

MÄLAR-MODUL-MÖTEN (MMM)

Elektriska rekommendationer för 2R-moduler enligt Mälarmodul-standard, med digitalstyrning enligt NMRA DCC.

Endast elektriska anpassningar av moduler enligt Mälarmodul-standard, tillämpliga för digital drift inom MMM 2R, avhandlas i detta dokument.

I version 3.80 är den noterbara skillnaden mot tidigare version är att MMM beslutat att införa en egen så kallad Mälarmodul-standard för modulerna. Denna är fortfarande baserad på Västerås-standard, men vissa förenklingar och erfarenhetsmässiga anpassningar för den digitala driften har gjorts. Notabla ändringar är:

Endast en körströmsförbindelse mellan modulerna, oavsett antal genomgående spår. En fast sladd med bananplugg och en chassiehylsa i modulgavlarna gör förbindelsen 'oförväxlar' oavsett hur modulen vändes.

Det är nu ett krav att alla växlar görs 'digital-vänliga'.

Det är också ett krav att alla växelkors matas via en 12V/21W billampa som skydd vid uppkörning av växel bakifrån. Den skyddar också polaritetsomkopplarens kontakter mot överbelastning.

230 VAC matning utformas nu så att varje modul med booster-transformator försörjs genom en längre extern kabel från lämpligt vägguttag. Från denna modul sker matning genom angränsande moduler upp till 10 m i varje riktning, alltså samma moduler som försörjes med körström från boostern.

I moduler längre än 90 cm krävs isolerskarv i genomgående räls. (Tidigare längd var 40 cm.)

Innehållsförteckning

MÄLAR-MODUL-MÖTEN (MMM).....	1
Elektriska rekommendationer för 2R-moduler enligt Mälarmodul-standard, med digitalstyrning enligt NMRA DCC.	1
Varför moduler enligt Mälarmodul-standard och digitalanpassning?.....	2
Vilka elektriska kopplingar krävs?.....	3
Hur skall kablarna förläggas?.....	3
Booster-styrning.....	3
Körkontroll-bus.....	4
230 VAC.....	4
Vad gäller för räls och växlar, vändslingor och triangelspår?.....	5
Hur löser jag enklast omkoppling av polariteten i växelkorsen?.....	6
Digital körström, hur kopplas den?.....	7
Vad gör vi när det behövs extra booster?.....	8
Boosterkabel.....	8
Vad gäller för XpressNet-kabel?.....	10
Törs man dra 230 VAC genom modulerna?.....	14
Vilken typ av kontakt användes var, och vilka pinnar ansluts till vad?.....	15
Att tänka på om modulen ska ansluta till fler än 2 moduler.....	16
Så vad krävs då inom MMM?.....	17
Sammanställning av kabelmateriel för 2R DCC.....	17

Varför moduler enligt Mälarmodul-standard och digitalanpassning?

Deltagarna i MMM bygger MJ-moduler baserade på den redan på 1980-talet definierade Västerås-standard <http://www.wnj.se/arkiv/vasterasmodul/vasterasmodul.htm> för sammankoppling och gemensam trafik vid särskilda sammankomster, men även för integrering i egna hemmabanor. Västerås-standard valdes som bas, därför att den ger störst frihet i utformning av modulstorlek och landskap för att kunna fungera i bägge sammanhangen, och att den redan har en viss spridning i Sverige, och specifikt i Mälardalen, Uppsala och Gävle.

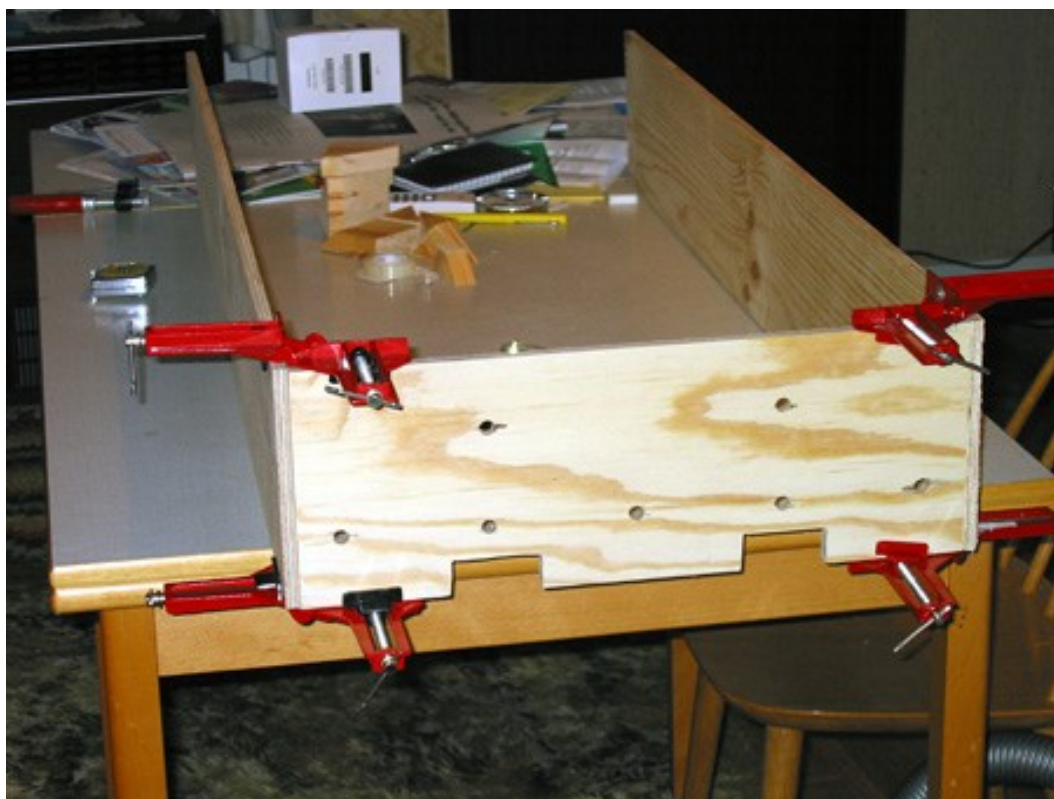


Bild 1. 480 mm bred gavel enligt Mälarmodul-standard. (Furuplywood 10 mm.)

MMM-gruppen har valt att endast digital drift skall tillåtas vid körmötena, och att därför modulerna skall anpassas för digital körning.

Vill man mata sina växlar/signaler elektriskt, måste detta vara separerat från körströmmen och ske via ett separat system (inom egna moduler), då annars risk finns att testmätning av banan före körning försvåras, samt att 'dyrbar' DCC körström förbrukas för drift av växlar/signaler.

MMM har valt Lenz Digital/plus som centralt styrsystem vid 2R-körningarna, då det är ett system med stor spridning, god tillgänglighet i Sverige, kortslutningssäkert, väl dokumenterat och väl följer NMRA DCC-standard och rekommendationer. En fördel är även att trots att centralenhet och booster är hopbyggda i en enhet (LZV100), så går det att undvika ett totalt systemstopp, även om kortslutningen uppträder i den inbyggda boostern. En ytterligare fördel är att LZV100 går att koppla så att den kan nyttjas som extra booster (LV102). Flera medlemmar äger en LZV100, men inte många har någon extra booster. Vid körmötena behövs oftast flera extra boosters, förutom ett centralsystem (LZV100 eller LZ100).

Vilka elektriska kopplingar krävs?

- Körström (fast 1,5 mm² kabel med röd eller svart 4 mm labkontakt, samt chassiehylsor)
- 230 VAC (godkända, jordade, petskyddade förlängningssladdar med uttagslist)
- XpressNet-kabel (RJ12 kontakter och 6-polig kabel)
- Booster-kabel (styr extra boosters, 3-polig kabel med XLR-kontakter)

Västerås-standardens krav på minimum ett (överkopplingsbart) avbrott i genomfartsspår på varje modul (Mälarmodul längre än 90 cm) är tillämpligt vid digital drift. I enklaste fallet (kort banlängd) överkopplas alla sådana avbrott, så länge endast en matningssektion används. När fler tåg är i drift än vad förstärkaren orkar med, eller, viktigare, det upplevs störande att hela anläggningen blir strömlös vid en lokal incident, kommer de inbyggda avbrotten väl till pass. Då får ytterligare booster(s) sättas in och någon överkoppling på lämplig(a) modul/er brytes, för att skapa två (eller flera) matningssektioner i banan, helt isolerade från varandra. I det läget uppstår behovet av en förbindelse genom modulerna för hopkoppling av boosters och centralenhet (se under Booster-styrning nedan).

Det överkopplingsbara avbrottet i genomfartsspåren är även ett nödvändigt hjälpmedel vid felsökning av kortslutningar i banan. OBS det räcker inte med att dra ur körströmskablar mellan modulerna för detta, när skarvrälerna är monterade!

KRAV: Minimum ett överkopplingsbart avbrott i samtliga genomfartsspår på VARJE Mälarmodul som är längre än 90 cm!

Hur skall kablarna förläggas?

Kabelförbindelserna bör dras i modulerna, för att undvika katastrofer, som lätt inträffar när anslutna kablar annars ligger på golvet, och någon snubblar i dom och välter modulerna eller får fordon att spåra ur och ramla i golvet.

KRAV: Även om man inte behöver nyttja alla funktioner i sin egen modul, måste modulägaren tillhandahålla kablar för passage genom modulen.

Förutom körströmsanslutning handlar det om förlängningssladd 230 VAC med minst två petsäkra och jordade uttag, en XpressNet-kabel med RJ12 modularkontakter samt en booster-kabel med 3-poliga XLR-kontakter. Dessa kablar tillhandahålles (lösa eller monterade i modulen) av modulägaren.

Vare sig kablarna är fast monterade i modulen eller hänges upp i krokar, se till att montera XpressNet-kabeln c:a 150 mm från andra parallella kablar, främst från nätsladden. Detta för att minska störkänsligheten. Se till att tillräckligt med upphängningskrokar finns för lösa kablar, så att dessa inte hänger nedanför modulens sidostycken. Tänk på att folk ibland måste passera under modulen, och då utgör hängande kablar en onödig risk.

Tvinna gärna de genomgående körströmsledningarna, även förbindelsekablar mellan modulerna.

Booster-styrning

För att underlätta anslutning av extra boosters till systemet, när man vill dela upp banan i flera matningssektioner, behövs en förbindelse från centrala styrsystemet (LZV100) och de extra

boosters (LV102) som användes. Denna kabel innehåller tre ledare (C, D och jord) med arean 0,75-1,0 mm² och tillhandahålles av modulägaren, antingen fast monterad eller som lös kabel som upphänges under modulen.

KRAV: *Genomgående booster-kabel måste finnas till alla moduler. I stations- eller förgrenings-moduler måste fast installation ske.*

Körkontroll-bus

För anslutning av körreglage vid valfri modul, behövs en genomgående kabelförbindelse (**körkontroll** eller manöver-buss, i detta fall XpressNet-kabel, se Bild 2) för anslutningsmöjlighet av panel för körkontroll-anslutning, eller minimum en genomgående kabel för förbigång i modulen. Körkontrollanslutningen (Lenz- eller Atlas-panel) monteras antingen i en lätt flyttbar låda (bild 3), eller monteras permanent i modulens sida (helst bäge-sidor).

KRAV: *Genomgående förbindelse med XpressNet-kabel måste finnas i ALLA moduler! Alla stations- och –förgreningsmoduler skall ha körkontrollanslutningar.*



Bild 2. XpressNet-kabel (RJ12)



Bild 3. XpressNet anslutning (Atlas-panel)

230 VAC

För anslutning av körtransformator, boostertransformator, matning av växelmotorer, signaler, hjälpbelysning under modulen (sladdlampa) o. dyl., behövs genomgående **ledning för 230 VAC**. Använd färdig skarvsladd med uttagslist med petsäkra, jordade, uttag. Se Mälarmodul-normen, stycke 6.6. Använd ett fjädrande väggfäste för uttagslisten, så att den kan vändas med sladden till höger eller vänster, beroende på från vilket håll matningen kommer (undvik att klamra fast kabeln, som bild 4 visar. Använd skruvkrokar för upphängning av kabeln istället). Vid moduluppställningar eftersträvas att 230 VAC-matningen sker till varje booster och att hopkoppling från dessa boosterplatser sker genom samma moduler som matas med körström från boostern. Hopkopplingen görs med de genomgående skarvsladdarna. Det ger minsta risken att snubbla på kablarna. En 230 VAC matning dras alltså fram från lämpligt

vägguttag till varje LZV100/LV102 och därifrån matas upp till 10 m modulsträcka på var sida om LZV100/LV102 via de interna, hopkopplade, 230 VAC skarvsladdarna. (Samma längd som boostern försörjer med DCC körström.)

KRAV: 230 VAC förbindelse måste vara möjlig genom samtliga moduler.



Bild 4. 230 V petsäkra uttag i modul

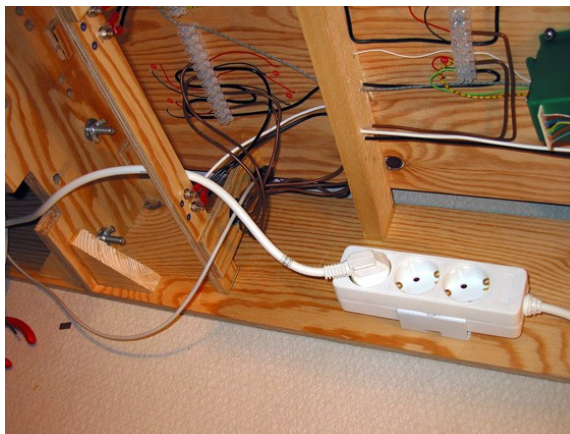


Bild 5. 230 V förbindelse mellan moduler

Vad gäller för räls och växlar, vändslingor och triangelspår?

Rekommenderat inom MMM är, för 2R-drift, att använda **räls code 75** (alltså en räls höjd på 75 tusendels tum=1,9 mm) vilket vanligtvis i praktiken innebär Peco Streamline H0/00 Fine Scale.

S.k. ”**electrofrog**”-utförande på växlar krävs, för smidigast möjliga trafik genom växelkorsen.

Viktigt är vid digital drift att växlar görs ”**digital-vänliga**”. Detta innebär att göra växlar mindre utsatta för korta, intermittenta kortslutningar när fordon passerar växelungor och växelkors (”hjärtstycken”). Kom ihåg att vid digital drift ligger alltid full spänning på rälsen. Korta kortslutningar märks knappt vid analog drift men kan vara tillräckligt för att få en snabb booster att genast stänga av den digitala körströmmen (eller en s.k. vändslingeautomat att koppla om polariteten). Samtidigt slipper man ifrån kontaktproblem när växelungorna inte längre behöver agera elektrisk omkopplare.

För bra info och instruktion hur man gör växlar ”digital-vänliga”, se Allan Gartner’s utomordentliga nätsidor, på trevlig engelska:

<http://www.wiringfordcc.com/>

Varför bör växlar göras ”digital-vänliga”? Läs här:

<http://www.wiringfordcc.com/switches.htm#a1>

Modifiering av ’våra’ Peco code 75 växlar, läs här:

http://www.wiringfordcc.com/switches_peco.htm#a2

I korthet innebär detta att växelungorna isoleras från växelkorset, tungorna ansluts sedan permanent till respektive stödräl, och växelkorsets matning styrs av en omkopplare som läggs om samtidigt med tungorna.

När växlar modifierats enligt ovan, måste en omkopplarfunktion finnas som skiftar **polariteten på växelkorset** var gång som växeln läggs om. Om manuell växelmotlaggning användes, måste man alltså se till att en omkopplare **samtidigt** påverkas. Om motorstyrning av växeln användes, blir det enklare, då de flesta växelmotorer har, eller kan förses med, samtidig omkopplarfunktion.

Krav: Alla växlar skall göras 'digital-vänliga' enligt Mälarmodul-normen!

Isolerad skarv måste användas för de två innersta rälerarna **vid växels spårutgångar**. **Mälarmodul-normen kräver dessutom att i serie med varje matning av växelkorsen koppla in en billampa (12 V/21 W).** Det minskar kraftigt risken för boosterfrånslag eller brända kablar eller omkopplarkontakter vid växelkorsmatningen om växeln körs upp bakifrån.

Vändslingor och triangelspår.

Då det här är frågan om en anläggning för 2-räls (2R), måste hänsyn tas till eventuella vändslingor och triangelspår (och vändskivor), för att undvika kortslutning vid hopkopplingen.

Detta problem löses smidigast (men till viss kostnad) med hjälp av s.k. vändslingeautomat (t.ex. Lenz modul LK100), som hanterar polaritetsomkopplingen automatiskt. Detta förutsätter dock att en **maximal tåglängd** har definierats för de tåg som skall trafikera området ifråga, eftersom vändslingan eller triangelspåret måste konstrueras efter detta mått, när det gäller längden på den polvändande sträckan.

Denna måste alltid vara längre än den maximala tåglängden. **(OBS! Detta gäller även om inga vagnar är strömförbrukare, det räcker att hjulen är av metall för att kortslutning ska uppstå i ett för långt tåg.)** Intelligande spår på var sida om triangelspåret isolerskarvar måste strömförsörjas från samma booster som via LK100 försörjer triangelspåret. Beroende på strömförbrukningen i de tåg som drar ström via LK100, kan dess trimreglage behöva justeras.

Hur löser jag enklast omkoppling av polariteten i växelkorsen?

Några olika växeldriv med inbyggda omkopplarfunktioner visas här (Bild 6 - 9). Av dessa är Circuitron och Tillig motordrivna, medan Roco's och Peco's driv består av två elektromagneter. Tillgängliga omkopplarfunktioner anges under respektive bild:



Bild 6. Circuitron Tortoise, 2 omkopplare



Bild 7. Roco 10030, 4 omkopplare

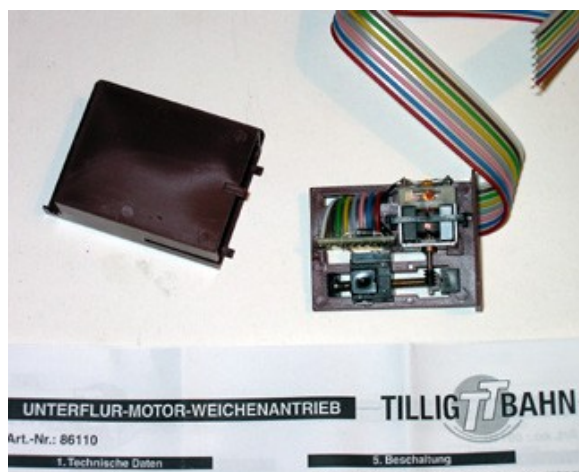


Bild 8. Tillig 86110, 1 omkopplare



Bild 9. Peco PL-10W, 1 omkopplare (extra)

Digital körström, hur kopplas den?

Hopkoppling av **körström**. Oavsett antalet genomgående spår på modulen, behövs endast en förbindelse för körströmmen mellan modulerna. Vänstra rälen, sett utifrån mot modulgaveln, kopplas till en kabel som når minst 180 mm utanför gaveln. Högra rälen kopplas till en i modulen fastsatt hylsa, högst 150 mm innanför gaveln. Kabeln skall ha minst 1,5 mm² area. Alla spår på modulen förbindes till denna propp-kabel resp. chassiehylsa. Proppar och hylsor färgmärks, främre räler röda kontakter, bakre räler svarta kontakter. Exempel på koppling finns i bild nr 10. (OBS: Tänk på att om modulen vänds 180 grader, vänds även **polariteten i rälsen**. Risken för felaktig hopkoppling är dock minimal med detta utförande.) Eftersom spår lägen på modulen (A, B, C etc) räknas från modulens 'bakkant' och likaså anslutningen för körström märks enligt principen 'bakre skena' = svart och 'främre skena' = röd, så måste vi som bygger symmetriska moduler (som ju lätt vändes, då de inte har någon bakgrundsskiva) på lämpligt sätt ange vad som avses vara 'bakkant' och 'framkant'.

KRAV: Underifrån väl synlig påskrift 'Framsida' resp. 'Baksida' på insidan av sidostyckena för att underlätta vid montering.

Enbart rälsen får inte användas för ledning av körströmmen genom modulen. Därför skall lämpligen 1,5 mm² ledare användas på modulens undersida, med matningar upp till rälsen (för alla spår). Glöm ej att minst ett överkopplingsbart avbrott (i bägge rälerna) SKALL finnas för samtliga genomgående spår, längre än 40 cm, (och naturligtvis i den genomgående kabeln). Detta bör helst ske med en **tvåpolig strömbrytare**, som ska tåla minst 10 Amp (eller med labkontakter och sladdar).

Kom ihåg att märka modulen med "Framsida" respektive "Baksida" på inre långsidorna!

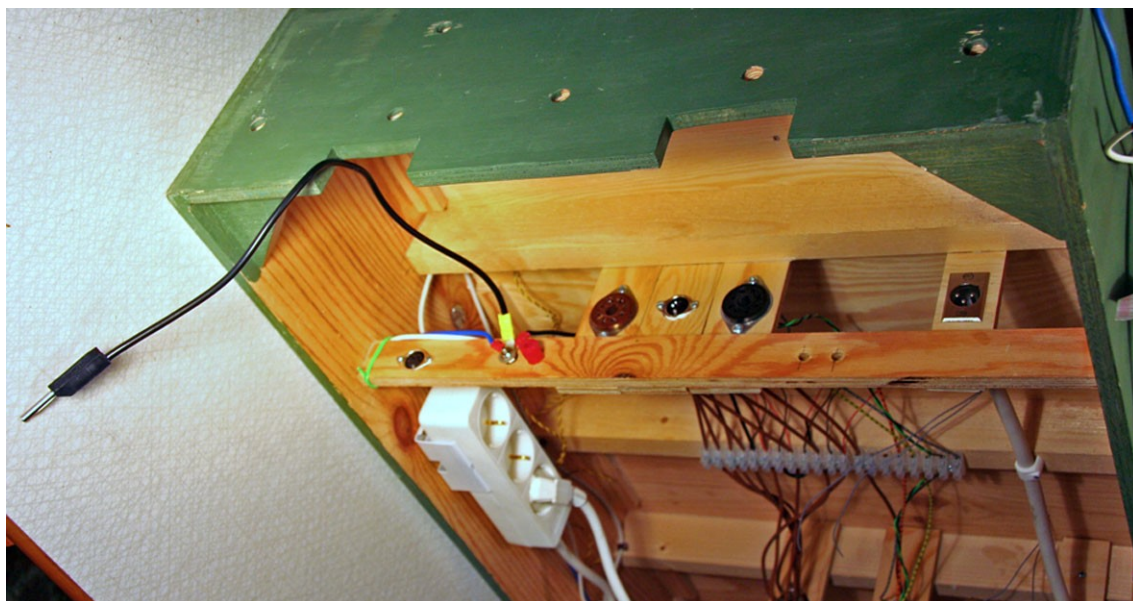


Bild 10. 4 mm labbhylsa & fast proppsladd för körström i Mälarmodul.

Vad gör vi när det behövs extra booster?

MMM-rekommendation för extra boosters:

Extra boosters med anpassad 15-16 VAC transformator (med minimum samma effekt som boostern) placeras lämpligen vid stationsmoduler och/eller förgreningsmoduler och försörjer dessutom intilliggande linjemoduler. Transformatorn strömförsörjs via extern 230 VAC kabel från lämpligt vägguttag. 230 VAC skickas också vidare genom intilliggande modulers skarvsladdar (max 10 m åt vardera hållet).

Booster-förbindelse dras normalt med 2 ledare, av Lenz döpta till **C D**. En tredje ledaren **E**, användes för närvarande ej i MMM-sammanhang (avsedd att nödstoppa hela banan, detta göres hellre med körhandtaget). Dessa ledare **C D** plus en tredje för signaljord dras i en kedja från systemenhet (LZV100) till alla övriga boosters (LV102). Körströmmen ut från boostern ansluts via 4 mm labkontakter till den spårsektion som skall försörjas av den extra boostern, med så korta kablar som möjligt. En booster bör inte försörja längre sträcka än c:a 10 m (åt vardera hållet, vilket ger 20 m matningssektion).

Boosterkabel.

Lämplig kabel att använda är RKK 3G1,0 eller RKK 3G0,75 dvs. mångtrådig 1,0 eller 0,75 mm² treledare med brun, blå och gul/grön ledare (avsedd för fas, nolla och skyddsjord i sitt normala sammanhang). Som kontakter användes 3-poliga XLR-kontakter (kallas även Canon-kontakter) som är vanliga i orkester-sammanhang.

Pin-konfiguration enligt följande:

Pin 1 = 'C' (brun)

Pin 2 = 'D' (blå)

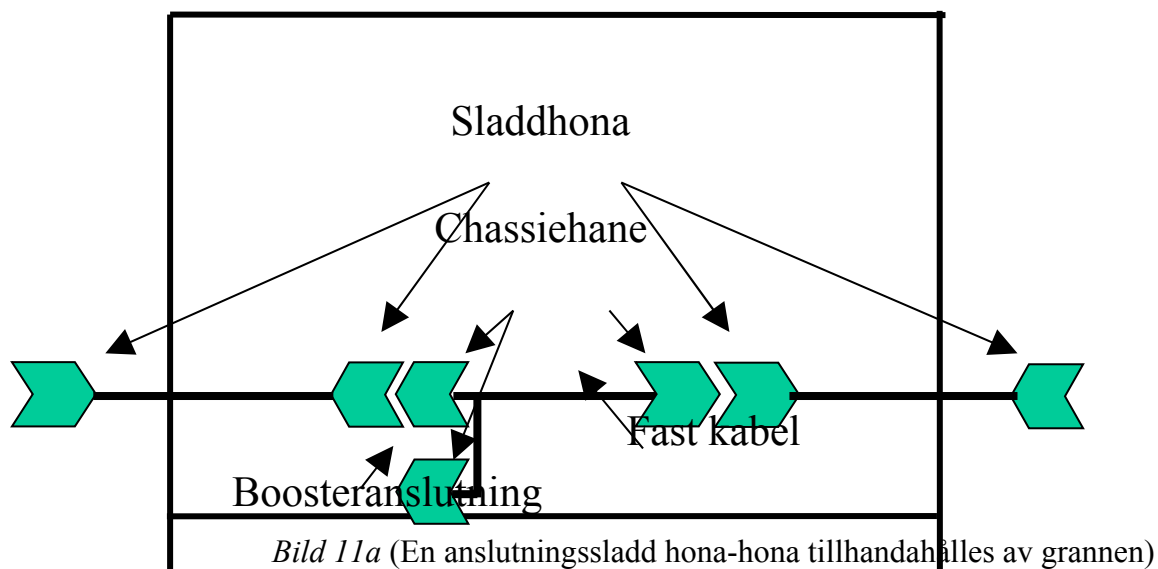
Pin 3 = Common (jord) (gul/grön)

Alla stations- och förgreningsmoduler SKALL utrustas med anslutningsmöjlighet för extra booster, varför boosterkabeln måste fast installeras, bild 11a-b. I enkla linjemoduler kan man välja fast installation, eller endast en genomgående kabel (längd = modullängd+60 cm) med XLR sladdhonor i var ände, bild 11c. Om även grannen använder genomgående kabel, behövs

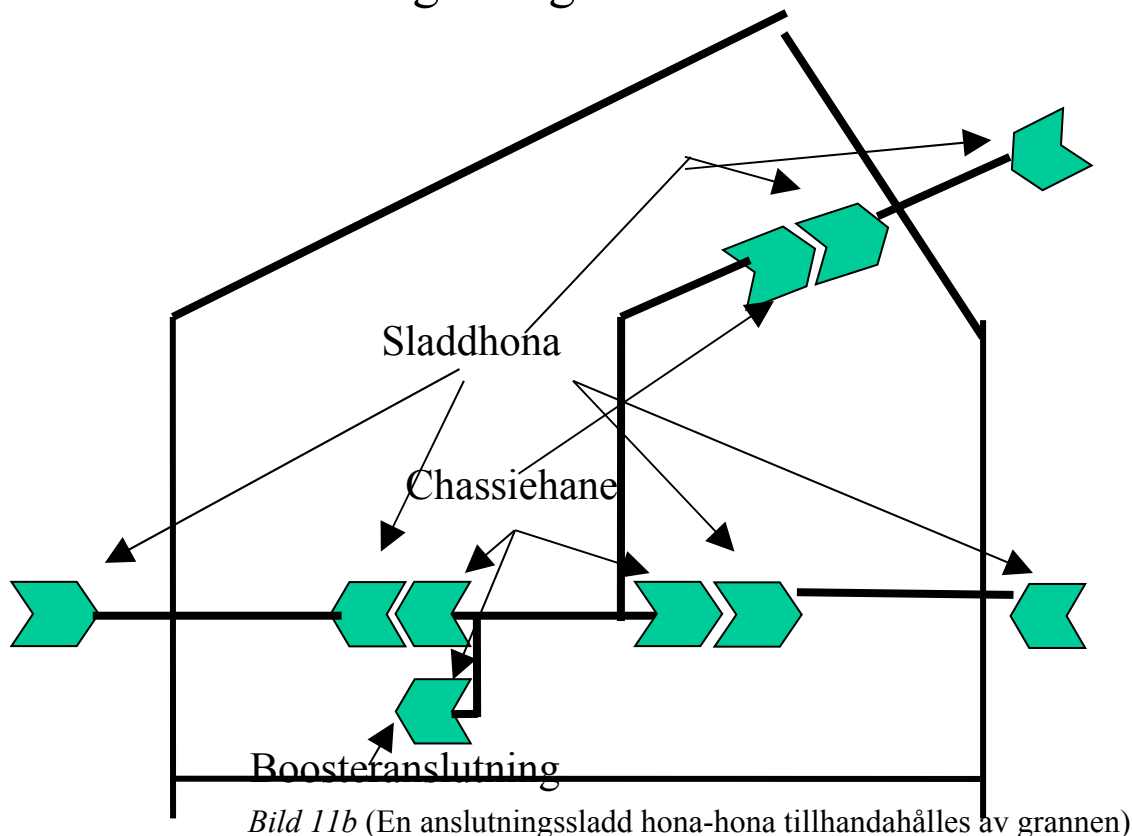
könsbytare. Om man så önskar, kan den genomgående kabeln även utföras med hona i en ände och hane i den andra (för att slippa könsbytare).

Fast installation innebär att XLR chassiehanar monteras max 25 cm innanför modulens gavlar. För att möjliggöra boosteranslutning, monteras två (parallellkopplade) chassiehanar innanför ena gaveln (eller innanför bägge gavlarna om det är en mycket lång modul, >3 m). En av dessa parallellkopplade chassiehanar användes vid anslutning av booster i modulen, den andra ansluts, via en 60 cm lång kabel med sladdhona i vardera änden, till grannens modul.

Stationsmodul

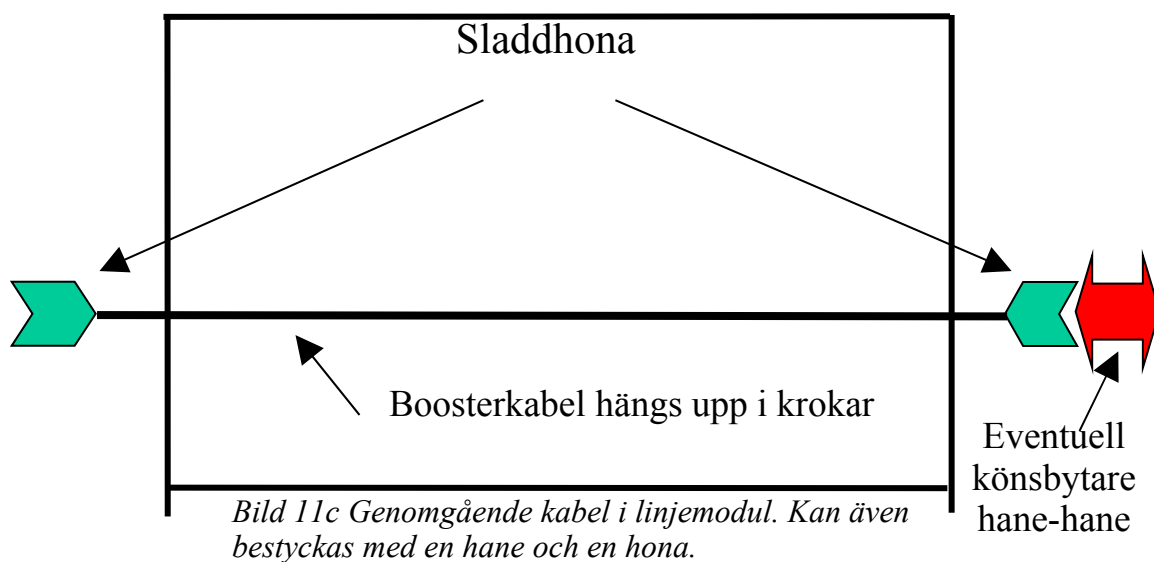


Förgreningsmodul



Linjemodul

(Förenklad installation)



Vad gäller för XpressNet-kabel?

MMM-rekommendation för XpressNet-kabel:

XpressNet-kabel, för anslutning av körkontroller i vissa moduler, måste finnas vid digital körning.

Hur många digitala körkontroller som ska kunna anslutas, varierar ju med antal operatörer, antalet moduler och deras storlek, samt hur många tåg som är i drift samtidigt. Maximalt tillåter XpressNet 31 (1-31) adresserade enheter på bussen. Vid körnöten måste tillses att inte några XpressNet adresser för körhandtagen kolliderar, alla måste ha en unik adress. (Om en Roco Lokmaus2/3 användes, bör autokonfigureringen i denna stängas av och en ledig XpressNet-adress programmeras in.)

Av samma skäl som gäller för övriga bussar, bör kablar icke ligga på golvet, det inbjuder till olyckor. XpressNet-kabeln bör ej hängas upp i samma krokar som andra kablar, avståndet till parallella kablar bör helst vara 150 mm för minskad störkänslighet. Montera alltså minst två uppsättningar med krokar, eller annan upphängningsmöjlighet.

MMM har valt ett Lenz XpressNet-baserat system vid körningarna i 2R-sammanhang, bestående av kombinerad central och booster, LZV100. Till detta kan deltagarna ansluta sina körkontroller, Lenz LH30, LH90, LH100, LH200, XPA eller Roco Lokmaus2/3. Extra boosters bör vara av typ LV102 (kan vara omkopplad LZV100) och transformatorerna bör helst vara på minst 75 VA.

Lenz använder numera endast 5-poliga DIN-kontakter (4 ledare användes, bild 12), medan Roco, vars system också är XpressNet-baserat (kallas RocoNet), använder RJ12 6-poliga modularkontakter (bild 13), men nyttjar endast de 4 mittersta ledarna. (I MMM-sammanhang användes eventuella Lokmaus2/3 endast som flyttbara körreglage.)



Bild 12. Chassie-hona och Sladd-hane. 5-pol DIN.

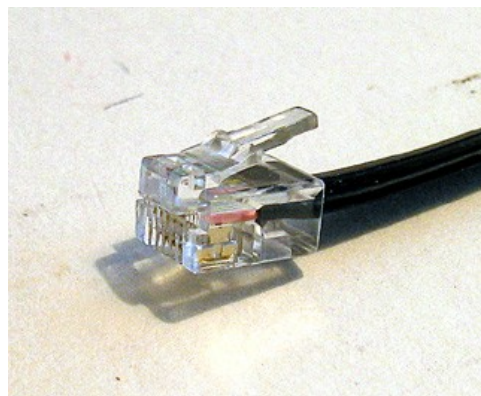


Bild13. RJ12 6/6 tele modularkontakt

För att kunna ansluta sitt XpressNet-körreglage på flera ställen utefter banan (i vårt fall på modulerna), säljer Lenz en liten anslutningspanel (LA152) med både 5-polig DIN och RJ12-kontakter på. Eftersom Atlas (USA) samarbetar med Lenz, säljer även Atlas motsvarande panel (Bild 14) inklusive 5 meter RJ12-kabel.



Bild 14. Atlas Master Universal Panel Connector (UPC).

Panelen levereras alltså med 5 meter XpressNet-kabel för anslutning till centralenhet, eller panel i mellanliggande modul. MMM rekommenderar användning av sådana paneler (Lenz eller Atlas), helst fast monterade på modulen, eller också monterade i en lämplig box, som, med hjälp av en på baksidan fast monterad tving, kan fastskruvas i underkant på lämplig sida av modulen (se bild 3). Alla stations- och –förgreningsmoduler skall ha panel ansluten. Provisorisk montering av körkontrollpanel (med tejp el. dyl.) avrådes, då panelerna blir utsatta för viss kraft vid isättning/uttag av kontakter.

Från denna box dras två kablar (med RJ12-kontakter) som räcker **50 mm** in i intilliggande moduler och med hjälp av **RJ12 skarvdon (kopplade pin 1 till pin 1)**, Bild 15, kopplas ihop med grannens kabel, alternativt (i modul utan panel), en genomgående kabel med RJ12 kontakter, som via RJ12 skarvdon kopplas ihop med intilliggande moduler. Dessa kablar skall vara kopplade så, att varje ledare går till samma stift i vardera kontakten, alltså stift 1 i ena kontakten förbunden med stift 1 i andra änden, stift 2 till stift 2 osv.



Bild 15. RJ12 skarvdon

Dessa kablar bör alltså hängas upp i separata krokar, skilt från andra parallella kablar, för att minska störkänsligheten.

I förgreningsmoduler där även XpressNet-kabeln måste förgrenas, användes RJ12 grenkopplingsstycken (Bild 16). (Rekommenderas ej som anslutningspanel för körhandtag, då de ej kan fästas stabilt nog.)



Bild 16. RJ12 grenkoppling

Detta utgör alltså specifikationen för XpressNet-kabeln inom (2R) MMM.

Numrering av pinnarna i RJ12 kontakten visas i Bild 17. Alla 6 ledarna ansluts i XpressNet i distributionen genom Mälarmodulerna, men externt i körpanelerna är endast 4 ledare (LMAB) anslutna.

Ledarna i XpressNet internt benämnes enligt följande:

1. (används ej)
2. Ground "M"
3. -RS-485 "B"
4. +RS-485 "A"
5. +12 V "L"
6. (används ej)

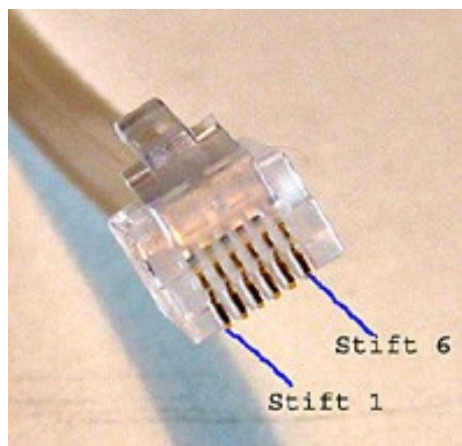


Bild 17. RJ12 stiftnumrering

De Atlas- eller Lenz-paneler som rekommenderas inom MMM är bestyckade på baksidan med två RJ12 kontakter. Dessa är avsedda för inkommande respektive utgående XpressNet (med alla 6 ledare). Framsidan är bestyckad med två 5-pol DIN, med ledarna **L M A B**, avsedda för anslutning av främst Lenz körreglage, samt en RJ12 med endast de 4 mittersta ledarna (**L M A B**) anslutna, lämplig för Lokmaus2/3.

För anslutning av körkontroll vid modulen behövs alltså detta: För **XpressNet-kabeln** behövs en **Lenz-panel LA152**, som kan monteras i en **lämplig låda**, som medelst en på baksidan fäst **tvång** kläms fast i modulens nederkant, men helst fastmonteras panelen i modulen. **Två RJ12-kablar** dras från lådan (panelen) in under modulen och till vardera gavelns kabeluttag. Ta till kabellängden så att lådan kan fästas på valfri sida av modulen. Med Lenz-panelen följer RJ12-kabel som normalt räcker till båda dessa kablar. Du behöver ytterligare **2 stycken RJ12-kontakter** för att komplettera de tillkapade kablarna. Dessa två kablar skarvas ihop

med grannarnas XpressNet-kabel medelst **RJ12 skarvdon**, varav du håller med ett och grannen med ett.

Om ingen anslutning av körkontroll vid modulen önskas, behövs detta: För passage av **XpressNet** behövs en **RJ12-kabel** av **samma längd som modulen plus 100 mm**, samt **2 stycken RJ12-kontakter** och **1 stycken RJ12 skarvdon**. (I en förgreningsmodul behövs även en grenkoppling och ytterligare en RJ12-kabel med kontakter.)

Kabeln kopplas ihop med grannarnas XpressNet-kablar. En granne håller med ett skarvdon. Häng upp RJ12-kabeln i egna krokar, så långt ifrån parallella kablar som möjligt, för att undvika störssignaler, och se till så den inte hänger nedanför modulkanten.

Törs man dra 230 VAC genom modulerna?

Rekommendation angående 230 VAC i MMM-moduler:

Utföres enligt 6.6 i Mälarmodul-standarden. Ett eller flera jordade och petsäkra uttag i modulen för möjlig anslutning av transformator till booster, extra nätaggregat (för spänning till reläer, växelmotorer, signaler, belysning etc i modulen, använd gärna s.k. nätpluggar till detta) eller sladdlampa för att underlätta arbete under modulen. Löses enklast, och utan problem med el-behörighet, genom användande av färdiga förlängningssladdar med uttagslist, som fästes med fjädrande vägghållare på insidan av modulens 'baksida'. **Att tänka på:** Om modulen vändes 180 grader, räcker kanske inte sladden med stickpropp till grannens modul. Ha detta i åtanke när du placerar hållaren för uttagslisten i modulen. Helst bör du få sladden att räckas oavsett åt vilket håll den skall dras. En extra skarvsladd löser annars det problemet. Vid moduluppställningar, blir det ibland matning från höger, ibland från vänster. Matning sker från närmaste boosterplats, max 10 m åt vardera hållet.

Detta behövs om 230 V uttag önskas i modulen: En **1,5-3 m förlängningssladd** med uttagslist med **lämpligen 3 eller fler jordade och petsäkra uttag** Undvik uttagslister med strömbrytare. De bryter ju hela kedjan med efterföljande strömförsörjning.. Listen fästs med ett **väggfäste** innanför modulens bakkant så att ett uttag finns inom 450 mm avstånd från kabeluttag i ena gaveln (se bild 4-5). Kabeln bör nå minst 500 mm utanför modulens andra sida, men bör helst vara så lång att matning kan nås även om modulen (eller grannens modul) vänts 180 grader. Kabeln hängs upp i krokar under modulen, eller fästs på annat sätt (Bild 18). Det kan vara praktiskt att kunna lossa hela förlängningssladden vid transport. Ett alternativ för transport är att göra som på Bild 21 och fästa den lösa delen av kabeln med hjälp av stickproppen i ett av uttagen.

Om du ej behöver 230 V uttag i modulen: För genomgång av **230 VAC** genom modulen, behövs en **vanlig jordad skarvsladd** som räcker från ena grannens närmaste uttag i listen (**450 mm in i hans modul**), till andra grannens sladd med stickpropp som når **500 mm in i din modul**. Det blir alltså nästan **samma som din modullängd (gardera dock för eventuella modolvändningar genom att använda en längre kabel, t.ex. 3 m)**. Hängs upp i krokar under modulen. (Undvik att klamra fast kabeln som på Bild 18, använd krokar istället, så blir det lättare att vända uttagslisten 180 grader vid matning från andra hållet.)

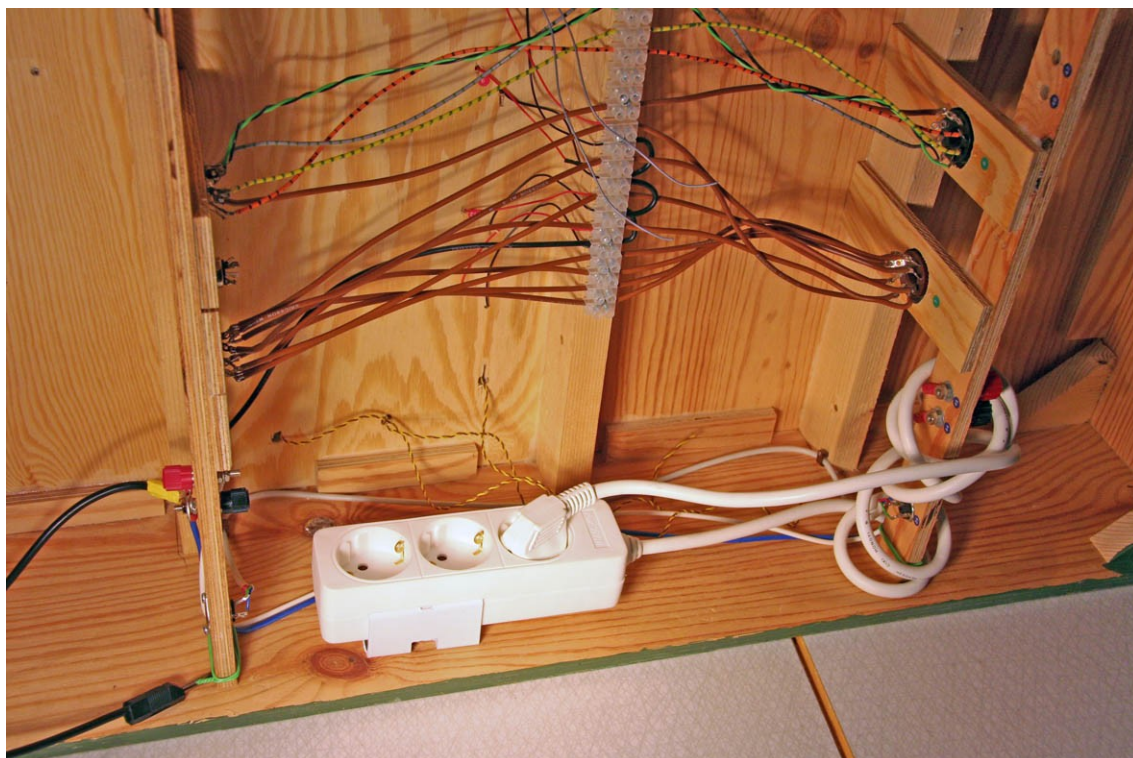


Bild 18. 230 VAC installation i Mälarmodul. Lös kabelände hängs här upp med hjälp av uttaget.

Vilken typ av kontakt användes var, och vilka pinnar ansluts till vad?

Kopplingsanvisningar:

5-pol DIN-kontakt med stift anordnade i en 180 graders cirkelform, se Bild 19.

I MMM-sammanhang används sådana kontakter först och främst i Lenz-panelerna för anslutning av Lenz **körreglage till XpressNet**. Endast 4 trådar användes. Dessa är **L M A B**, där **L**=plus 12 V, **M**=systemjord, **A**=X-bus data not inverting, **B**=X-bus data inverting.

Anslutningen är denna: pin 1 = **L**, pin 3 = **M**, pin 4 = **A**, pin 5 = **B**.

Panelerna är ju färdigkopplade, så detta är egentligen överkurs, men det kan kanske vara bra att känna till om man vill tillverka en övergångskontakt till sitt reglage.

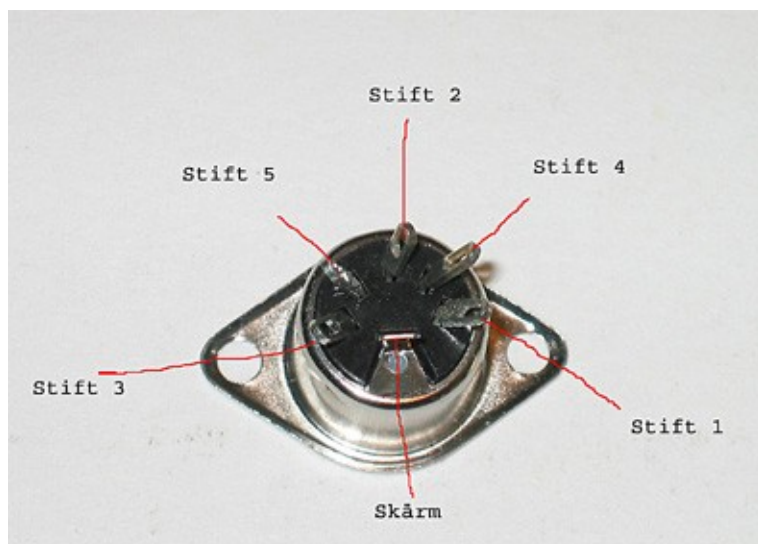


Bild 19. 5-pol DIN chassiehona, sedd från lödsidan.

Att tänka på om modulen ska ansluta till fler än 2 moduler

För de modulbyggare som bygger moduler i form av ett T eller Y, alltså sådana som spåransluter mot fler än två grannmoduler (förgreningsmoduler), finns en del el-relaterade saker att tänka på.

För 230 VAC, bör man tänka på att ha tillräckligt många uttag i skarvsladdarna och tillräckligt många sladdar, då det ju behövs minst två uttag för att gå vidare med sladdar åt flera håll.

XpressNet-kabel måste naturligtvis även den förgrenas, vilket innebär fler RJ12 grenkopplingar och RJ12 skarvdon, förutom naturligtvis fler RJ12-kontakter till de kablar som skall grenas av.

Fast montering av booster-kabel måste göras, dels för att kunna ansluta booster i modulen, dels för att förgrena booster-kabeln till alla modulgavlar.

Om en modul med T-kors innehåller triangelspår, måste antingen en vändslingeautomat (typ LK100) eller annan smart koppling göras, som sköter polaritetsväxlingen som krävs, för att undvika kortslutning. Tänk på att hela tåget måste rymmas inom den polaritetsväxlande sektionen. **Observera att triangelspåret måste matas från samma booster som de anslutande spåren, om en vändslingeautomat användes.**

Motsvarande polaritetsväxlings-problem måste också lösas om en Y-förgreningsmodul användes till att bygga en vändslinga.

I bägge dessa fall, måste man planera för det längsta tåg som ska kunna passera triangeln eller vändslingan.

Så vad krävs då inom MMM?

Krav, så här långt, att beakta vid digitaliserad körning med Mälarmodul:

- Anpassning för digitaldrift, utan att göra större avsteg från **Västerås-modul standard**. (Någon direkt rekommendation om modulbredd finns ej, men många tycks föredra bredden 480 mm. Enkelspåriga linjemoduler görs ofta 280 mm breda.) Alla Mälarmoduler (längre än 90 cm) skall ha minst en, överkopplingsbar (2-polig omkopplare), **isolerad skarv i alla genomgående spår** (bägge rälerna isoleras). Den kommer till användning vid felsökning och som isolering mellan booster-områden.
- Digitalisering **endast av körströmmen**. Eventuell eldrift av växlar/signaler måste separeras från rälsmatningen (körströmmen). Inget hindrar att separat digitalsystem användes för växel och signalhantering inom den egna modulen.
- **Körströmmen** genom modulen, från kabelproppen vid ena gaveln till hylsan vid den andra skall gå i två sladdar med minst **1,5 mm² area**. Alla spår på modulen matas från dessa sladdar. Mellan modulerna leds körströmmen med kablar anslutna med 4 mm banankontakter till fasta hylsor i nästa modul.
- Alla moduler märks på insida ”**Framsida**” respektive ”**Baksida**”
- En kabelförbindelse med anslutningspunkt i varje modul krävs för **XpressNet**, alternativt en kabel med kontakter för förbigång.
- En **230 VAC nätkabelförbindelse** med jordade, petsäkra uttag i modulen. Om inget nätuttag behövs, tillhandahålls istället en skarvsladd för genomgång genom modulen. Till moduler avsedda att kunna placera booster i, behövs en längre nätkabel för anslutning till externt vägguttag.
- **Växlarna** (Peco code 75 långa, ev. medel, med ledande växelkors, ’**electrofrog**’) görs ’**digital-vänliga**’ och växelkorsen skall matas via var sin **12V/21W billampa** (bromsljuslampa) för att minimera risken för kortslutningar, och därmed följande avbrott i digitaldriften. Lampan skyddar också de omkopplarkontakter som skiftar polariteten i växelkorsen. (Tänk på att boostern kan leverera 5A innan den stänger av, vilket troligen överskrider kontakternas rekommenderade maxström.)
- **Omkopplare** för växelkorsets **polaritet** behövs. **Isolerskarvar** behövs för inre två räl i växlens utgång.
- En maximal **tåglängd** för trafikerad av vändslingor eller triangelspår får uppgå till xxxx millimeter. (2300 mm har föreslagits)

Sammanställning av kabelmateriel för 2R DCC.

Körströmskablar.

För varje modulgavel, behöver modulägaren en (fast monterad) röd (i ena gaveln) eller en svart (andra gaveln) 1,5 mm² labkabel med en röd resp. en svart 4 mm labkontakt (hane), för hopkoppling med grannmodul. Längd 40 cm.

Labpropp Kjell&Co svart 37-877, röd 37-880.

230 VAC.

En nätkabel med uttagslist, med kabellängd så att den når till mitten på grannens modul, 1,5-3 m brukar räcka. En modul med förgreningar behöver en extra nätkabel för varje extra förgrening. Ett klämfäste för uttagslistens upphängning underlättar.

Exempel på lämpligt grenuttag med kabel: <http://www.clasohlsson.se> 32-2470 3-vägs 3 m. Vägghäste för grenuttaget 32-5428-2 <http://www.kjell.com> 37-359 3-vägs 5 m Vägghäste 39-484 3uttag 1,5 m kabel 39-615.

XpressNet-kabel.

6-poliga RJ12 kontakter och kabel användes med ett skarvdon (hona-hona) per modul. Kabeln skall vara rakt kopplad, dvs. stift 1 till 1, 2 till 2...6 till 6. Om ingen körkontrollpanel finns i modulen, behövs bara en genomgående kabel med modulens längd + 10 cm. Har man en körpanel i modulen, användes 2 kablar (och 4 RJ12 kontakter) med en sammanlagd längd motsvarande modulen + 10 cm. I en förgreningsmodul måste ett Y-grenkopplingsstycke för RJ12 användas. RJ12 skarvdon användes vid modulskarvarna. Modulägarna står för var sitt sådant.

Kabel RJ12 Kjell&Co 38-400, RJ12 kontakt 38-403, pressverktyg 40-178, 40-179. ELFA 6-polig flatkabel 55-655-53, RJ12 kontakter 42-695-51 Pressverktyg för RJ11 och RJ12 (klipp-, skal- o pressfunktion) 80-500-15 Skarvdon RJ12 42-697-83, RJ12 grenkoppling 42-698-58.

Booster-kabel.

3-polig kabel (RKK 3G0,75 eller 3G1,0) med 3-poliga XLR-kontakter användes. Alla sladdkontakter är honor (med låsmekanism), alla chassiekontakter är hanar. Boosterkabel måste kunna passera genom alla moduler. Stations- och förgrenings-moduler måste ha möjlighet att ansluta booster och där krävs fast installation av boosterkabeln. I en linjemodul kan man använda en genomgående kabel (som kan bestyckas med hane-hona). Kabeln måste nå 30 cm in i grannarnas moduler.

En fast installation använder normalt 3 chassiekontakter (hanar), två parallellkopplade i en ände (en användes för ev. boosterinkoppling) och en chassiehane i andra änden (en förgreningsmodul behöver ytterligare minst en chassiekontakt). Dessa placeras max 25 cm innanför gaveln. Från dessa chassiehanar användes 60 cm långa kablar hona-hona för hopkoppling av modulerna. Varje ägare av stationsmodul behöver en sådan hona-hona kabel (grannen har kabel att plugga in i andra änden). Ägare av förgreningsmodul behöver ytterligare minst en sådan hona-hona kabel.

XLR sladdhona Kjell&Co 37-240. Chassiehane 37-226. Könsbytare 37-135. Kabel RKK 3G0,75 Elfa 55-300-35, RKK 3G1,0 Clas Ohlson 49-327.

Hälsningar från
Lennart Engblom
(Medlem i MMM EL-SIG)

MÄLAR-MODUL-MÖTEN

<http://www.geocities.com/malarmodulmote>
malarmodulmote@yahoo.se