel, +12 V rood, -12 V blauw en 0 V (GND) zwart. Deze standaard is niet bindend maar het is wel zaak een eigen keuze in de te maken documentatie vast te leggen.

Voor het aansluiten van de voedingen zijn naast positie 16 soldeereilanden aanwezig, zie afbeelding 4. Om spanningsverlies te voorkomen verdient het aanbeveling elk rek apart met een snoer 4 x 0,75 mm² op de voeding aan te sluiten. Door de aders van de zijde aan de connectoren door de busprint te steken wordt los trekken van de soldeereilanden voorkomen als per ongeluk aan het snoer wordt getrokken. Om mechanische belasting van de busprint te voorkomen dient het snoer van een trekontlasting te worden voorzien.

5.1.6 Baanaansluiting

Voor het aansluiten van de blokken van de baan kunnen vijfpolige 180° DIN- (audio)connectoren worden gebruikt. Het deel dat in een apparaat wordt gemonteerd, in dit geval aan het rek, wordt chassisdeel genoemd, het deel dat

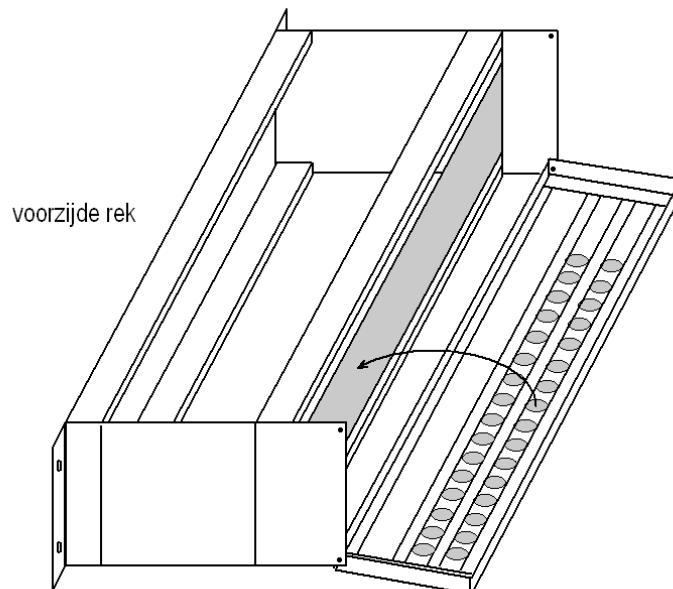
aan de kabel komt heet officieel contactstop maar wordt meestal aangeduid met kabeldeel of plug. De HCCM-standaard voor de aansluiting van de secties en de doorgaande rail bij tweerail-systemen is, tegen de soldeerzijde van de chassisdelen kijkend:



DGR = doorgaande rail

afbeelding 6
DIN-chassisdeel
aanzicht
soldeerzijde

De nummers van de pennen staat meestal op de connectoren, alleen te lezen met een vergrootglas! Aan elk van de soldeerlippen moet een stukje soepel draad 0,4 mm² worden gesoldeerd. De tussenliggende aansluitingen (sectie 4 en DGR) kunnen met krimpkous tot over de aansluiting worden geïsoleerd om te voorkomen dat kortsluiting tussen de dicht op elkaar liggende contacten ontstaat. De lengte hangt af van de wijze waarop de connectoren aan het rek worden bevestigd. Daarvoor zijn in de loop van de tijd vele manieren bedacht.



afbeelding 7
aansluiting van de
connectoren op de
busprint

Zij komen in principe allemaal neer op de montage van een raamwerk van aluminium hoekprofielen aan de (verlengde) zijplaten zoals in afbeelding 7 schematisch is weergegeven. Voor de geschetste methode is hoekprofiel 15 x 15 x 2 mm geschikt. Voor een duidelijk overzicht verdient het aanbeveling de connectoren die bij dezelfde rekpositie behoren met behulp van een tweede aluminium strip onder elkaar te monteren, een gedetailleerde bouwtekening is op aanvraag verkrijgbaar. Twee connectoren per functiekaart zijn alleen nodig als in het rek blokkaarten type ABK of DBK zullen worden geplaatst voor het voeden van blokken met minder dan vier secties. Als een DBK twee blokken met elk vier secties moet voeden moet voor het tweede blok de aansluiting aan de voorzijde worden gebruikt. Die kan eventueel met een stukje bandkabel naar een tweede connector achterop het rek worden gevoerd. Als IOK en/of LKK zullen worden geplaatst zijn voor die posities geen DIN-connectoren nodig. Voor de geschetste montage methode is de lengte van de draad circa 15 cm.

Nadat de draden aan de connectoren zijn gesoldeerd kunnen ze aan het raamwerk worden gemonteerd. Het raamwerk met de connectoren wordt

vervolgens in een "open geklapt" positie aan de zijplaten bevestigd waarna de draden volgens tabel 1 aan de busprint kunnen worden gesoldeerd.

tabel 1
verbindingen van de connectoren voor de blokken met de busprint

2BK en kant A van ABK/DBK			kant B van ABK/DBK		
DIN-con. pen	sectie	buscon. pen	DIN-con. pen	sectie	buscon. pen
1	1	3	1	1	11
2	2	4	2	2	12
3	3	5	3	---	
4	4	6	4	---	
5	DGR	17	5	DGR	13

Als alle draden (en de voedingskabel) aan de busprint zijn gesoldeerd kan het raamwerk dicht worden geklapt als aangegeven in afbeelding 7 en verder aan de zijplaten worden bevestigd.

Let op!

Het dicht klappen moet voorzichtig gebeuren, de bedrading mag niet klem komen te zitten, dat leidt op de langere duur tot kortsluiting!

5.1.7 Testen

Voordat kaarten in het rek worden geplaatst moeten de voedingsspanningen worden aangesloten en moet worden gecontroleerd of ze op de juiste contacten van de busconnectoren van rekpositie 1 en 16 aanwezig zijn. Als dat het geval is hoeven de tussenliggende connectoren niet te worden gecontroleerd. +12 V (spoor 18) en GND (spoor 31) moeten ook op de connectoren voor de systeemkaarten aanwezig zijn, +RIJ niet!

KAARTTESTER is een programma van Gerard van der Sel voor het testen van HCCM-kaarten. Het is vrij te downloaden van zijn website home.hccnet.nl/g.vd.sel

Als de spanningen in orde zijn kunnen de centrale kaart MCK (SCK) en de selectiekaart SLK op hun plaats in het rek worden gestoken, de rode led op de MCK zal na het inschakelen van de spanning oplichten, de groene led blijft uit. De MCK kan vervolgens met een geschikte kabel (zie informatieblad 6) met de computer (PC) worden verbonden. Voor het testen van de communicatie met de PC kan het beste gebruik worden gemaakt van het programma KAARTTESTER© van Gerard van der Sel. Na het opstarten ervan moet de gebruikte COM-poort worden geselecteerd. Als de verbinding met de PC tot stand komt gaat de groene led op de MCK knipperen. Voor de verdere procedure wordt verwezen naar het helpbestand van het programma. De auteur brengt regelmatig verbeteringen in zijn programma aan, daarom is het niet mogelijk de testprocedures hier verder te omschrijven.

Vervolgens kunnen op de posities voor functiekaarten blokkaarten 2BK, ABK of DBK in het rek worden gestoken. Met het programma kan één van de kaarten worden geselecteerd en is het mogelijk een loc in het daarop aangesloten blok heen en weer te laten rijden. Het betreffende blok moet daarvoor wel over vier secties beschikken.

5.1.8 Doorverbinden van de rekken

De verbinding met de PC loopt via één centrale kaart MCK. Als het interface uit meerdere rekken bestaat moeten de buslijnen van de rekken door worden verbonden. Afhankelijk van de onderlinge afstand tussen de rekken bestaan daarvoor twee mogelijkheden. Tot maximaal 2,5 m kunnen rekken direct worden doorverbonden, voor grotere afstanden, tot maximaal 10 m, moet gebruik worden gemaakt van *booster-* en *vazalkaarten* die in informatieblad 5.2 worden beschreven.

5.1.8.1 Directe doorverbinding

Hiervoor zijn twee euro-printkaarten (b.v. Conrad nr. 52 82 en twee connectoren volgens DIN 41617 (b.v. Conrad nr. 74 05 60) nodig. Als de connectoren aan de kaarten zijn gesoldeerd moet worden gecontroleerd of ze goed in de connectoren van de busprint passen als de kaart in het rek wordt

gestoken. Als dat het geval is kunnen de kaarten volgens tabel 2 met losse draden (flexibel!) of een stukje bandkabel worden doorverbonden. De lengte moet zodanig worden gekozen dat het mogelijk is de ene kaart in het rek te plaatsen of eruit te nemen terwijl de andere kaart op zijn plaats zit.

tabel 2
doorverbinding van
de buslijnen

spoor	signaal code	spoor	signaal code
2	DTSTR	23	Qd
7	A0	24	ADRSTR
8	A1	25	D0
9	A2	26	D1
10	A3	27	D2
19	A4	28	D3
20	Qa	29	D4
21	Qb	30	D5
22	Qc		

Let op!

- *De nummers in de tabel hebben betrekking op de sporen van de busprint, de euro-printkaarten hebben links en rechts drie sporen die geen contact hebben met de connector.*
- *De voedingsspanningen en GND mogen niet langs deze weg door worden verbonden. Elk rek moet separaat op de voeding worden aangesloten voordat de doorverbinding wordt aangebracht.*