

Danske jernbanesignaler i skala H0.

www.ErikRasmussen.dk designer og fremstiller en serie signaler i skala H0 samt et Arduino Uno shield til styring af signalerne. Alle delene sælges gennem www.Togcenter.dk.

Signal oversigt:

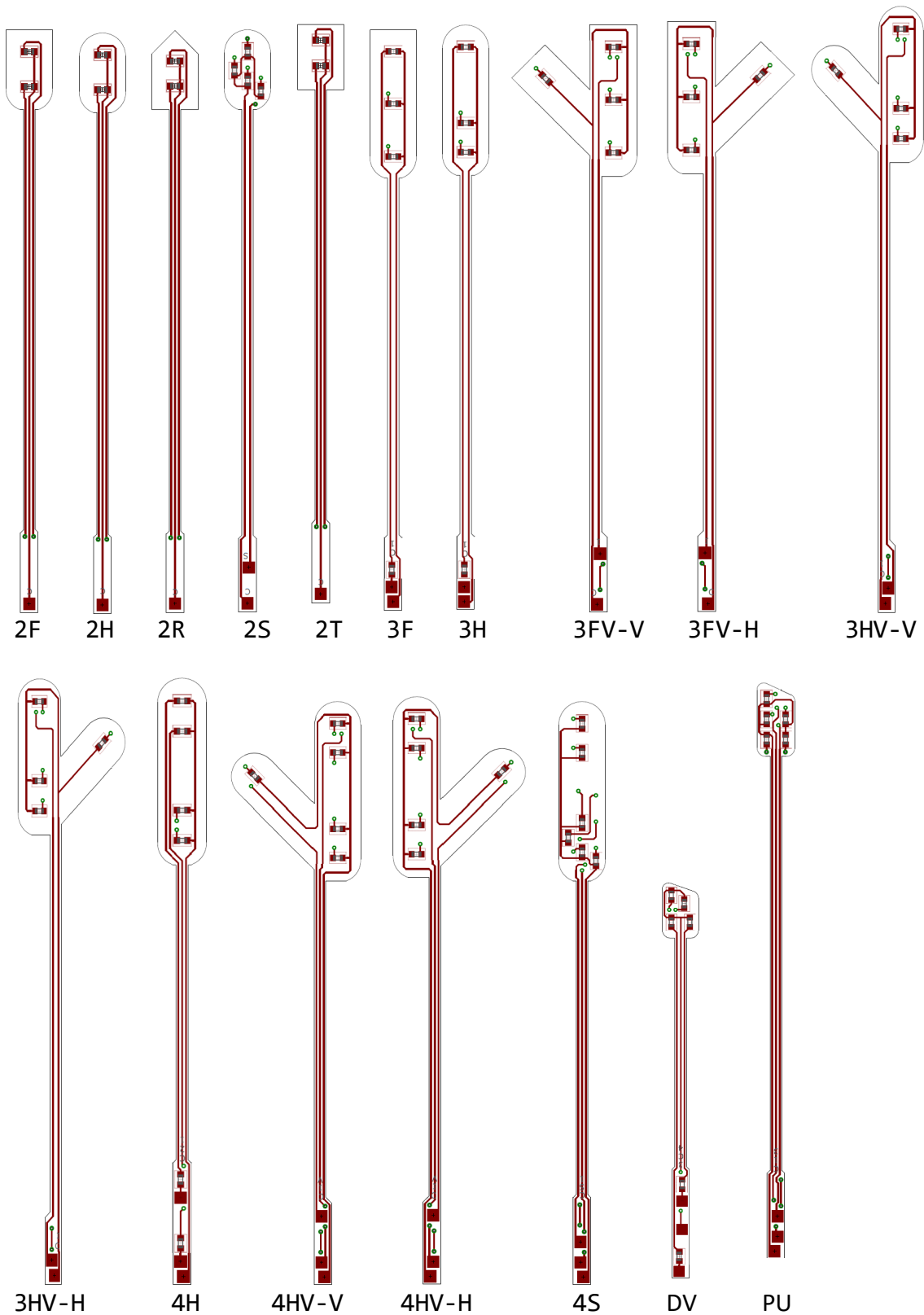
1. 2F: Fremskudt signal med to lamper. Fra oven: Gul, grøn.
2. 2H: Hovedsignal med to lamper. Fra oven: Rød, grøn.
3. 2R: Rangérsignal med to lamper. Fra oven: Blå, gul.
4. 2S: S-togs hovedsignal med to lamper samt to skrå lamper. Fra oven: Rød, grøn samt to gule skrå lamper.
5. 2T: Togvejssignal med to lamper. Fra oven: Gul, grøn.
6. 3F: Fremskudt signal med tre lamper. Fra oven: Grøn, gul, grøn.
7. 3FV: Fremskudt signal med tre lamper og afviser vinge med én lampe. Fra oven: Grøn, gul, grøn samt grøn i vinge.
8. 3H: Hovedsignal med tre lamper. Fra oven: Grøn, rød, grøn.
9. 3HV: Hovedsignal med tre lamper og afviser vinge med én lampe. Fra oven: Grøn, rød, grøn samt grøn i vinge.
10. 4H: Hovedsignal med fire lamper. Fra oven: Gul, grøn, rød, grøn.
11. 4HV: Hovedsignal med fire lamper og afviser vinge med en lampe. Fra oven: Gul, grøn, rød, grøn samt grøn i vinge.
12. 4S: Hovedsignal for S-tog med 6 lamper. Som 4H med to ekstra gule lamper monteret skråt.
13. DV: Dværg signal med fire hvide lamper.
14. PU: Perron udkørselssignal med fem lamper. Tre hvide øverst samt grøn og rød nederst.

Signalerne med vinger (3FV, 3HV og 4HV) leveres både i en højre- og en venstrevendt udgave. Højre og venstre udgaverne fungerer dog ens rent elektrisk og softwaremæssigt.

Indhold

Forside og indhold	1
Oversigt over signaler	2
Signalernes opbygning og anvendelse	3
Arduino shield	5
Konfigurering og styring	6
Beskrivelse af de enkelte signaler	7
Software design	12

Version: 7. oktober 2019.



Billederne viser de forskellige signaler set forfra, dvs siden hvor LED'ne bliver monteret. Signaler med vinger kan vendes, så begge sider kan vende frem.

Signalernes opbygning og anvendelse

Alle signalerne er bygget på to-sidet plexiglas print med tykkelse 1,6 mm. Lamperne laves med 0603 SMD LED med driftsstrøm på 2 mA. Til hver LED er monteret en faldmodstand (også i 0603 SMD), således at driften er tilpasset 5 V styring, og der er tilstræbt et ensartet lysudbytte.

Bredden af signalpladen og en eventuel vinge er 8 mm og højden af signalet er 100 mm. Masten er 2 mm bred. DV signalet er 71 mm højt.

Nederst er masten 3 mm bred. Her er placeret et antal loddeøer: Én til hver LED samt én til fælles stel.

Hvert signal skal tilsluttes en fælles ledning til stel samt en styreledning til hver lampe. Lampen tændes ved at forbinde styreledningen til +5 V (aktiv høj styring). Signalerne kan således forbindes direkte til portene på et Arduino Uno kit. Der er udviklet et Arduino shield til montering på et Arduino Uno print. Herved kan ét Arduino print styre 32 lamper med input fra DCC signalet i skinnerne. Softwaren til Arduino kan hentes på www.erikrasmussen.dk/signaler. Shield'et og softwaren er beskrevet længere fremme.

Klargøring til brug

Signalerne er lavet på dobbeltsidet print, som er coated matsort. De leveres monteret med de nødvendige SMD komponenter. Det kan anbefales at male signalmasterne metalgrå og lade signalpladerne forblive sorte. Til hvert signal vedlægges et stykke sort 3 mm plastic sugerør. Det kan klippes ud til brug som skærm mod sollys og limes på. Loddestederne er fortinnede for at gøre ledningsmontagen lettere.

Nederste del af signalet hvor loddeøerne er anbragt er 3 mm bredt. Man monterer derfor signalet på sit anlæg ved at bore et 3,3 mm hul gennem anlægspladen. Placer signalet i gennem hullet i korrekt højde. Tilfør en klat silikone snams til at lukke hullet og holde signalet på plads. Ledningerne bør først loddes på signalet, når det er monteret i anlægspladen.

Tilslutning

Signalerne forbindes ved at lodde ledninger på loddestederne ved standerens fod. Pas på at du ikke kortslutter terminalerne under lodningen. Når du har loddet ledningerne på, bør du teste de enkelte lamper ved at forbinde dem til stel og +5 V.

Ud for hvert loddested står en anvisning:

- C: forbindes til stel
- 1: Forbindes til øverste lampe, '2' til næstøverste, etc.

I flg. DSB skal signaler placeres, så nederste lampe er 450 cm over skinneoverkant. Det svarer til 52 mm i spor H0. Dette gælder naturligvis ikke for DV og lavt monteret PU. Blinkende signaler arbejder med en frekvens på 1 Hz og 70 % tændt-tid.

Til nittetællerne:

Praktiske begrænsninger har gjort at signalet 4HV kun har én lampe i vingen (der mangler en gul), samt at signalet PU kun har tre hvide lamper (der burde være fire). Endvidere er signalerne ikke 100 % målfaste.

Support

Læs evt DSB SR75 på

([http://www.sydtrafik.dk/Files/Billeder/VestbaneUdbud08/Baggrundsmateriale/SR -
Sikkerhedsreglement - Banedanmark 05.05.2008 4. udgave.pdf](http://www.sydtrafik.dk/Files/Billeder/VestbaneUdbud08/Baggrundsmateriale/SR-_Sikkerhedsreglement_-_Banedanmark_05.05.2008_4._udgave.pdf))

eller

http://lundsten.dk/dk_signaling/sr-oversigt/sr-oversigt.html

Hvis du er i tvivl om noget vedrørende brugen af signalerne, er du velkommen til at sende en mail med dine spørgsmål til: support@ErikRasmussen.dk.

Detaljeret beskrivelse af signalerne og shield'et findes på www.ErikRasmussen.dk/signaler

Komponenter:

LED farve	Farnell nr	Formodstand, R_{E12} [Ω]
Rød	2846587	1500
Grøn	2846585	1500
Gul	2846588	1500
Blå	2846586	1800
Hvid	2762565	1800

Arduino shield

Et shield er et udvidelsesprint til brug sammen med et Arduino mikroprocessor print. Til styring af signaler er udviklet et shield, der kan styre 32 lamper. Disse lamper vil sidde fordelt i et antal signaler. Man styrer shield'et vha. kommunikation enten via DCC eller via USB. Man kan styre hver af de 32 udgange høje (+5V) eller lave (stel). Når udgangen er høj, vil signalet lyse.

DCC data i skinnerne føres ind til printet på de to loddeøer betegnet 'DCC'. Polaritet underordnet. DCC informationen kan kun bruges til styring af signalerne – ikke til konfiguration af Arduinoen.

USB stikket på Arduinoen bruges til modtagelse af seriel data fra en PC. Via et terminalprogram sendes serielle kommandoer til konfiguration af Arduinoen og til styring af signalerne.

De enkelte signaler styres som lokomotiver. Adressen på det første signal defineres (dvs en lokomotivadresse); de øvrige signaler anvender et antal fortløbende adresser. Der kan både anvendes kort og langt adresse format. Hvert signal kan vise et antal "signalbilleder" nummeret 1..8. De enkelte billeder vælges via hastighedsindstillingen [1..8] for det pågældende "lokomotiv". Køreretningen og valgte funktioner er ligegyldige.

Lamperne på det enkelte signal nummeres fra oven startende med 1. Efter de lodrette lamper kommer lamper i vinger eller skråtstillede lamper. De to skråtstillede lamper på S-tog signaler sidder i parallel og tæller kun for én lampe. Højeste lampenummer er således 5.

På hvert signal er en loddeø benævnt 'C'. Den forbindes til stel. De øvrige loddeøer på signaler er nummererede som anført ovenfor. Det enkelte signal forbindes således til et antal loddeøer på shield'et startende fra nummer 1. Lampen med lavest nummer skal forbindes til udgangen på shieldet med lavest nummer

Det anbefales at lave en detaljeret oversigt for hvert shield med de signaler, der er forbundet til det. Disse informationer skal bruges, når shield'et skal konfigureres og til etableringen af forbindelserne mellem shield og signaler.

Inden man kan bruge shield'et skal det konfigureres. Dels skal man fortælle på hvilken DCC lokomotiv adresse det første signal befinder sig. Dels skal man definere de enkelte signaler og deres rækkefølge.

Det tilsluttede DCC signal leverer kun data til enheden. Forsyningsstrømmen skal enten komme via USB stikket eller forsyningsstikket på Arduinoen (7..12 V DC).

Arduino printet med shield vil løbende modtage data via DCC indgangen. Såfremt den modtagne adresse passer med konfigurationen, vil de relevante signaler blive sat som ønsket. Programmet til Arduinoen kan hentes på den før omtalte hjemmeside.

For at bruge et Arduino kit, skal det først programmeres. Hent det færdige program (dvs kildekoden) på www.ErikRasmussen.dk/signaler. Du skal have Arduino kompilatoren og

programmeringssoftwaren installeret på din PC (www.arduino.cc). Der kræves ikke nogen ekstra biblioteker – du skal blot hente koden, oversætte den og downloade den i kittet.

Konfigurering og USB styring

Inden shield'et kan bruges, skal det konfigureres. Det skal have to slags informationer: dels lokomotivadressen for det første signal, dels typenumrene for de brugte signaler. Disse data sendes via USB til Arduinoen. Forbind din PC via USB til Arduinoen og start et terminalprogram. Et godt terminalprogram kan hentes her: <http://www.tucows.com/preview/800624/ClearTerminal> Der sendes på 38400/8/N/1. Enheden kan *ikke* konfigureres via DCC information.

Mulige kommandoer:

- Send '+'. Du modtager '!'. Dette er blot for at vise, at du har hul igennem.
- Send '?'. Du modtager den aktuelle konfiguration.
- Send 'H'. Du modtager denne oversigt over mulige kommandoer.
- Send 'K adr S S S k'. Konfigurering, se nedenfor.
- Send 'adr B'. Styring af signalbillede.

Et eksempel på konfigurering: Vi vil styre syv signaler startende på adresse 1240. Det er først tre stk. 3H, så to stk. 2F og til sidst to stk. 2H. De enkelte signaltyper har et nummer – se forsiden. Send 'K 1240 8 8 8 1 1 2 2 k'. Hvis Arduinoen kan forstå din kommando, modtager du '!', ellers modtager du en fejlmelding i klar tekst. Først sender du 'K' (stort K) for konfigurering, derefter adressen på det første signal, og til sidst remser du alle de signaltyper op, der skal styres. Husk ét mellemrum mellem hver enhed. Der afsluttes med 'k' (lille k).

Efter denne opsætning vil din Arduino med shield virke således:

Adresse 1240 styrer et 3H signal på udgang 1, 2 og 3. Øverste grønne LED er udgang nr 1.

Adresse 1241 styrer et 3H signal på udgang 4, 5 og 6.

Adresse 1242 styrer et 3H signal på udgang 7, 8 og 9.

Adresse 1243 styrer et 2F signal på udgang 10 og 11.

Adresse 1244 styrer et 2F signal på udgang 12 og 13.

Adresse 1245 styrer et 2H signal på udgang 14 og 15.

Adresse 1246 styrer et 2H signal på udgang 16 og 17.

Du kan ikke redigere i en konfiguration. Hvis du vil ændre noget, sender du hele opsætningen igen.

Du kan styre signalerne via USB'en. Hvis du vil sætte det midterste 3H signal på 'Stop', sender du '1241 2' – nemlig det der svarer til hastighed 2 (signalbillede 2) på lokomotiv adresse 1241.

Styring via DCC

Når du vil stille et signal via DCC, vælger du lokomotivadressen på det pågældende signal. Derefter stiller du hastigheden til det ønskede signalbillede. Køreretningen er underordnet. Signalbillederne er beskrevet under hvert enkelt signal. Ikke definerede signalbilled-numre betyder slukket signal.

Signal navn: 2F, nummer: 1

Signal type: Fremskudt signal til hovedsignal.

Lamper: 2 stk, gul over grøn.

Montage vejledning: De to LED skal vende med katoden mod højre, når signalet ses fra foden.

Begge modstande = 1500 Ω .

Signal billeder:

- 1 = Signalet slukket.
- 2 = Blinkende gul: Kør forsigtigt.
- 3 = Blinkende grøn: Næste hovedsignal viser køre eller køre igennem.

Signal navn: 2H, nummer: 2

Signal type: Hovedsignal, typisk udkørselssignal.

Lamper: 2 stk, rød over grøn.

Montage vejledning: De to LED skal vende med katoden mod højre, når signalet ses fra foden.

Begge modstande = 1500 Ω .

Signal billeder:

- 1 = Signalet slukket.
- 2 = Fast rød: Stop.
- 3 = Blinkende rød: Stop og ryk frem.
- 4 = Fast grøn: Kør.
- 5 = Blinkende grøn: Kør igennem.

Signal navn: 2R, nummer: 3

Signal type: Rangersignal.

Lamper: 2 stk, blå over gul.

Montage vejledning: De to LED skal vende med katoden mod højre, når signalet ses fra foden.

Modstand til blå LED = 1800 Ω , modstand til gul LED = 1500 Ω .

Signal billeder:

- 1 = Signalet slukket.
- 2 = Fast blå: Rangering forbudt.
- 3 = Fast gul: Rangering tilladt.

Signal navn: 2S, nummer: 4

Signal type: Hovedsignal for S tog.

Lamper: 4 stk, rød over grøn samt to gule monteret skråt på siderne af den grønne.

Montage vejledning: Alle fire LED skal vende med katoden ned mod foden.

Alle fire modstande = 1500 Ω .

Signal billeder:

- 1 = Signalet slukket.
- 2 = Fast rød: Stop.
- 3 = Blinkende rød: Stop og ryk frem.
- 4 = Fast grøn: Kør.
- 5 = Blinkende grøn: Kør igennem.
- 6 = To faste gule: Betinget stop (HKT angiver grunden).

Signal navn: 2T, nummer: 5

Signal type: Togvejssignal.

Lamper: 2 stk, gul over grøn.

Montage vejledning: De to LED skal vende med katoden mod højre, når signalet ses fra foden.

Begge modstande = 1500 Ω.

Signal billeder:

- 1 = Signalet slukket.
- 2 = Fast gul: Togvejen må ikke benyttes.
- 3 = Fast grøn: Togvejen må benyttes.

Signal navn: 3F, nummer: 6

Signal type: Fremskudt signal til hovedsignal.

Lamper: 3 lamper, grøn over gul over grøn.

Montage vejledning: Alle tre LED skal vende med katoden mod højre, når signalet ses fra foden.

Alle tre modstande = 1500 Ω.

Signal billeder:

- 1 = Signalet slukket.
- 2 = Blinkende gul: Kør forsigtigt.
- 3 = Blinkende grøn, nederst: Næste hovedsignal viser køр eller køр igennem.
- 4 = Blinkende grøn, begge: Næste hovedsignal viser køр igennem.

Signal navn: 3FV, nummer: 7

Signal type: Fremskudt signal til hovedsignal. Med vinge til afkørsel.

Lamper: 3 lamper, grøn over gul over grøn samt grøn i vingen.

Montage vejledning:

- Vinge mod venstre: De tre lodrette LED skal vende med katoden mod højre, når signalet ses fra foden. LED'en i vingen vendes med katoden ned mod foden.
- Vinge mod højre: De tre lodrette LED skal vende med katoden mod højre, når signalet ses fra foden. LED'en i vingen vendes med katoden opad.

Alle fire modstande = 1500 Ω.

Signal billeder:

- 1 = Signalet slukket.
- 2 = Blinkende gul: Kør forsigtigt.
- 3 = Blinkende grøn, nederst: Næste hovedsignal viser køр eller køр igennem.
- 4 = To blinkende grønne, lodrette: Næste hovedsignal viser køр igennem ad lige spor.
- 5 = To blinkende grønne, skrå: Næste hovedsignal viser køр igennem ad afvigende spor.

Signal navn: 3H, nummer: 8

Signal type: Hovedsignal, typisk indkørsel samt automatisk bloksignal.

Lamper: 3 lamper, grøn over rød over grøn.

Montage vejledning: Alle tre LED skal vende med katoden mod højre, når signalet ses fra foden.
Alle tre modstande = 1500 Ω .

Signal billeder:

- 1 = Signalet slukket.
- 2 = Fast rød: Stop.
- 3 = Blinkende rød: Stop og ryk frem.
- 4 = Fast grøn, nederst: Kør.
- 5 = Fast grøn, begge: Kør igennem.

Signal navn: 3HV, nummer: 9

Signal type: Hovedsignal, typisk indkørsel samt automatisk bloksignal. Med vinge til afkørsel.

Lamper: 3 lamper, grøn over rød over grøn samt grøn i vingen.

Montage vejledning:

- Vinge mod venstre: De tre lodrette LED skal vende med katoden mod højre, når signalet ses fra foden. LED'en i vingen vendes med katoden ned mod foden.
- Vinge mod højre: De tre lodrette LED skal vende med katoden mod højre, når signalet ses fra foden. LED'en i vingen vendes med katoden opad.

Alle fire modstande = 1500 Ω .

Signal billeder:

- 1 = Signalet slukket.
- 2 = Fast rød: Stop.
- 3 = Blinkende rød: Stop og ryk frem.
- 4 = Fast grøn, nederst: Kør.
- 5 = Fast grøn, to lodrette: Kør igennem ad det lige spor.
- 6 = Fast grøn, nederst og vinge: Kør igennem ad det afvigende spor.

Signal navn: 4H, nummer: 10

Signal type: Hovedsignal med fire lamper, typisk indkørselssignal

Lamper: 4 lamper, fra oven: gul, grøn, rød, grøn

Montage vejledning: Alle LED skal vende med katoden mod højre, når signalet ses fra foden.

Alle fire modstande = 1500 Ω .

Signal billeder:

- 1 = Signalet slukket.
- 2 = Fast gul over fast rød: Stop.
- 3 = Fast gul over blinkende rød: Stop og ryk frem.
- 4 = Fast grøn nederst: Kør.
- 5 = To faste grønne: Kør igennem.
- 6 = Fast gul over fast grøn nederst: Kør med begrænset hastighed.

Signal navn: 4HV, nummer: 11

Signal type: Hovedsignal med fire lamper, typisk indkørselssignal. Med vinge til afkørsel

Lamper: 4 lodrette lamper, fra oven: gul, grøn, rød, grøn samt grøn i vingen

Montage vejledning:

- Vinge mod venstre: De fire lodrette LED skal vende med katoden mod højre, når signalet ses fra foden. LED'en i vingen vendes med katoden ned mod foden.
- Vinge mod højre: De fire lodrette LED skal vende med katoden mod højre, når signalet ses fra foden. LED'en i vingen vendes med katoden opad.

Alle fem modstande = 1500 Ω .

Signal billeder:

- 1 = Signalet slukket.
- 2 = Fast gul over fast rød: Stop.
- 3 = Fast gul over blinkende rød: Stop og ryk frem.
- 4 = Fast grøn nederst: Kør.
- 5 = To faste grønne, lodret: Kør igennem ad lige spor.
- 6 = To faste grønne, skrå: Kør igennem ad afvigende spor.
- 7 = Fast gul over fast grøn nederst: Kør med begrænset hastighed.

Signal navn: 4S, nummer: 12

Signal type: Hovedsignal til S-togs nettet.

Lamper: 4 lodrette lamper, fra oven: gul, grøn, rød, grøn samt to gule monteret skråt om nederste grønne.

Montage vejledning: Alle LED skal vende med katoden ned mod foden.

Alle seks modstande = 1500 Ω .

Signal billeder:

- 1 = Signalet slukket.
- 2 = Fast gul over fast rød: Stop.
- 3 = Fast gul over blinkende rød: Stop og ryk frem.
- 4 = Fast grøn nederst: Kør.
- 5 = To faste grønne: Kør igennem.
- 6 = To skrå faste gule: Betinget stop (HKT angiver grunden).

Signal navn: DV, nummer: 13

Signal type: Dværg perron signal.

Lamper: 4 hvide lamper, monteret 2 * 2.

Montage vejledning: Alle LED skal vende med katoden op mod toppen.

Alle fire modstande = 1800 Ω.

Lampe nummerering:

1 2
3 4

Signal billeder:

- 1 = Signalet slukket.
- 2 = To vandrette hvide (nr 3 + 4): Forbikørsel forbudt.
- 3 = To skrå hvide (nr 2 + 3): Forsigtig forbikørsel tilladt.
- 4 = To lodrette hvide (nr 1 + 3): Forbikørsel tilladt.
- 5 = To skrå hvide (nr 1 + 4): Signal annulleret.

Signal navn: PU, nummer: 14

Signal type: Perron udkørsels signal.

Lamper: 5 lamper, nummer 1..3 er hvide, nummer 4 er grøn og nummer 5 er rød.

Montage vejledning: De to nederste LED skal vende med katoden op mod toppen, mens de tre øverste LED skal vende med katoden nedad mod foden.

Modstande til hvide LED = 1800 Ω, øvrige er 1500 Ω.

Lampe nummerering:

1
2 3
4 5

Signal billeder:

- 1 = Signalet slukket.
- 2 = Fast rød: Stop.
- 3 = Blinkende rød: Stop og ryk frem.
- 4 = Fast grøn: Kør.
- 5 = Blinkende grøn: Kør igennem.
- 6 = To vandrette hvide (nr 2 + 3): Forbikørsel forbudt.
- 7 = To lodrette hvide (nr 1 + 2): Forbikørsel tilladt.
- 8 = To skrå hvide (nr 1 + 3): Signal annulleret.

SW design

Nedenstående information er ikke nødvendig for at kunne betjene systemet.

Data input

Systemet styres af input enten via USB (seriel port) eller via DCC.

USB input skannes løbende. Der findes fem kommandoer. Tre af dem er på ét tegn, og de besvares straks efter modtagelsen. De to andre kan have varierende længde, og de besvares, når sluttegnet modtages.

- '+' besvares med '!'. Bruges til bekræftelse af korrekt com port og opsætning.
- '?' besvares med en udskrift af den øjeblikkelige konfiguration.
- 'H' besvares med en oversigt over gyldige kommandoer.
- 'K 1234 3 4 5 9 8 1 k' bruges til konfiguration af systemet. Første tal er adressen på det første signal [1..9999], derefter opremses typenummeret på de brugte signaler [1..14]. I dette tilfælde ligger der et signal type 3 på adresse 1234, type 4 på adresse 1235, osv. Der skal være mellemrum mellem alle enheder.
- '1234 3' bruges til at vælge et signalbillede til et signal. I dette tilfælde skal signalet på adresse 1234 vise signalbillede nr 3.

Alle modtagne data gemmes i en ringbuffer på 80 bytes. Når sluttegnet i en af de to store kommandoer modtages vil de blive eksekveret.

DCC input modtages via int 0 på pin D2. Alle DCC input dekodes og såfremt adressen og hastigheden er gyldige jfr konfigurationen, vil det ønskede signalbillede blive vist.

NMRA DCC kommandoer

I flg. NMRA DCC standarden kan hastighedsinformationen sendes på flere måder. Flg input accepteres:

Kort adresse:

- Byte 1: Adresse i området 1..191
- Byte 2: 0x3F (Advanced Operations Instruction / 128 Speed Step Control)
- Byte 3: Hastighed, f.eks. 0x04 eller 0x84 = 3 afhængig af retning

Lang adresse:

- Byte 1: Bit 7..6 er høje. Bit 5..0 er mest betydende byte i adressen
- Byte 2: Mindst betydende byte i adressen
- Byte 3: 0x3F (Advanced Operations Instruction / 128 Speed Step Control)
- Byte 4: Hastighed, f.eks. 0x04 eller 0x84 = 3 afhængig af retning

Kort adresse:

- Byte 1: Adresse i området 1..191
- Byte 2: 010xxxxxB eller 011xxxxxB (Speed and Direction Instructions (010 and 011)). De fire mindst betydende bit indeholder hastigheden uanset retningen.

Lang adresse:

- Byte 1: Bit 7..6 er høje. Bit 5..0 er mest betydende byte i adressen
- Byte 2: Mindst betydende byte i adressen
- Byte 3: 010xxxxxB eller 011xxxxxB (Speed and Direction Instructions (010 and 011)) . De fire mindst betydende bit indeholder hastigheden uanset retningen.

Detaljeret beskrivelse af NMRA DCC standarden:

https://www.nmra.org/sites/default/files/s-9.2.1_2012_07.pdf

De anvendte lokomotiv adresser skal være konfigureret som NMRA DCC enheder. Systemet er testet på en Uhlenbrock Intellibox type 65000, software version 1.501 med alle tilgængelige lokomotiv dataformater. Det anbefales at vælge DCC14 som standard lokomotiv dataformat for de brugte signal adresser.

Modtagne DCC kommandoer med adresser udenfor det konfigurerede område eller med hastigheder udenfor området 1..8 vil blive slettet uden tilbagemelding.

Alternativ brug af shieldet

Shieldet til signalstyring kan også bruges som generelle digitale udgange. På hjemmesiden www.ErikRasmussen.dk/signaler ligger et Arduino program, der kan bruges til USB hhv DCC styring af 32 digitale udgange. Der er ligeledes en manual over programmet.