

Torben Andersen og opdateret af

Peter Topp Engelsted Jonassen

Digital Modeljernbane Ordbog

Sporskifte
Dekoder
Digital
ESU
MfxDCC
CS₂ Register
Delta
CS₃
Selectrix
FMV
ECoS
Uhlenbrock
NEM
Magnetartikeldekoder

Digital Modeljernbane

Nordbanen Hobby

Ordbogen var oprindeligt et projekt til tidsskriftet Lokomotivet. Den er ikke komplet, og der kan være utilsigtede fejl, så du er velkommen til at supplere med rettelser og supplementter. Send evt. rettelser m.v. til info@digitaltog.dk. På forhånd tak!

A

AC: Alternating Current eller vekselspænding. (Fejlagtigt) Alment anvendt også som betegnelse for Märklin 3-skinnesystemet, da dette system i analog drift er baseret på vekselspænding.

ADRESSE: Den adresse, som en dekoder i lokomotivet tildeles for at kunne kaldes via centralenheden.

ANALOG DRIFT: "Gammeldags" modeljernbanedrift med styring af toget, d.v.s. retningskift og hastighed fra transformer med drejelige håndtag m.v. Strømforsyningen sker med særskilt ledningsføring til de enkelte sporsektioner og signaler m.v. Bruges både til både 2- og 3-skinne-drift, og er - trods ulemper - stadig meget udbredt, ikke mindst i mj-klubber. Analog drift er kendetegnet ved, at man kun kan have ét lokomotiv i drift på ét sporafsnit ad gangen.

Analog drift betegnes ved forsyningspændingen og forkortes AC eller DC.

ACCELERATION: Med de fleste moderne dekodere kan man indstille tempoet ved trækraftens start, altså hvor hurtigt den skal accelerere. Metoden er forskellig fra dekoder til dekoder. I de fleste tilfælde programmeres værdien via centralenheden, og kan ligge i intervallet 1-255. Ved værdien 01 er der ingen forsinkelse i opstarten (altså hurtig acceleration), mens værdien 255 giver maksimal forsinkelse (langsom acceleration). En stor maskine bør altså høj værdi, mens mindre maskiner bør have en lavere.

Defaultværdien er ved DCC generelt sat til 02.

ACCESSORY DEKODER: På dansk: Tilbehørsdekoder. En dekoder, der *ikke* kan sættes i trækraften, men derimod benyttes til styring af sporskifter, signaler, drejeskiver, lys i bygninger m.v., altså enheder, som ønskes styret direkte fra særlige sporskifte- og signalapparater el.lign. Tilbehørsdekodere fungerer enten som tænd/sluk, dekoder til motorstyring eller som magnetartikeldekodere.–Tilbehørs-dekodere benytter i DCC systemet CV-registre i intervallet 513-1024.

ASYMMETRISK DCC: Dekoder med asymmetrisk DCC tillader specielle funktioner på anlægget, fx automatisk stop for et tog på sidespor, på stationen eller før et optaget spor (belemret spor), stop for rødt m.v. også kaldet BM-drift (block management-drift).

B

BOOSTER: En forstærker, der ved digitale anlæg forstærker styresignalet fra centralenheden til lokomotiverne, således at lokomotiverne foruden den digitale informationstrøm også forsynes med kørestrøm (forsyningspænding).

De fleste centralenheder leveres med indbygget booster.

Boostere kan levere fra 2,0 til 3,0 A, hvilket som regel er nok til normale hjemmeanlæg, men vokser anlægget betragteligt, er det nødvendigt at tilslutte to til flere boostere for at få større effekt. Antallet af boostere, der kan kobles sammen, afhænger af de enkelte fabrikater og systemer.

BREMSEFORSINKELSE: Det samme som deceleration. Se dette.

BROSTIK (2-skinne, DCC): Moderne mj-trækkraft til 2-skinne, H0 leveres i dag (år 2015) generelt til analog drift, men er desuden forsynet med et stik til montering af dekoder. For at kunne køre analogt, d.v.s. uden dekoder, har fabrikanten monteret et specielt stik - brostikket - ind i NEM-stikket, så man kan køre på de traditionelle analoge anlæg. Ønsker man digital kørsel fjernes brostikket, og dekoderens NEM-stik monteres i stedet i de indrettede bøsninger.

C

CAB: Også kaldet håndterminal. En flyt- og bærbar styreenhed med stop-, start-, frem- og bækfunktioner m.v. for toget på modeljernbanen. Strømforsyningen leveres af en særskilt fast transformator.

I de digitale cabs/håndterminaler kan man indtaste lokomotivnummer (kaldenummer), der efter kald vises i displayet. Ud over de nævnte stop-, start-, frem- og bækfunktioner, findes på en cab de såkaldte funktionstaster F1, F2 o.s.v., der bruges til lyd- og lysgivning, speciel programmering m.v.

ROCOs digitalsystem anvender en speciel cab, der er udformet som en computermus, betegnet Lokmaus2, men har i øvrigt de samme egenskaber som en almindelig digital cab.

Cab'en i LENZ digital plus har display for 4 cifre for kaldenummer, mens ROCOs system med Lokmaus2 kun kan vise to cifre.

I Märklins Digitalsystem kan Mobile Station (1 og 2) anvendes som CAB til Central Station 2.

Udviklingen går i retning af anvendelse af smartphone og tablet som CAB. F.eks. leverer Märklin en prisbillig APP (iOS og Android), som dublerer hele styringen af anlæg og lokomotiver fra en Central Station 2 til mobiltelefon eller tablet via et trådløst netværk. Samme APP leverer Märklin (gratis) til brug for en Windows baseret pc.

CAN: Controller Area Network, et system, der lynhurtigt sender data til centralstation el.lign. Benytter sig af mellemstationer for at mindske mængden af ledninger.

CENTRALENHED: Engelsk "central unit", kontrol-enhed til styring af tog ved digital drift. Centralenheden er hjernen i den digitale modeljernbane, og bruges til indstilling og styring af de enkelte trækraftenheder, sporskifter og signaler m.v.

Centralenheden sender ikke alene de nødvendige digitale informationer til trækraften m.v., men modtager også tilbagemeldinger fra lokomotiver, signaler, sporskifter m.v.

Ved hjælp af centralenheden tildeles lokomotiverne adresser, egenskaber m.v.

Centralenheden udformes fysisk lidt forskelligt alt efter fabrikat. Den kan have alle elektroniske styredele, tastatur, betjeningsknapper m.v. indkapslet i et kabinet, men kan også være tilsluttet en flytbar cab (håndterminal), hvorfra alle kommandoer gives og udføres.

Märklins centralenheder arbejder ved hjælp af Motorola- og mfx-format (Central Station 2 og central Station 3 endvidere også med DCC), og forkortes derfor ofte MM, mens Lenz, ROCO, ARNOLD, LIMA m.fl. benytter DCC-format.

CONSIST (DCC): Kommando til brug for forspandskørsel, fx med ROCOs danske MA-lyntog. Kommandoen ligger som variabel adresse i CV 19 (consistskommando), og tillader dekodere at styre to trækraftenheder på samme tid. Den ene trækraftenhed tildeles funktionen som 'master', mens den anden maskine fungerer som 'slave'. Hver trækraftenhed bærer fortsat sin egen adresse, men master-maskinen kender slaveadressen, og overfører alle de givne kommandoer til denne.

På denne måde får begge dekodere samme og samtidige kommandoer, når masterlokomotivet styres fra centralenheden eller håndterminal.

Nogle digitale systemer har selvstændig consistkommando i håndterminaler, hvor man uden videre kan foretage nem 'setup'-programmering for forspandskørsel, mens man i andre systemer skal gå ind i CV 19 for at programmere trækraften.

Se også under 'multi-traktion'.

CS2: Centralstation 2 fra Märklin. Nyudvikling i 2010 som efterfølger til CS1, da Märklin ophørte udviklingssamarbejdet med ESU. Centralenhed med bl.a. farvedisplay, lokomotivkortlæsere og USB. Central Station 2 er ægte multiprotokol og håndterer såvel MM, MFX som DCC-formaterne. Udgangsstrøm op til 2,4 A.

CS3: Centralstation 3 fra Märklin. Nyudvikling i 2016 som efterfølger til CS2. Centralenhed med bl.a. farvedisplay, lokomotivkortlæsere og USB. Central Station 3 er ægte multiprotokol og håndterer såvel MM, MFX som DCC-formaterne. Udgangsstrøm op til 3A ved H0 og 5A ved Spor 1.

CU: Engelsk forkortelse for centralenhed (Central Unit), altså apparatet hvorfra den digitale kørsel styres.

CV-REGISTER: Digitalt register i en dekode, som indeholder alle informationer til drift af den pågældende trækraft: Kaldenummer, mindstehastighed, maksimalhastighed o.s.v.

CV betyder '**C**onfiguration **V**ariable', d.v.s. variabel opsætning. I CV-registeret lagres de enkelte værdier for den pågældende trækraft. Fx findes i CV 1 værdien for lokomotivets adresse (kaldenummer), i CV 2 startspænding for lokomotivet, i CV 3 lagres accelerationsværdier o.s.v.

I CV 29 kan man selv indkode konfigurationsvariabler via programmering fra centralenhed, håndterminal (cab), Lokmaus2, Multimaus el.lign. Her indstilles bit-numrene 1-8 med værdien 0 eller 1; her skal man studere dekode manualen for at få de nøjagtige værdier.

Default er betegnelse for de værdier som dekodere leveres med fra fabrikantens side. Disse kan ændres af brugeren ved programmering til nedennævnte min-max-værdier.

I DCC er der i alt 512 CV-registre (CV1-CV512) til rådighed, men kun en brøkdel af disse finder praktisk anvendelse. Neden for er nævnt de mest benyttede CV-registre. For øvrig information henvises til de enkelte dekodefabrikater. En bindestreg - betyder at værdien ikke kan ændres.

CV (DCC)	Min./maks.	Default	Funktion
1	01-99	03	Lokomotivets kaldeadresse (primæradresse)
2	01-10	10	Startspænding
3	01-255	04	Acceleration
4	01-255	01	Deceleration
5	-		Motorens maksimalspænding
6	01-10	10	Max.-hastighed
7	-	54	Versionsnummer (kun aflæsning)
8	-	99	Fabrikations ID (kun aflæsning)
19	01-99	00	Forspandsadresse (consist)
<hr/>			
29		06	Specielle indstillinger (se manual for pågældende dekoderfabrikat)

D

DAC: Forkortelse for Digital Alternative Current, altså drift med digital 'treskinne' modeljernbane, fx Märklin Delta og Märklin digital, der bruger Motorola-formater. Den almene betegnelse er derfor MM (Märklin-Motorola).

DATAFORMAT: Kommunikationsformen for en dekode. Hovedformaterne er DCC (Digital Command Control) og Märklins formater: MM (Märklin Motorola) og Mfx.

Herudover findes mindre udbredte formater som Selectrix (Trix), FMZ (Fleischmann) m.fl..

DECELERATION: Dette er en gradvis sænkning af hastigheden. Alt efter maskintype, den medtagne last (vægt) og hastighed skal dette gøres langsomt eller hurtigt. En stor maskine med stor last decelerer langsomt, mens en rangermaskine uden last hurtigt stopper op. Decelerationsværdier indsættes i DCC systemet i CV4, men kan i de fleste tilfælde foretages ved hjælp af centralenhed, håndcontroller m.v. Defaultværdien er 01, d.v.s. meget hurtig deceleration,

men kan sættes op til 255, d.v.s. meget langsom nedbremsning. I praksis sker det ved at dekoderen tillader mere eller mindre strøm 'sive igennem' til motoren.

Decelerationen går i praksis under navnet 'udløb', d.v.s. at trækraften forsætter med at køre et lille stykke efter at strømmen er taget.

DC: Engelsk forkortelse for Direct Current, d.v.s. jævnspænding, strømforsyning til anlæg fra modelfabrikanterne ROCO, LIMA, Fleischmann, Liliput m.fl., fungerer ved 12 V spænding. Bruges fejlagtigt som forkortelse i kataloger m.v. Alment anvendt også som betegnelse for H0, 2-skinne, da dette system i analog drift er baseret på jævnspænding.

DCC: Forkortelse for Digital Command Control, d.v.s. styring af modeljernbane ved hjælp af digitale kommandoer. DCC er den amerikanske norm for digitaldrift til 2-skinne-jævnstrøm, og benyttes i amerikanske digitalsystemer, bl.a. Digitrax. I Europa svarer DCC til LENZ, der også benyttes af ROCO m.fl.

DEFAULT-VÆRDI: Værdi indlagt i dekoderen fra fabrikantens side, fx kaldenummer på lokomotivet og køretrin. De fleste fabrikanter til 2-skinne-drift jævnstrøm benytter samme defaultværdier efter NMRA. Default for lokomotivets adresse er 03, for mindstehastighed 05, for nedbremsning 02 o.s.v. Værdierne kan ændres ved hjælp centralenhed el.lign. De givne værdier følger altid med brugervejledningen fra den pågældende dekoder-fabrikant.

DEKODER: "Hjernen" i modeltogets trækraft ved digital modeljernbane. Dekoderen er en elektronisk chip, som anbringes i lokomotiv el.lign., og som modtager signaler fra centralenheden om information om lokomotivets kaldenummer (adresse), 'kør', 'stop', 'bak', 'frem', 'langsom kørsel' m.v.

Fås i to hovedformater, ét til Märklin (Motorola og mfx) og ét til DCC; Lenz, (ROCO, ARNOLD-N m.v.). Der findes andre mindre udbredte formater, f.eks. FMZ -(Fleischmann) og Selectrix (Trix).

Dekoderne indeholder alle informationsegenskaber, der er nødvendige for drift af den pågældende trækraft. Disse kan i dag også skelne mellem analog og digital drift, d.v.s. at man generelt ikke behøver spekulere over, hvilket system man kører på. Generelt kan de digitale værdier ikke anvendes ved analog drift, men nogle dekodere åbner dog for visse funktioner som minimum og maksimum hastighed under analog drift.

DELTA, Märklin: Simplificeret Digital-system i Motorolaformat, se Märklin Delta.

DIGITAL DRIFT: Moderne modeljernbanedrift, hvor styring og drift af trækraft, signaler og sporskifter foregår ved elektrisk spænding, der via sporene sendes fra forsyningsenheden (boosteren) til trækraften m.v. Den anvendte spænding er altid vekselspænding, både til 2- og 3-skinnesystemer, der i boosterens omdannes til den digitale spænding.

Systemet går ud på, at kørekontrollerne udsender besked om hastighed og retning til hver sit lokomotiv, og disse kombineres i centralenheden (se denne), og samlet sendes videre på ét kabel til sporet. Til gengæld skal hvert lokomotiv være udstyret med en individuel modtager (dekoder), som sørger for at lokomotivet reagerer på beskeder fra netop én kørekontrol.

Fordelene ved digital drift er bl.a., at den minimerer ledningsføring til sporsektioner, sporskifter og signaler, og at man kan styre flere lokomotiver på –samme spor på én gang. De kendte problemer med sporsløjfer og strømføring i stikspor m.v. er elimineret.

Med digital drift kan man også kode trækraften til at efterligne forbilledet, f.eks. at køre langsomme godstog, hurtige eksprestog, rangere, starte og standse langsomt o.s.v.

Digitaldrift fås i to hovedsystemer, også kaldet formater: Märklin (herunder de ældre Motorola I og II og det aktuelle mfx) og DCC; Lenz, (ROCO, Arnold m.fl.). Endvidere har Fleischmann udviklet sit eget FMZ-system, men det er ikke så udbredt.

Nogle digitalcentraler er såkaldt multi-protokoller og tillader en blanding af formaterne på samme anlæg (f.eks. kørsel med lokomotiver med forskellige dekoderformater). Det gælder f.eks. Märklin Central Station (Märklin og DCC), ESU ECoS (Märklin og DCC), Intellibox (Märklin Motorola, DCC og Selectrix).

Det mest udbredte digitale systemer i Danmark er Märklin og DCC. Traditionelt fordeler det sig typisk, så 3-skinne er Märklin og 2-skinne er DCC.

Et digitalsystem er - til sammenligning med de traditionelle analoge - systemer meget enklere at installere, idet opdeling i sektioner principielt er unødvendig. En vis opdeling er dog hensigtsmæssig, bl.a. for at undgå at en enkelt kortslutning blokerer hele anlægget, og store anlæg *skal* opdeles i flere strømkredse af tekniske årsager. Desuden er det klogt at lægge et kraftigt fødekabel (bus), og forbinde det til sporet med visse mellemrum.

Centralenheden sørger for, at der - ud over beskeder - også føres energi til sporet i form af en fast forsyningsspænding, som står til rådighed for lokomotiver og vogne (samt evt. også sporskifter og signaler).

Bemærk, at forsyningsspændingen ikke i sig selv får digitallokomotiverne til at køre; de skal modtage besked herom fra en kørekontrol. Til gengæld kan lokomotiver og vogne direkte udnytte forsyningsspændingen til konstant lys, røggenerator etc.

I USA fås andre DCC-digitale systemer som Digitrax, Digital One m.fl., og nogle af disse bruges nu også af mj-ere i Danmark, selv om disse endnu er i fåtal.

DIGITAL ONE: Digitalsystem udviklet af det anerkendte USA-elektronik firma Wangrow Electronics Inc., Park Ridge, Illinois. Systemet baserer sig på NMRAs DCC-format, d.v.s. 2-skinne jævnstrøm, og er derfor kompatibelt med alle dekoder til DCC (LENZ, Digitrax m.fl.). Er velegnet til både store og små anlæg, men er ikke særlig udbredt i Danmark.

DIGITALSYSTEMER: Digitalsystemer falder i 4 grupper, som *ikke alle* kan kombineres indbyrdes grundet systemarkitekturen:

- 1) Trix, Selectrix
- 2) Märklin Motorola, Märklin System, Märklin DELTA, Märklin Digital (mfx)
- 3) Fleischmann FMZ
- 4) DCC (Märklin digital plus, Arnold digital, COMMANDER 6, Lenz digital plus, ROCO Digital, ROCO Lokmaus2, ROCO Multimaus)

Inden for hver af grupperne kan systemerne kombineres med ganske få begrænsninger, man siger at systemerne er *kompatible*.

DOBBELTTRAKTION: DCC se Consist. Ved Märklin systemet programmeres forspand på Central Station 2.

E

ECoS: Centralstation udviklet af ESU. Den har multiprotokol, og understøtter DCC, Märklin Motorola, M4 (Märklin mfx) og Selextrix. Velegnet til såvel begyndere som viderekomne. Med stort grafisk fingerberørt styret display.

Benytter CAN, et højhastighedssystem, der lynhurtigt sender data til centralstationen. (CAN = Controller Area Network).

ESU: Forkortelse for 'Electric Solutions Ulm' (Tyskland). Leverandør af digitalt udstyr, dekodere med lyd (LokSound) og uden lyd (LokPilot). Især de førstnævnte dekodere er populære blandt digitale mj-ere.

LokSound kom på markedet i 1999, og er primært fremstillet med lyd-forbillede i tysk trækraft, men man har et par varianter, der kan bruges til dansk trækraft (MY og MA-lyntog), selv om disse ikke helt har samme tonalitet som forbilledet.

Lokpilot kan anvendes til alle sporvidder.

Firmaets dekodere kan anvendes i almindelige lokomotiver med DC-motor og klokkeankermotorer fra fx Faulhaber.

Endvidere kan firmaet levere ECoS multiprotokol centralenhed, og LokProgrammer til programmering af forskellige lydeffekter.

ESU udviklede i 2003 – sammen med Märklin - dekodereinterfacet 21-pins MTC (21MTC)-.

21MTC (Modern Train Connector): Et dekodestik/interface udviklet af ESU sammen med Märklin i 2003. Dekoderen har ingen ledninger, og derved sparer man plads, og kan derfor benyttes i mindre modeller, ligesom den har ekstra funktioner. Dekoderen har 21 ben (egentlig 22, men pin nr. 11 anvendes ikke), deraf navnet 21MTC. Dekoderen monteres direkte i lokomotivets dekoderbøsninger.

F

Forspand: DCC se Consist.

FMZ: Et digital-system udviklet af Fleischmann. Systemet blev ikke meget benyttet i Danmark, og er nu helt udgået efter at ROCO har overtaget Fleischmann.

FRED: En håndreguleringsenhed (cab) udviklet af Uhlenbrock, der kan styre fire lokomotiver. Er udviklet i samarbejde med FREMO-modulkørere. Op til 16 stk. FRED kan tilsluttes en Intellibox.

FUNKTIONER: Særlige egenskaber, der gives trækraften ved hjælp af fx funktionstasterne i DCC. Nogle af disse er maksimal og minimum hastighed, acceleration o.s.v.

FUNKTIONSDEKODER: Dekoder til rullende materiel, der i princippet svarer til almindelige dekodere, men uden motorstyring. Det er simple dekodere, der kan udføre opgaver som tænd/sluk af vognbelysning, skift af strømoftag fra slæbesko (Märklin) m.v.

G

H

HÅNDTERMINAL: Se cab

I/J

INTELLIBOX: En multiprotokol centralenhed, der kan styre digitale modeljernbaner i både Motorola, DCC og Selectrix-formater. Apparatet er udviklet af Uhlenbrock.

Der fås efterhånden flere udgaver af Intellibox: **Intellibox II**, der er en ny og forholdsvis avanceret udgave med stor skærm og mange funktionsmuligheder, **Intellibox Basic**, der kan styre op til 32 lokomotiver, ligesom der er mange muligheder for signal- og sporskiftstyring og **Intellibox IR**, der dog ikke længere er i handelen.

Intellibox II kan bl.a. vise hastigheder i procent og km/t, den har lokodatabank med lokomotivnavne. Den understøtter dataformaterne DCC, Motorola og Selectrix. Op til 128 køretrin, indbygget 3,5 A booster.

K

KONSTANT BREMSELÆNGDE: Et udtryk for, at dekoderen - uanset oprindelig hastighed - bringer lokomotivet til standsning inden for et en fast defineret strækning.

KØRETRIN: Fin-inddeling af lokomotivets kørsel ved hjælp af køretrin. Jo flere trin, desto bedre regulering. I dag (2015) findes de fleste dekodere med tre køretrin 14/28/128 (men kan variere med andre værdier). Tilpasningen sker ved at vælge startspændingen for lokomotivet, og dekoderen tilpasser så hastighedstrinene (intervallerne) ved at graduere de enkelte trin.

Et lokomotiv med køretrin 28 starter hurtigere op end et lokomotiv med køretrin 128, d.v.s. at jo flere trin, jo mere glidende bliver kørslen, uanset hvor meget man skruer op for hastigheden på fartregulatoren. Det sker ved at dekoderen regulerer den tilførte spænding, så den kun gradvist og jævnt tilføres motoren.

L

LASTAFHÆNGIG/REGULERING: En egenskab ved dekoderen, hvor et tog kører med samme hastighed uanset, hvor mange vogne, der er koblet til lokomotivet, fx op eller ned ad en stigning.

I model betyder det, at hvis et tog har mange vogne på krogen, så lader dekoderen mere strøm/spænding slippe igennem til motoren, så trækkeevnen holdes ved lige. Det er både en fordel og en ulempe, idet virkelighedens tog jo tydeligt mærker belastningen op ad en stigning, og derfor kører langsommere.

LENZ DIGITAL PLUS: I daglig tale DCC. Det i øjeblikket (år 2015) det mest udbredte styringsystem til to-skinne digital modeljernbane (DCC) i Danmark. Omkring 80% af alle danske mj-klubber benytter dette system. Det er udviklet af Lenz, Østrig. Bruges udelukkende til sporsystemer til 2-skinne-jævnspænding, også af ROCO og tidligere også som Märklin Digital Plus.

Et Lenz Digital Plus system består af en centralenhed, en forstærker og en håndterminal. Håndterminalen bruges som kørekontrol, og til betjening af systemets øvrige funktioner. 'Programmér'-funktionen varetages af centralenheden.

Lokomotivet forbindes elektrisk til en særlig programmeringsenhed (programmeringspor), som elektrisk overfører indstillingerne til dekoderen via optag gennem hjulene. Det er således meget nemt at ændre adresse, fx når man skifter mellem hjemme- og klubanlæg.

I modsætning til analoge systemer forsyner centralenheden *ikke* selve sporet med spænding, og skal derfor altid suppleres med mindst én forstærker. Forstærkeren tilsluttes 12-16 V vekselspænding, fx fra en eksisterende transformator.

Forstærkeren kan som regel levere 3A (nogle endda op til 10 A - Digital One), hvilket som regel er nok til normale hjemmeanlæg. Ved større anlæg skal der benyttes flere forstærkere (boostere).

Togene betjenes fra en håndterminal (cab). Hver "lokofører" på anlægget har sin egen håndterminal, som kan flyttes rundt på anlægget når man følger med sit tog. Der kan tilsluttes op til 30 håndterminaler.

Flere amerikanske systemer som Digitrax, System-One m.fl. bruger LENZ som standard (NMRA).

LISSY: Et tilbagemeldingssystem for lokomotiver, udviklet af Uhlenbrock.

LOKPILOT: Dekodertype fremstillet af ESU. Alt efter egenskaber og brug fås disse som multiprotokol dekoder til DCC (ROCO m.fl), DAC (Märklin/Motorola) eller blot til DCC eller Märklin Mfx (M4). Understøtter alle almindelige funktioner som lokomotivets adresse, hastighed, acceleration, bremseforsinkelse, rangerhastighed m.v.

LOKMAUS2: Centralenheden i et af ROCOs digitale systemer udformet som en 'mus' med alle programmerings- og funktionstaster indbygget. Systemet kan kun vise to cifre i displayet, men kan ellers næsten det samme som de store systemer. Se Multimaus.

Kom på markedet i 1998.

LOKPROGRAMMER: Et specielt apparat til programmering i ESU-dekoderne LokPilot og installation af lyd i LokSound. Kan sætte alle digitale parametre: Adresse, kørehastighed, maximum hastighed, nedbremsning, klarhed af lys i fx frontlanterner, kan genindlæse lyde, ændre m.v. - og sende lydene til LokSound-dekoder. Kan desværre kun bruges sammen med ESUs produkter.

LOKSOUND: Dekodertype fremstillet af ESU, der udmærker sig ved at have lydefterligning af lokomotiver m.v., primært de tyske lokomotiver. Sammen med dekoderen fås diverse typer små højttalere til montering i trækraften.

Dekoderne har foruden de almindelige dekoderegenskaber også 4-kanal-lyd med bl.a. damp- og diesellyde, 'langvarig fløjten' o.s.v.

Lydene kan ændres og tilpasses ved hjælp af en LokProgrammer.

M

MAGNETARTIKELDEKODER: Dekoder til håndtering af magnetartikler som sporskifter, signaler, relæer m.m. Se accessory dekoder.

Mfx: Forkortelse for Märklins moderne protokol (Se Märklin Mfx).

MM: Forkortelse for Märklin-Motorola digitaldrift og (Märklin DELTA).

MTC21: Lokomotivdekode med 21 stik (pins), bragt på markedet af ESU og Märklin. Er i NEM defineret ved NEM 660: Et 22-polet stik, tosidet med 11 stik i hver side, hvoraf stik (pin) nr. 11 er et blindstik. MTC 21 har ikke ledninger, kun pins.

På billedet ses tre typer 21-polede MTC-dekodere: Fra venstre mod højre: Loksound V 3.5, LokPilot V 3.00 og LokPilot Basic.

MULTI-DIGITALE SYSTEMER: Digitale styresystemer, der virker sammen med alle slags digitale fabrikater som Lenz, Märklin m. fl., d.v.s. at systemet ikke er afgrænset til Motorola- eller DCC-formatet (NMRA).

En fabrikant, der fremstiller denne type centralenheder til modeljernbanen, er bl.a. Uhlenbrock, der kalder systemet for Intellibox, Märklin Central Station og ESU ECoS.

Systemet kaldes også for 'multiprotokol' styring.

MULTIMAUS: Digitale styresystemer udviklet af ROCO. Fås i almindelig udgave MULTIMAUS (rødt udstyr) og en avanceret udgave MULTIMAUS2 (blåt udstyr). Styring sker ved hjælp af håndholdt regulator. Arbejder sammen med ROCOs centralstationer (Multizentrale). Systemet er en forenklet form af LENZDCC-teknologien, og er velegnet til både begynderen og den viderekomne.

Multimaus er håndholdt med ledningstilslutninger, og med den kan man programmere og styre driften af anlægget, både lokomotiver og signaler. Kan næsten det samme som Multimaus Pro, men man er bundet op af ledningstilslutningerne. Den har tre hovedmenuer, mens Multimaus Pro nævnt herunder har fire.

Multimaus kom på markedet i år 2006.

Med Multimaus Pro, der er trådløs, kan man programmere og styre driften af både lokomotiver, signaler, sporskifter, lyd- og lyseffekter m.v.. En fordel ved systemet er, at det er håndholdt og trådløst, hvilket giver flexibilitet. Ud over dette har Multimaus Pro ekstra funktioner som valg af togeveje, dobbeltraktion og læsning af dekodere.

Multimaus Pro kom på markedet i år 2010.

Begge systemer benyttes mest af mj-ere med eget hjemmeanlæg.

MULTIPROTOKOLDEKODER: En dekode, der kan tolke og omsætte flere forskellige dataformater. Lokomotiver med multiprotokoldekodere kan køre på anlæg, der styres som DCC,

Märklin-Motorola eller Selectrix. De mest almindelige kombinationer for multiprotokol -dekodere er DCC/Motorola og DCC/Selectrix.

MULTITRAKTION: Kørsel med to eller flere trækraftenheder i forspand, fx ROCOs 8-vogns MA-lyntog. Under kørsel styres lokomotiverne, MA-lyntoget m.v. af samme adresse, (multitraktionsadresse). Adressen bliver kun indlæst ved nævnte forspandskørsel, fx ved at koble de to adresser i lokomotiverne sammen til en fælles adresse (kaldet consist).

Hvis to MA-lyntog har adresserne 50 hhv. 51, så kan man tildele det ene sæt masternummeret 50 ved fx en 'consistkommando' (LENZ), mens den anden dekode i det andet sæt, altså 51, så fungerer som 'slave', og dermed lyster de kommandoer, som gives masterdekoderen nr. 50.

MÄRKLIN DELTA (1992): Simplificeret udgave af Märklins digitale modeljernbane til 3-skinne-drift i Motorola-format, kaldes derfor MM. Det er et mere enkelt system end Märklin Digital. Det kan kun kontrollere op ti fire lokomotivadresser (24, 60, 72 og 78). Märklin lokomotiver med DELTA-dekoder kan køre på andre Märklin Digital kompatible systemer.

Systemet benytter ikke programmeringsspor, idet lokomotivernes adresser og øvrige egenskaber indstilles på små omskiftere på dekodere i lokomotiverne. Det betyder at man skal fjerne overdelen for at kunne programmere. Hvordan indstillingerne skal være, fremgår af brugsanvisningen.

MÄRKLIN DIGITAL: Samlet betegnelse for Märklins digitale systemer.

Märklin Digital kan opdeles i:

- **Märklin Digital** (69213–60216/60226 baseret fra 2008): Märklin Motorola, Märklin mfx og Märklin MLD, kompatibelt system baseret på Märklin Central Station 2, Märklin central Station 3 og Märklin/Trix Mobile Station 2. Centralenhederne er multiprotokol og forstår såvel Märklin som DCC-formaterne.
- **Märklin Systems** (60212 baseret fra 2005): Märklin Motorola og Märklin mfx kompatibelt system, baseret på Märklin central Station 1 og Märklin Mobile Station 1. Systemet blev udviklet sammen med ESU, som overtog serviceringen af Märklin Central Station 1, da Märklin trådte ud af samarbejdet og lancerede Märklin Central Station 2.
- **Märklin DELTA** (se dette): Simpelt begyndersystem kompatibelt med Märklin Digital.
- **Märklin Digital** (6021 baseret fra 1985/1993): Märklins "open source system" fra 1980'erne. Systemet var baseret på standardkomponenter fra Motorola. Derfor blev systemet kaldt Märklin Motorola. Märklins digitale modeljernbane til 3-skinne-drift i Motorola-format, kaldes derfor MM.

MÄRKLIN DIGITAL PLUS (skrives Märklin Digital=): Märklins tidligere digital-system til 2-skinne-drift (universalmotorer). Systemet blev oprindeligt udviklet sammen med Bernd Lenz, som overtog videreudviklingen af det system, de fleste i dag kender som DCC.

Systemet benytter en separat centralenhed 'central unit=', som kan kombineres med kørekontrollerne 'control 80f' eller 'infra control 80f'. I et særligt startsæt kan man få en 'central control=' som kombinerer 'central unit=' med én 'control 80f'.

Systemet har 99 adresser til rådighed. Hastigheder kan kun reguleres i 14 trin, d.v.s. at nogle af de mulige trin springes over. Til udvidelse af effekten benyttes en 'booster=' (se denne), og til programmering af dekoderne benyttes en 'programmer'.

I øvrigt benyttes de samme betjeningsenheder som til Märklin digital (6021 basere), nemlig 'keyboard', 'switchboard', 'memory' og 'interface'. Tilbagemeldingsmodulet er også det samme.

Lokomotivdekoderen 'c82' er beregnet til motorer med permanentmagnet, og har én ekstrafunktion.

Strømforsyning og betjening foregår som for Märklin digital (vekselstrøm).

Systemet er ikke videreudviklet siden Märklin lancerede 6020 i 1985.

MÄRKLIN Digital MFX: Märklin digitalsystem, lanceret i 2004. Det blev oprindeligt udviklet af ESU udelukkende til brug for märklin. I 2013 blev systemet udvidet og fik navnet mfx+.

Systemet består af en centralstation 60212 (CS 1) med to lokomotivkontrollere og en stor monochrome LCD-skærm. Den tilhørende håndkontroller kaldet mobilstation 60 652 har kun en enkelt lokomotiv-kontroller, lille LCD-skærm og ni betjeningsknapper. Denne enhed kan anvendes alene som en billig digital-ckontroller med op til ti lokomotiver lagret i databasen - eller tilsluttet centralstationen som en ekstra kontroller..

I år 2008 sendte Märklin en ny anden-generations centralstation 60213 på markedet. Denne havde farvedisplay og ekstra funktioner.. Allerede i 2014 fik denne nyt nummer 60 214, der havde mange flere muligheder end 60213., bl.a. understøttede den også DCC-formater. Alle forannævnte er nu udgået og erstattet af CS2 60215, der i princippet er magen til 60214, men har en udgangsstrøm på op til 5A

I 2016 erstattede Central Station 3 (60226) og Central Station 3+ (60216) de tidligere centraler.

Märklin Central Station opdateres via internettet, og alle CS2 og CS3 kan opdateres til nyeste software version.

I år 2009 kom også en ny mobil-station 60 653 (MS 2), helt nydesignet med mange flere funktioner end de tidligere modeller, bl.a. styring af sporskifter m.v., DCC, og med lokomotivkortlæser. Også denne kan benyttes som selvstændig kontroller eller sammen med centralstation CS2 og CS3.

Märklin mfx+ fra 2013 indførte helt ny features, der er delte meninger om, bl.a. at man nu kan få en skærm med førerhusets indretning og styring fra dette. Man kan også lade damplokomotiver få kul og vand påfyldt, og dette forbrug styres under kørslen af dekoderen, så maskinen må tilbage til depotet for at få fyldt op, når beholdningerne er sluppet op. Sidstnævnte er måske brugbart ved køreplanskørsel?

N

NEM: Norm for europæiske modeljernbanefolk, der svarer til det amerikanske NMRA.

NEM har opstillet normer for digital kørsel, der følges af alle fabrikanter. For digital styring og kørsel gælder således følgende NEM-normer for tilslutningstik (schnittstelle) i trækraft:

NEM 651 6-polet stik Alle systemer

NEM 652 8-polet stik, to-sidet Alle systemer

NEM 653 9-polet stik, én-sidet Alle systemer

NEM 654 4-polet stik Alle systemer

NEM 660 22-polet stik, to-sidet
med 11 stik i hver side,
heraf er pin nr. 11 et blindstik.
(21MTC)

NB: 21 MTC har ikke ledninger, kun pins.

NEM-STIK: Daglig tale for et stik efter NEM 651 eller NEM 652 normerne. Et stik med pins og ledninger til placering af dekoder i DCC-format. NEM er betegnelsen for en standardisering foretaget af Europæiske Modeljernbanefolk, og er kompatibel med NMRA (se NEM).

Til spor H0 (1:87) benyttes NEM 652

Til spor N (1:160) benyttes NEM 651

Et stik efter NEM 652 har otte pins med tilhørende farvede ledninger forbundet således:

- 1) Orange, motortilslutning 1
- 2) Gul, hækbelysning
- 3) Grøn, benyttes ikke
- 4) Sort, strømoftag venstre side
- 5) Grå, motortilslutning 2
- 6) Hvid, frontbelysning
- 7) Blå, fælles pluspol-belysning
- 8) Rød, strømoftag højre side

O

Overbelastningssikring: En beskyttelsesfunktion af dekoderen, så den ikke brænder sammen.

P

Pendeltog: Digital styring, så en skinnebus eller togstamme automatisk kører frem og tilbage ad en strækning. Funktionen kræver, at digitalcentralen eller pc-styringen kan håndtere kørslen. Det kan f.eks. Märklin Central Station 2.

PIN: Den enkelte elektroniske tap på et NEM-stik. Et NEM-stik for H0 har således ofte 8 pins (2x4), mens det til spor N kun har seks pins (1x6).

Nyere dekodere har andet antal pins, fx 21 pins.

PluX: En digital dekodertype indført i år 2008, der giver mange funktions-muligheder, og bl.a. skal sikre hurtig indbygning og udskiftning.

De enkelte grupper er defineret således:

PluX8: 2x4 pins, til motor og kørellys

PluX12: 2x6 pins, som PluX8 plus højttaler

PluX 16: 2x8 pins, som PluX12, plus SUSI-bus, og tilsutning til
lagerkondensator

PluX22: 2x11 pins, som Plux16, plus yderligere fire udgange til special-
funktioner, en SUSI-udgang og -indgang.

PoM: Programming on Main, d.v.s. programmering på hovedanlæg. En speciel form for programmering, hvor trækraften kan programmeres under kørsel på anlægget. Det er således ikke nødvendigt at sætte det på et særskilt stykke spor (programmeringsspor) for at tildele de ønskede egenskaber.

Ved Pom er det ikke muligt at udlæse værdierne fra dekoderen, kun ændre under drift - men ikke alle indstillinger kan ændres. Programmering sker via centralenhed, håndterminal el.lign, når den pågældende lokomotivadresse er kaldt frem. Husk, loko-adressen ikke må omprogrammeres på anlægget, idet alle øvrige maskiner så får tildelt samme adresse.

PROGRAMMERINGSSPOR: Betegnelse for et spor, der via ledninger/bus tilsluttes centralenheden, således at spænding og data (kommandoer m.v.) kan overføres til lokomotiverne.

I begyndersæt anvendes ofte kun et enkelt programmérspor, men på store anlæg er flere spor forbundet til centralenheden ved af ledninger/busser.

Lokomotivet behøver ikke stå på programmerings-sporet ved programmering. I praksis kan man programmere lokomotiver på alle sporkredse, der er tilsluttet programmeringssporet, d.v.s. lokomotivadresse, start, stop, hastighed o.s.v.

Bemærk: Det er mest hensigtsmæssigt at programmere *trækraftens adresse* på et særskilt programmeringsspor, så ikke alle lokomotiver, der er forbundet til programmeringssporet får samme adresse. Hvis det er tilfældet, så udfører alle aktuelle lokomotiver på anlægget samme kommando. Undgå det!

R

RANGERTRIN: Dekoderegenskab, der giver ekstrem langsom kørsel ved rangering

ROCO DIGITAL: En forenklet version af LENZDCC-systemet, som ROCO har markedsført under sloganet 'ROCO Digital'.

Systemet har følgende muligheder:

- der kan styres op til 8 digitallokomotiver uafhængigt
(men ingen konventionelle);

- der kan tilsluttes op til 4 kørekontrollere.

Sporskifter, signaler etc. findes ikke i systemet, men kan tilsluttes.

S

SCHNITSTELLE: Tysk betegnelse for et 'stik' monteret i trækraften, der skaber forbindelse mellem dekoderens NEM-stik og lokomotivets elektronik. På engelsk kaldet interface. På dansk hedder det endnu intet, men kunne vel blot kaldes for tilslutningstik?

Stikket har samme antal bøsninger som det tilsvarende antal pins på NEM-stikket.

SPORSKIFTEDEKODER: Dekoder til håndtering af magnetartikler som sporskifter, signaler, relæer m.m. Se accessory dekoder.

SIGNALER OG SPORSKIFTER: Fordi man overgår til digital drift, er det ikke nødvendigt at koble signaler og sporskifter på digitalsystemet, og slet ikke hvis man i forvejen har en velfungerende styring. Det er kun fordelagtigt,

- hvis man starter på bar bund,
- hvis man ikke har et permanent anlæg, eller
- hvis man ønsker at udnytte computertilslutning.

Digitalsystemets fordel er her igen den forenklede kabling, idet signaler og sporskifter blot skal tilsluttes dekoderne, som placeres, hvor det er hensigtsmæssigt. Dekoderne får energi og beskeder via sporet, eller (bedre) via et særskilt kabel som er koblet parallelt med sporet. Dekoderne aktiveres med et tastatur, som tilsluttes centralenheden eller er indbygget i denne.

Märklin Digital og DCC tillader også betjening fra trykknapper placeret i en sportavle, men dette kræver i sig selv en del kabling, så gevinsten ved at gå via digitalsystemet kan være tvivlsom.

SYSTEMARKITEKTUR: Protokol (regelsæt) for kommunikation mellem enhederne i de digitale systemer, d.v.s. hvorledes computere, centralapparater m.v. 'taler sammen'. Systemarkitekturen er ikke den samme hos alle fabrikanterne, hvilket gør at disse ikke kan arbejde sammen. Zimo kalder sin systemarkitektur for CAN-net, mens fx LENZ kalder sit for X-net bus (baseret på RS485-standarder). Dette net benytter også andre fabrikanter, bl.a. Digital System One.

Märklin/Motorola anvender en helt anden systemarkitektur. Märklin Digital anvender CAN bus, som er beskrevet 'open source' på Märklins hjemmeside.

SUSI: Forkortelse for "Serial User Standard Interface", og til en dekoder med SUSI kan man tilslutte andre digitaldekodere, fx lyddekodere eller dekoder med specialfunktioner. Fordelen er, at man i trækraft med sparsom plads, kan anbringe den ekstra dekoder et sted, hvor pladsen er tilgængelig - eller man kan begynde med at indsætte dekoderen, og så senere montere lyd uden at dekoderen udskiftes.

I alt kan tilsluttes op til tre dekoder, og der er udviklet et særligt CV-nummersæt til SUSI-modulerne, nemlig CV 897-1024. De tre dekoder splittes op ved hjælp af CV 897, således:

Navn	CV-område	CV 897
------	-----------	--------

SUSI I	900-939	1 (eller 0)
SUSI II	940-979	2
SUSI III	980-1019	3

Udvikleren er Uhlenbrock/Dietz.

T

TWIN-BOX: Fleischmann havde oprindeligt sit eget digitalformat FMZ, der ikke blev særlig udbredt. Derfor gik man senere over til at benytte digital fra LENZ. For at kunne køre på både DCC og gamle system FMZ, har Uhlenbrock udviklet en variant af Intellibox I, der kan styre begge systemer, en såkaldt Twin-Box. Er i dag ikke meget anvendt, idet ROCO har overtaget firmaet.

U

UHLENBROCK: Elektronikfirma i Bottrop, Tyskland, der bl.a. fremstiller elektronik til modeljernbane, 2- såvel som 3-skinnedrift.

Firmaet producerer mange kvalitetsprodukter til den digitale modeljernbane i alle størrelser og systemer, bl.a. dekodere, håndterminaler, styreenheder (Intellibox) o.s.v.

USP: Uninterruptible Signal Processing = ubrudt signalgivning. De fleste dekodere skal have et rent spor for at kunne optage DCC-signalet problemløst. Selv en lille smule snavs eller strømløst stykke i sporskifter (hjerdestykket) kan resultere i manglende kommandoer til trækraften. Med USP-teknologien læses signalere fra hver skinne selv om sporet er beskidt.

Det skyldes en slags indbygget 'elektronisk svinghjul' (USP-modul), der forsyner lokomotivet med strøm fra lagerenheden, når der af en eller anden årsag opstår strømafbrydelser fra sporene. DCC-kommandoerne overføres ved afbrydelsen straks fra USP-modulet til motoren, så kommandoerne forbliver intakte.

V

Z/Å

ZIMO: Elektronikfabrikant, der fremstiller dekodere og tilbehør til digital modeljernbane. Firmaet blev grundlagt i 1980, og er hjemmehørende i Wien, Østrig.

ZIMOs dekodere er først i det senere år blevet meget anvendt i digitale tog, ikke mindst med hensyn til lyde fra danske damplokomotiver. En foretrukken dekoder med højttaler er ZIMO MX 644D, der giver en toplyd (år 2015)

Firmaet fremstiller mange andre typer dekodere.

Artikler om digital modeljernbane i numre af LOKOMOTIVET:

Spørgsmål og svar om digital, nr. 70, side 12

Komponenter til digital modeljernbane, nr. 72, side 26

Mere om MJ-digital, nr. 74, side 12

Installation af dekoder uden NEM-stik, nr. 75, side 21

Dekodere med NEM-stik i lokomotiver, nr. 76, side 30

Dekodere i mindre trækraft og Uhlenbrock farvekoder, nr. 77, side 24

ROCO digital, tekst og systemopsætning med Lokmaus 2, nr. 78, side 32.

Hvad er acceleration, køretrin m.v., nr. 79, side 20

Flertogdrift med ROCO digital, nr. 81, side 35

Dekoder i HELJAN P-maskine, nr. 83, side 12

Digital kørsel og Märklin systemet, nr. 89, side 32

Dekodere fra Lenz, ESU og Uhlenbrock, nr. 86, side 12

Digitalsystemer DCC – to-skinne (ROCO Multimaus 1 og 2), nr 101, side 31

Märklin Digital til både tre- og toskinnedrift, nr. 106, side 23

Håndholdt digitalt køreudstyr, nr. 110, side 33

Du kan finde flere vejledninger til digital modeljernbane på

www.digitaltog.dk