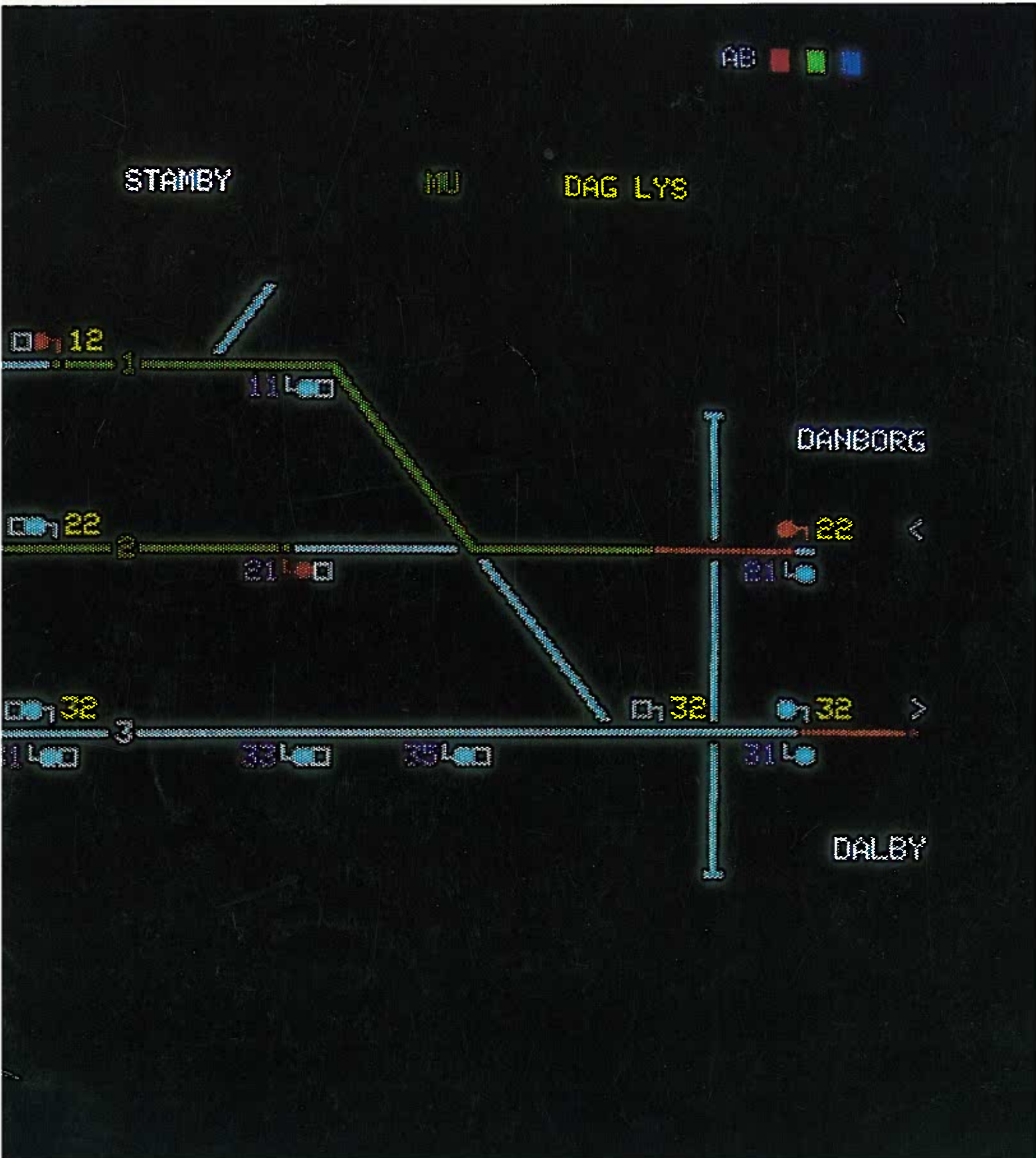
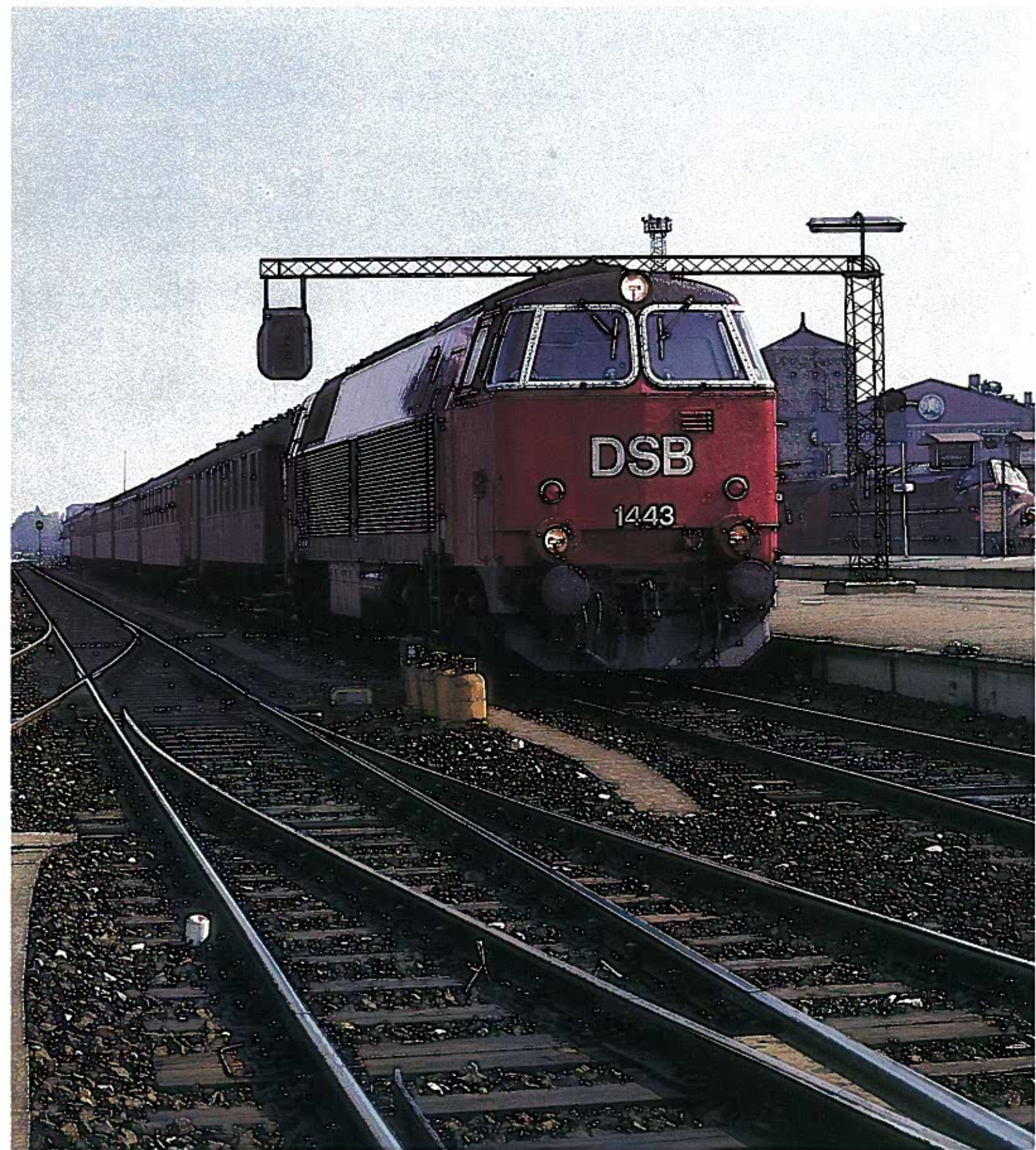
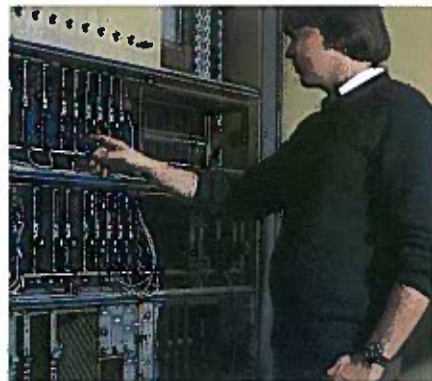


# Datamatsikringsssystem type 77





# Datamatsikringssystem type 77



## Generelt.

Datamatsikringssystem type 77 er beregnet for effektiv og fleksibel styring af togtrafikken indenfor et stationsområde.

Stationens spornet, signalbegreber, togveje m.v. præsenteres på en farvedataskærm, hvilket giver en klar oversigt over den aktuelle trafiksituation, hvorved der er skabt basis for optimering af den trafikale planlægning og disponering.

Sikringssystemet er beregnet såvel for lokalbetjening som for betjening fra et fjernstyringssystem. Lokalbetjening af systemet foregår fra et tastatur, idet operatøren indtaster ordrene i en dialogprocedure med systemet.

Informationer om signalbegreber, togbevægelser m.v. opdateres løbende og præsenteres på farvedataskærmen.

Alle væsentlige hændelser registreres ligeledes løbende i systemet, og kan på anfordring udskrives i form af logbog eller fejludskrift.

Sikringssystemet overvåger automatisk, at de for de trafikale forhold og trafikikkerheden gældende betingelser er opfyldte, således at fejlsikkerheden er tilgodeset i mindst samme grad som for traditionelle sikringssystemer.

## Sikringssystem.

Den overordnede enhed i systemet er en sikringsdatamat, der behandler modtagne informationer om betjening (ordrer), informationer (manøvrer/kontroller) til og fra objekterne (signaler, sporskifter m.v.) samt informationer til operatøren (indikeringer).

Sikringsdatamaten – og dermed hele sikringssystemet – arbejder i en fast cyklus på 1 sekund, indenfor hvilken ordre bringes til udførelse og indikeringer opdateres.

Udformning af sikringssystemet er i overensstemmelse med internationale anbefalinger (ORE rekommendation A 118), idet fejlsikkerhed er realiseret ved anvendelse af én datamat med to uafhængige programsystemer (A og B). Disse programsystemer afvikles hver for sig i hver cyklus. Ved uoverensstemmelse bringes sikringssystemet i en fejlsikker tilstand.

Informationsudvekslingen mellem sikringsdatamaten og objekterne varetages af selvstændige datamater (koncentrator-damat), der er placeret i nær tilknytning til det relæudstyr, der styrer og overvåger objekternes funktioner.

## Projektering.

Projekteringen af sikringsanlæg med datamatsikringssystem type 77 kan gennemføres yderst effektivt, idet der hertil anvendes et administrativt EDB-anlægsgenereringssystem. Herved er opnået betragtelige reduktioner i projekteringsarbejdet i forhold til traditionelle anlægstyper. Dette anlægsgenereringssystem indeholder logiske kontrolfaciliteter, hvorved mulighederne for projekteringsfejl reduceres til et minimum.

I forbindelse med sikringssystemet er der udviklet særlige afprøvningshjælpemidler, der bevirker en væsentlig effektivisering af afprøvnin-gen. Ved hjælp af et afprøvningsudstyr med simuleringfaciliteter kan foretages en grundig trafikal og funktionsmæssig afprøvning af et anlæg, inden den egentlige planlægning af anlægsarbejderne begyndes.

## Anlæg.

Ved senere ændringer i en stations udformning (forårsaget af f.eks. spor-ændringer) gennemføres en ny anlægsgenerering, hvilket resulterer i en a'jourføring af anlægsdata, der

herefter kan indføres i sikringsanlægget.

Indenfor rammerne af sikringssystemets funktioner kan anlægsændringer således gennemføres hurtigt og effektivt uden ændring af de indlæste programmer.

Udstyret leveres færdigafprøvet (eventuelt monteret i hytter) direkte til installationsstedet, hvorved arbejderne på anlægsstedet begrænses.

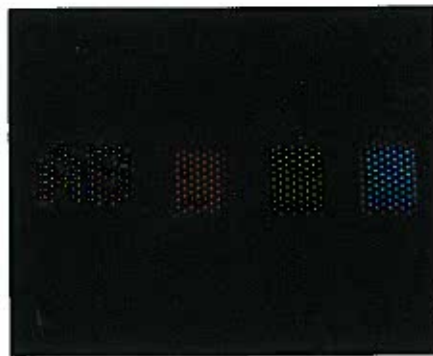
Anlægget er endvidere opbygget således, at der opnås kortest mulige kabelforbindelser mellem relæudstyret og objekterne, hvilket minimerer risikoen for elektriske forstyrrelser stammende fra for eksempel el-traktion.

Datamatsikringssystem type 77 er anvendt i en række sikringsanlæg, der er projekteret og ibrugtaget i samarbejde med DSB.

Til disse sikringsanlæg er tilkoblet en nyudviklet, automatisk linieblok, overkørselsanlæg med retningsafhængig tænding samt tilpasningsudstyr i form af mikrodatamater til et eksisterende fjernstyringssystem.

# Systemopbygning

Skift mellem bogstaverne A og B indikerer, at billedinformationer modtages fra begge programsystemer.



Sikringsssystem type 77 er opbygget af følgende elementer: En lokalbetjeningsdel bestående af farvedataskærm med tastatur og en betjeningsdatamat (CAPP), en fjernstyringsdel bestående af en betjeningsdatamat (FU), en sikringsdatamat (SID) samt et antal koncentratordele hver bestående af en koncentratordatamat (KC) med tilhørende relæudstyr (RG).

Datamaterne, der indgår i betjenings-, fjernstyrings- og koncentratordele er alle af samme type (mikrodatamat Intel 8085), mens sikringsdatamaten er en mikrodatamat APN 163. Transmission af data mellem sikringsdatamat og koncentratorer foregår over firetråds forbindelser, og koncentratordele kan opstilles i stor afstand fra resten af systemet.

Udover en opdeling i to programsystemer (A og B) i sikringsdatamaten, er der også en opdeling i to programsystemer i koncentratordatamat for programmer med sikkerhedsmæssig betydning. For CAPP og FU datamater gælder, at der findes to sæt indikeringsdata, som behandles i samme programsystem.

Informationerne i de to programsystemer holdes adskilte i alle led gennem systemet og manøvrerne sammenlignes til slut på fejlsikker måde i relæudstyret, således at et objekt kun aktiveres såfremt der foreligger overensstemmelse.

## Lokalbetjeningsdel:

Denne består af en farvedataskærm med et alfanumerisk tastatur (alternativt kan anvendes en betjeningspult med lamper og tryknøgler) og en betjeningsdatamat, der formidler ordrer og indikeringer mellem operatørpladsen og sikringsdatamaten.

Betjeningsdatamaten udfører en behandling og magasinering af de modtagne ordrer, hvorefter disse videregives til sikringsdatamaten. Via sikringsdatamaten modtages løbende statusinformationer om de ydre enheders øjeblikkelige tilstande (indikeringer). Disse behandles og magasineres, hvorefter de anvendes til opdatering af skærbilledet. Fejlmeldinger fra sikringsdatamaten (for eksempel overbrændt lampe) og interne fejl i betjeningsdatamaten registreres og magasineres til brug for fejludskrifter.

Endvidere logges alle ordrer og tilstandsændringer for objekterne løbende, ligesom der cyklisk logges en totalstatus. Alle logninger forsynes med tidsangivelse.

I forbindelse med for eksempel havariundersøgelser kan en skriver tilsluttes for udskrivning af logbog.

Betjeningsdatamaten har faciliteter for justering og afprøvning af den tilsluttede farvedataskærm.

Opbygning af skærbilledet sker i betjeningsdatamaten og opdatering sker skiftevis fra hvert af datasystemerne (A og B). Der føres løbende kontrol med, at der modtages indikeringer fra alle tilsluttede objekter.

## Fjernstyringsdel:

Denne består af en betjeningsdatamat (FU), der varetager informationsformidlingen mellem sikringsdatamaten og et fjernstyringsystem. De fra fjernstyringsystemet modtagne ordrer behandles og magasineres i betjeningsdatamaten, hvorefter de afsendes til sikringsdatamaten. Desuden modtages indikeringer løbende fra sikringsdatamaten. Disse behandles, magasineres og afsendes til fjernstyringsystemet.

Fejlmeldinger fra sikringsdatamaten og interne fejl i betjeningsdatamaten registreres og magasineres til brug for fejludskrifter. Endvidere holdes logbogen a'jour med ordrer, tilstandsændringer, totalstatus og evt. fejlmeldinger.

## Sikringsdatamat:

Sikringsdatamaten indeholder oplysninger om stationens geografiske udformning og det mulige antal togveje med tilhørende stillinger for alle objekter.

Datamaten behandler ordrer modtaget fra betjeningsdatamaterne som f.eks.:

Indstil togvej fra signal nr. 01 til signal nr. 02.  
Omstil sporskifte.  
Nødopløs togvej.

Samtidig behandles informationer modtaget fra objekterne via koncentratordatamaterne (kontroller) som f.eks.:

Fra signaler: „Kør“ og „Stop“.  
Fra sporskifter: „Kørsel ad venstre gren“.  
Fra sporisolationer: „Besat“ og „Ubesat“.

Sikringsdatamaten gennemløber en række forskellige programmer som f.eks. efterprøvnings af modtagne ordrer, dækningsøgning, togvejsfastlægning, signalgivning m.v., og kun såfremt alle stillede betingelser og krav er opfyldte, effektueres en ordre ved udsendelse af manøvrer til koncentratordatamaten i form af telegrammer (A og B), der er tilføjet redundans.

Fejlsikkerheden er realiseret ved hjælp af to programsystemer og to datasystemer (A og B), således at programafviklingen er forskudt i rum og tid. A- og B-programmerne gennemløbes i hver cyklus, og således vil for eksempel en ordre først forløbe gennem A-systemet og derefter gennem B-systemet, hvorefter der foretages en sammenligning. Såfremt der herved konstateres en uoverensstemmelse,

bringes sikringssystemet i en fejlsikker tilstand.

Ved overensstemmelse udsendes manøvretelegrammer til koncentratordatamaterne.

Indenfor hver cyklus sender sikringsdatamaten oplysninger om tilstandsændringer for objekterne til betjeningsdatamaterne.

## Koncentratordele:

Denne består af en koncentratordatamat og relæudstyr tilsluttet et antal objekter. Koncentratordatamaten placeres i nær tilknytning til relæudstyret på stationsområdet. Herved opnås kortest mulige kabelforbindelser til objekterne, hvilket minimerer risikoen for elektriske forstyrrelser.

Koncentratordatamaten magasinere manøvretelegrammerne modtaget fra sikringsdatamaten, inden de videregives til sikringsdatamaten. Sporisationernes status overvåges dog kontinuert, således at en sporisation, der har været besat blot 30 millisekunder indenfor en cyklus, registreres som besat.

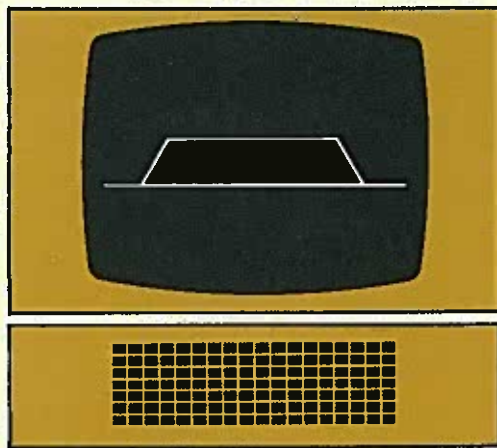
Relæudstyret består af relægrupper for signaler, sporskifter m.v. og sporrelæer for sporisationer.

Relæudstyret overvåger på fejlsikker måde, at der er overensstemmelse mellem A- og B-manøvrer modtaget fra koncentratordatamaten, inden ordren bringes til udførelse. Ved uoverensstemmelse bringes relægruppen i fejlsikker tilstand.

Relæudstyret styrer og overvåger endvidere objekternes funktioner (f.eks. kørinformationer til signaler).

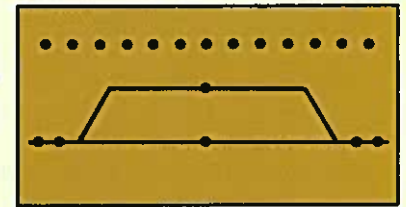
Hvert objekt har sin type relægruppe, der indeholder et antal A- og B-manøvrerelæer samt et kontrolrelæ. Dette er normalt trukket, men fældes ved uoverensstemmelse mellem A og B manøvrer. Såfremt et signal skal vise andet end et stopbegreb skal manøvreren til signalet indløbe mindst hvert andet sekund („pumpet manøvre“). Udebliver manøvreren i mere end 2,5 sekund sættes signalet på „STOP“.

Relæerne for sporisationer er trukket ved „Ubesatte“ sporisationer. Svigtende forbindelse til sporrelæerne incl. kontaktfejl samt kortslutninger detekteres af koncentratordatamaten.



**Operatørplads.**  
Semigrafisk farvedataskærm, 48 linier à 80 karakterer med alfanumerisk tastatur. Ved billedopbygningen anvendes 8 farver og 8 x 6 karaktermatrix.

**Operatørplads (alternativ).**  
Betjeningspult med lamper og tryknøgler beregnet for mindre sikringsanlæg.



**Betjeningsdatamat.**  
Mikrodatamat Intel 8085.  
Lager: Max 56 Kb.  
Formidler ordrer og indikeringer mellem SID og farvedataskærm, registrerer fejl, ajourfører logbog, opbygger skærbilleder og indeholder testfaciliteter for dataskærm.

**Betjeningsdatamat.**  
Mikrodatamat Intel 8085.  
Lager: Max. 56 Kb.  
Formidler ordrer og indikeringer mellem SID og fjernstyringssystemet, registrerer fejl og ajourfører logbogen.



**Sikringsdatamat.**  
Mikrodatamat APN 163.  
Lager: Max. 64 K ord à 16 bit.  
Max. antal tilsluttede koncentratorer: 16.  
Indeholder systemets centrale sikringstekniske logik.

Forbindelse til fjernstyringssystem.



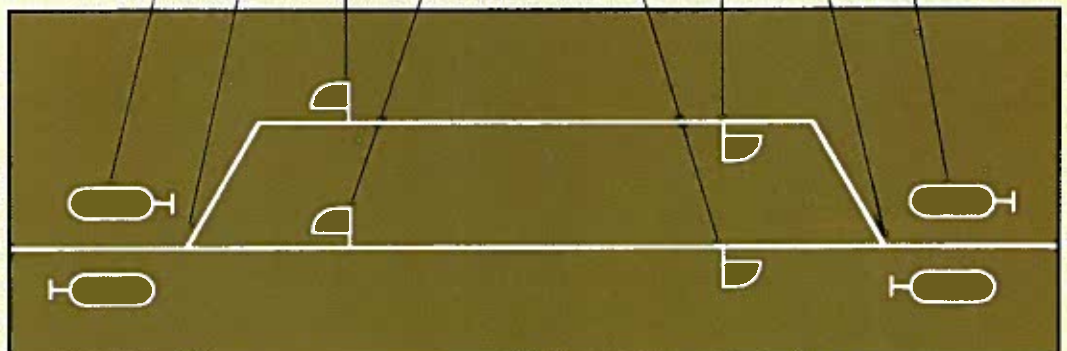
**Koncentratordatamat.**  
Mikrodatamat Intel 8085.  
Lager: 2,25 Kb.  
Max. antal tilsluttede objekter: 31.  
Max. antal tilsluttede sporisolationer: 28.  
Formidler manøvre og kontroller mellem SID og relæudstyret.



**Relæudstyr.**  
DSI sikringsrelæer type RJ og PJ monteret i DSI-standardrelægruppe. Sporisolationerne har frit forbundne relæer tilsluttede direkte til koncentratordatamaterne.

Linieblok

Linieblok



**Objekter.**  
Omfatter: Forskellige signaltyper, sporskifter, sporisolationer, linieblok, overkørselsanlæg m.v.

# Betjening

Sikringsssystem type 77 betjenes fra en operatørplads bestående af en farvedataskærm med tastatur eller fra et fjernstyringsystem. På dataskærmen vises stationens spornet i stiliseret form med spornumre, numre på objekter, indstillede togveje, togbevægelser m.v.

Farverne medvirker til en forbedret kommunikation til operatøren, idet de for ham væsentlige ting fremhæves.

Den semigrafiske farvedataskærm er opdelt i 48 linier à 80 karakterer. Ved billedopbygningen anvendes en 8 × 6 karaktermatrix. En karakter og dens baggrund kan vises i 8 forskellige farver, ligesom en karakter kan blinke.

Ordre, som ønskes effektueret indtastes som en kortfattet kombination af bogstaver og tal. Indtastningen repeteres på dataskærmen sammen med evt. bemærkninger til ordren. Tastaturet, der er alfanumerisk, er opbygget som et skrivemaskinetastatur med et antal taster for specielle operationer.

For at opnå størst mulig sikkerhed for korrekte indikeringer indløber billedinformationerne skiftevis fra de to datasystemer (A og B) i betjeningsdatamaten, ligesom det kontrolleres, at indikeringer modtages fra alle objekter. Til opbygning af symboler med sikkerhedsmæssig betydning (signaler og sporskifter) anvendes mindst to karakterer på dataskærmen.

Det kontrolleres, at transmissionen mellem sikringsdatamat og CAPP-datamat forløber korrekt.

Følgende eksempler belyser farveanvendelsen:

Turkis	Objekt er neutralt (indgår ikke i togvej).
Blå (blinkende)	Objekt er fejlbehæftet.
Grøn	Fastlagt hovedtogvej.
Grøn (punkteret)	Forløb efter hovedtogvej.
Gul	Fastlagt rangertogvej.
Rød	Besat sporisolation.
Hvid	Signalbegreber for rangering.
Violet	Stedbetjent sporskifte.
Sort	Nøgleaflåst sporskifte samt linieblok.

Ordre er logisk opbyggede efter samme mønster af forkortelser, hvilket reducerer indlæringstiden. Hver ordre består af et antal alfanumeriske karakterer. Første karakter angiver ordretypen (f.eks. H = hovedtogvej), næste karakter arten af objektet, (f.eks. I = indkørselssignal), der efterfølges af nummeret på objektet, hvorefter togvejens begyndelsespunkt er bestemt (f.eks. H I 21 = hovedtogvej fra indkørselssignal nr. 21). Herefter ind-

tastes endepunktet for togvejen (f.eks. P35 = perronudkørselssignal nr. 35) og ordren er nu fuldt specificeret.

Ordre syntaksanalyseres af systemet, d.v.s. det undersøges om karakterantallet er korrekt, om ordren er gyldig, om objektet findes o.s.v. ligesom ordre efterprøves af sikringsdatamaten.

Opstår der fejl under indtastningen kan ordre redigeres ved sletning af sidste karakter eller hele linien.

Ordre effektueres ved aktivering af „RETURN“ tasten. Såfremt en togvejsordre ikke umiddelbart kan udføres, magasineres denne indtil togvejsfastlægning kan gennemføres.

Denne facilitet kan udnyttes til forberedelse af for eksempel krydsninger og overhalinger, idet man forlods kan indtaste en række togveje, der herefter afvikles i en bestemt rækkefølge i afhængighed af toggangen.

På farvedataskærmen vises en række permanente kontrolindikeringer til brug for operatøren. Til kontrol af korrekte farveinformationer vises tre symboler (rødt, grønt og blå) i øverste højre hjørne. Her findes endvidere et tekstfelt, hvor skift mellem bogstaverne A og B indikerer, at billedinformationer modtages fra begge programsystemer. Gul blinkende stjerne i øverste venstre hjørne indikerer korrekt transmission mellem sikringsdatamat og betjeningsdatamat.

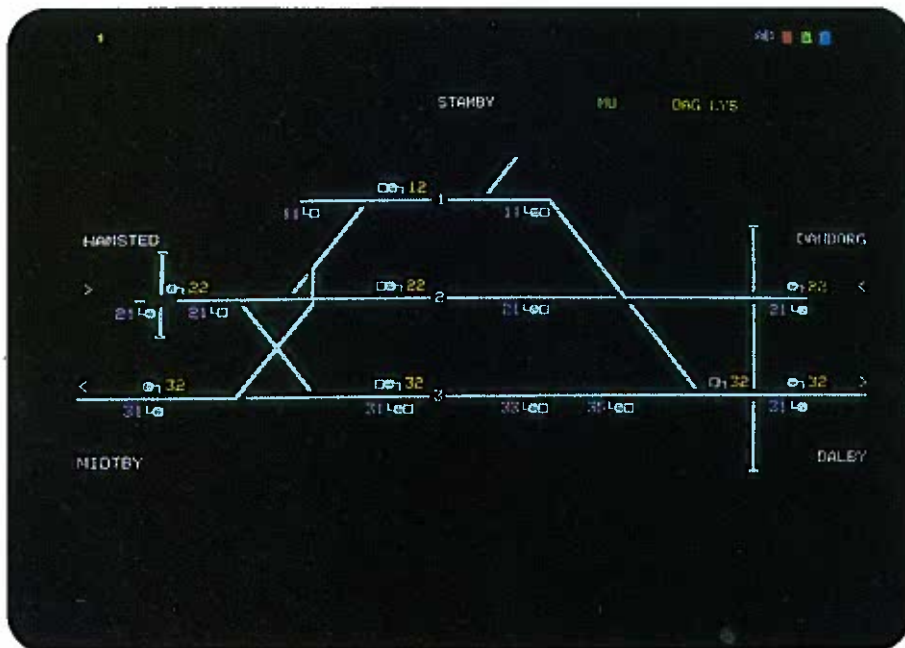
Stationens spornet med objekter vises i stiliseret form, stationsnavn og navn på tilstødende stationer angives samt spor- og signalnumre og generelle oplysninger såsom driftsform, dag/nat belysning, sporskiftelys m.v.

Indstillede togveje og togbevægelser indikeres, for signaler vises signalbegreber, for sporskifter vises stilling, betjeningsform, evt. aflåsning, og for sporisolationer indikeres ubesat, besat, fastlagt togvejstype samt evt. spærring. Indtastede ordre repeteres i dialoglinien ligesom evt. meddelelser til operatøren vises i denne linie. Indtastes f.eks. en ikke eksisterende ordre vises en rød stjerne, og der gives akustisk alarm. Under ordreopbygningen blinker symbolerne for de tilhørende objekter.

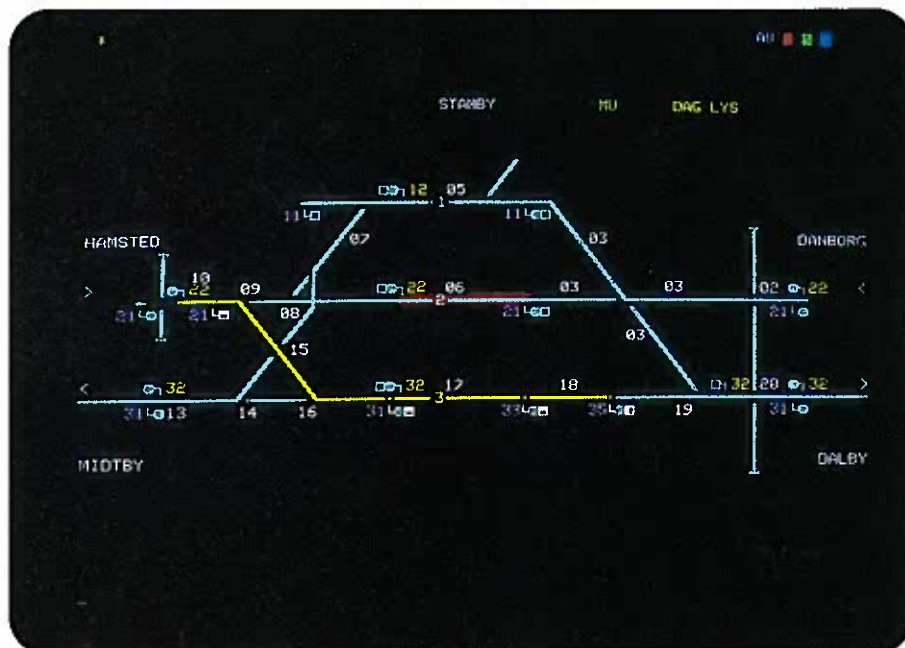
Oplysninger om magasinerede togveje samt operatørmeddelelser, indikeres i en separat linie.



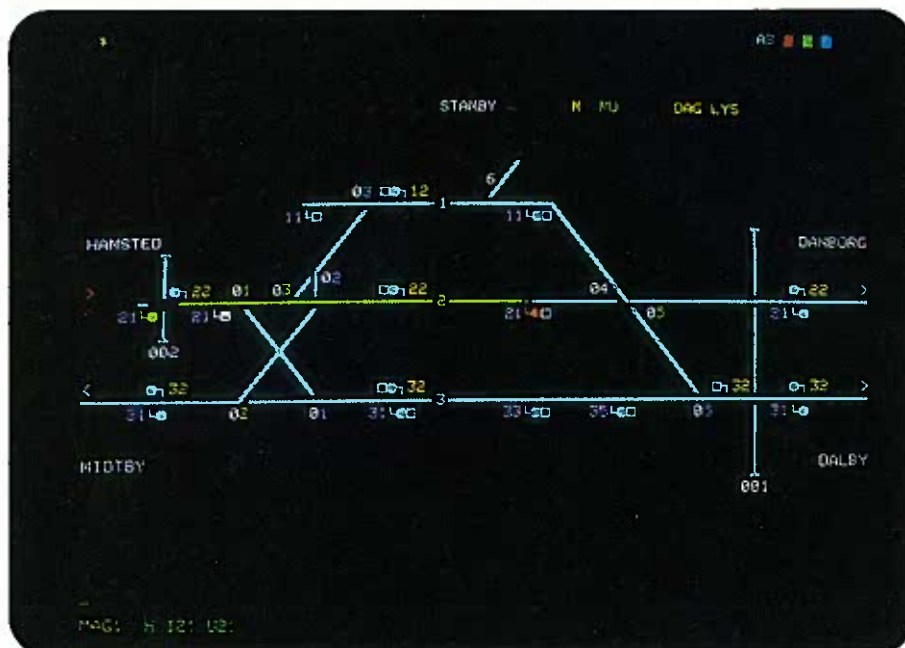




Stationen er vist i neutral stilling, d.v.s. uden indikeringer for indstillede togveje og sporbesættelser. Signalnumre vises altid på alle skærbilleder, mens numre på sporisolationer eller sporskifter kan indikeres ved indtastning af ordre herom.

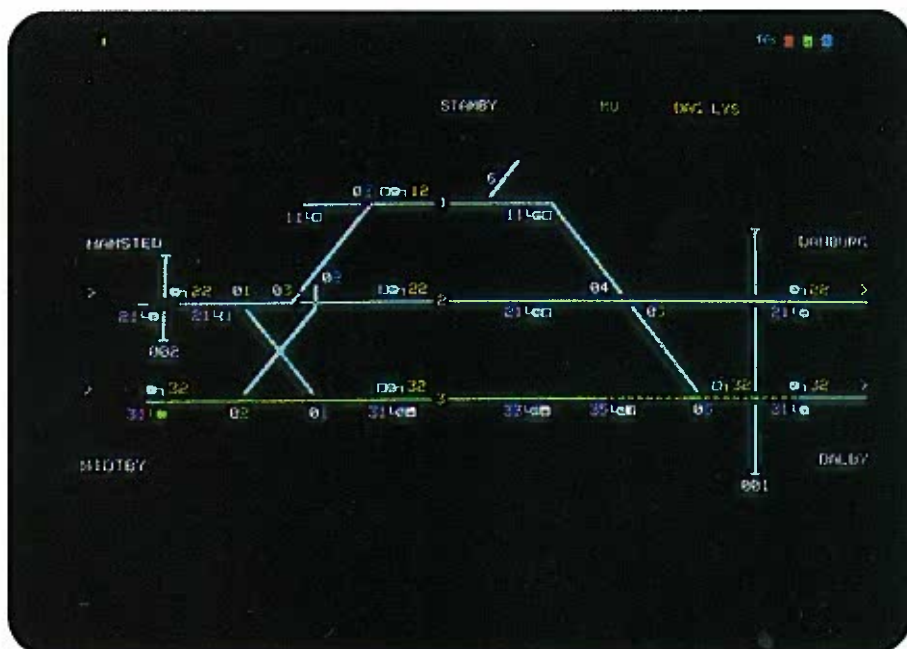


Rangertogvej er fastlagt fra dværgsignal nr. 21 til perronudkørselssignal nr. 35. Samtidig indikeres, at sporisolation nr. 06 er spærret. Sporisolationsnumre er angivet.

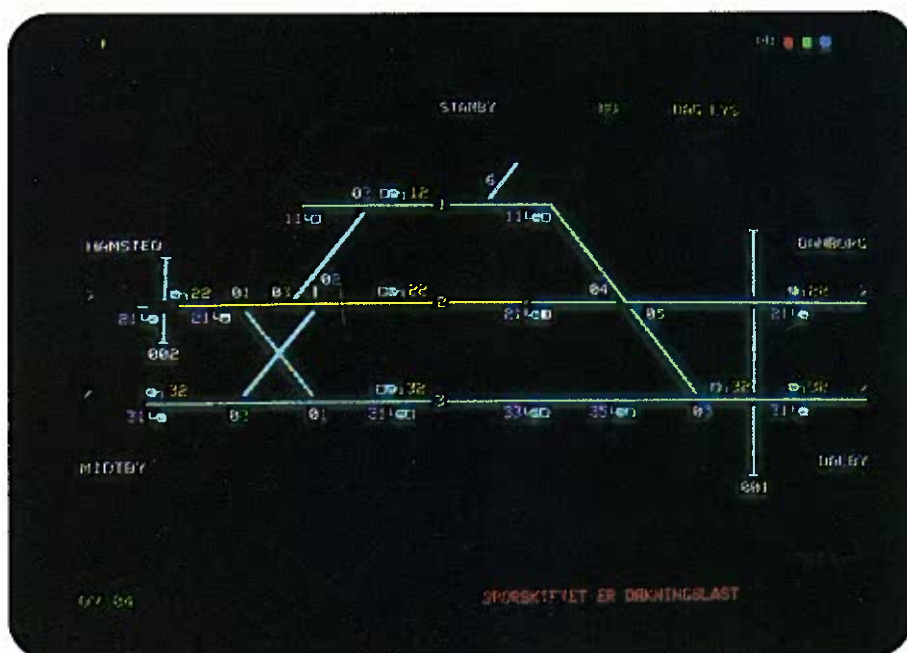


Hovedtogvej er fastlagt fra indkørselssignal nr. 21 til perronudkørselssignal nr. 21. Ordren om indstilling af togvej fra indkørselssignal nr. 21 til udkørselssignal nr. 21 er magasineret på grund af lokalaflysning af sporskifte nr. 04.

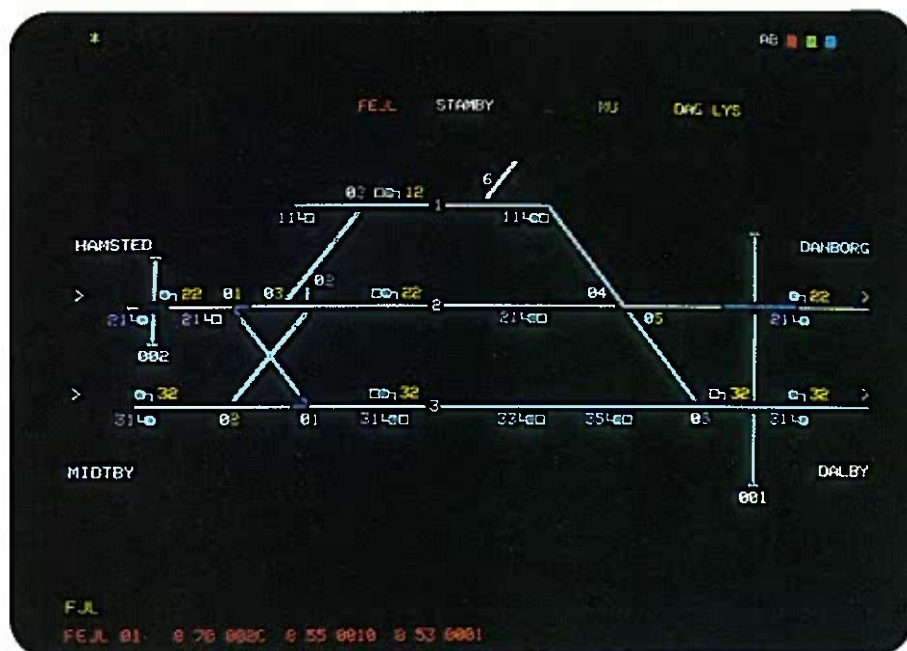




Hovedtogvej med forløb er fastlagt fra indkørselssignal nr. 31 til perronudkørselssignal nr. 35. Sporskifte nr. 03 er frigivet til stedbetjening.



Rangertogvej er fastlagt fra dværgsignal nr. 21 til perronudkørselssignal nr. 21. Sporskifte nr. 04 er dækningslåst. Operatørmeddelelse om låsning af sporskiftet.



Indikering af fejl i isolation nr. 02, overbrændt lampe i perronudkørselssignal nr. 21 samt sporskifte nr. 01 ude af kontrol med tilhørende fejludskrifter.

# Anlæg

KUNDE

DSI

## Projektering, afprøvning og levering.

Projektering af sikringsanlæg med datamatsikrings-system type 77 kan gennemføres yderst effektivt – i forhold til traditionelle sikringsystemer – ved hjælp af et administrativt EDB-anlægs-genereringssystem.

Sikringsanlæggets trafikale og betjeningsmæssige funktioner kan gennemprøves inden idriftsætning ved hjælp af et afprøvningsudstyr.

På basis af oplysninger om en given station i form af spor- og signalplan m.v. opstiller anlægs-genereringssystemet anlægsoplysninger om spornettets geografi, signalopstillinger m.v., og derefter beregnes samtlige teoretisk mulige togveje. Denne beregning udføres på grundlag af et regelsæt, der beskriver de sikringstekniske muligheder og begrænsninger, der eksisterer for et givet spornet med signalopstillinger.

Herefter udvælger kunden de ønskede togveje, signalbegreber, sikkerhedsafstande, opløsningstider m.v., hvorved det endelige projekteringsgrundlag for stationen foreligger.

Baseret på dette grundlag udføres ved hjælp af anlægs-genereringssystemet en opstilling af anlægsdata d.v.s. data vedrørende sikringslogik i SID og ordre- og indikeringsdata til betjeningsdatamater.

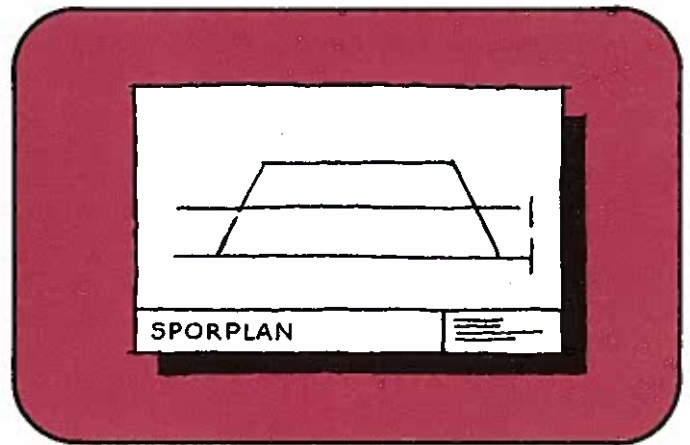
Disse anlægsdata indlæses i et afprøvningsudstyr med samme datamatkonfiguration, som skal anvendes i det aktuelle sikringsanlæg, og der kan herefter gennemføres en trafikal og betjeningsmæssig afprøvning af det samlede sikringsanlæg, idet relæudstyret og objekternes funktioner simuleres. Alt dette kan udføres inden den egentlige planlægning af anlægsarbejderne begyndes.

Når anlæggets egenskaber således er verificerede og godkendte, indlæses anlægsdata i datamaternes lagre (promning).

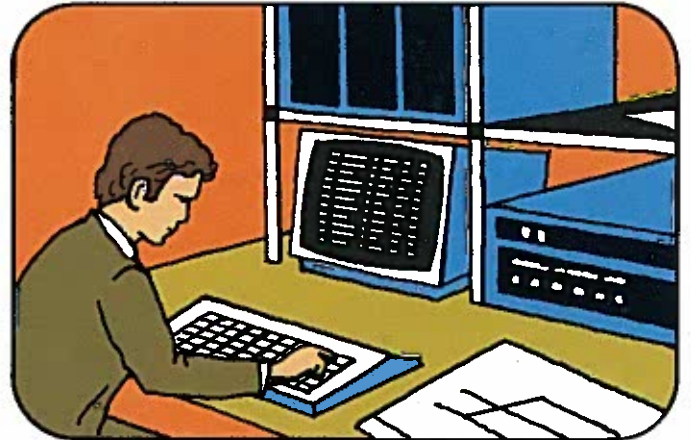
Inden levering af anlægget (evt. monteret i pre-fabrikerede huse), gennemløber dette en datastyret afprøvningsprocedure med tilsluttede „kunstige“ objekter. Herunder afprøves koncentratorernes og objekternes funktioner samt stativmontagen uden tilsluttet sikringsdatamat.

Efter opstilling af anlægget på stationen består afprøvningen hovedsagelig i en kontrol af korrekt tilslutning af objekterne, en indregulering af signalstrømmene samt evt. en funktionsprøve med tilkoblede objekter, hvorefter anlægget kan idriftsættes.

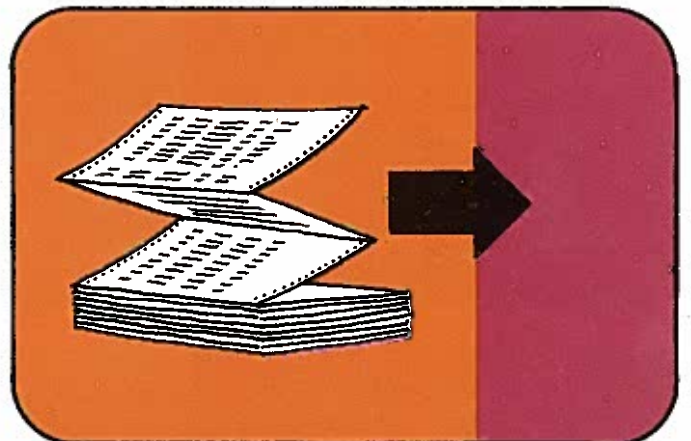
Ved evt. senere ændringer i et idriftværende anlæg kan funktionen af det ændrede anlæg kontrolleres på forhånd i afprøvningsudstyret, hvorved tiden til omkobling i anlægget reduceres mest mulig.



1. Oplysninger om stationen i form af spor- og signalplan m.v.



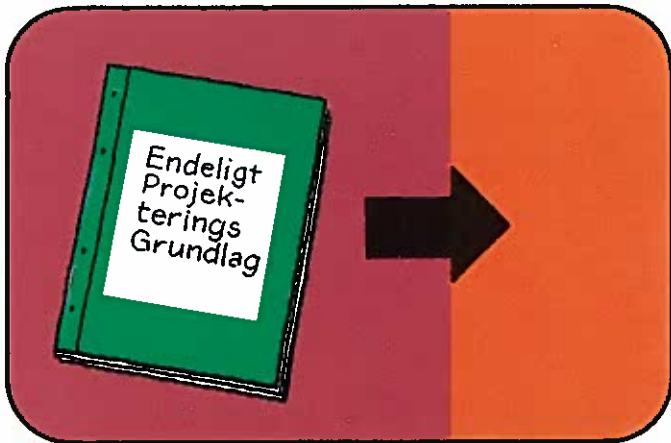
2. Anlægs-genereringssystemet opstiller anlægsoplysninger for sikringsanlægget.



3. Anlægsoplysninger foreligger om spornettets geografi, signalopstillinger m.v. samt teoretisk mulige togveje.



4. Fastlægnings af endeligt projekteringsgrundlag.



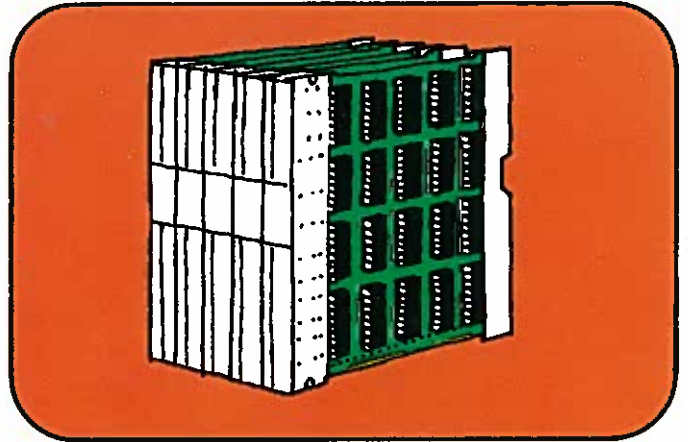
5. Endeligt projekteringsgrundlag med ønskede togveje, fastlagte signalbegreber, sikkerhedsafstande m.v.



9. Ved hjælp af afprøvningsudstyret gennemføres en trafikal og betjeningsmæssig afprøvning af sikringsanlægget.



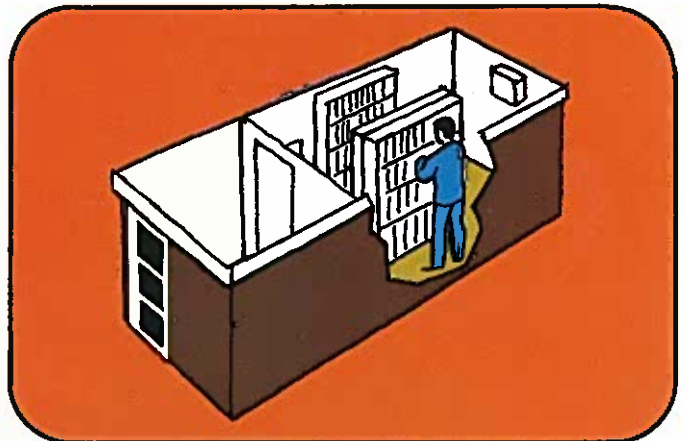
6. Opstilling af anlægsdata på basis af endeligt projekteringsgrundlag.



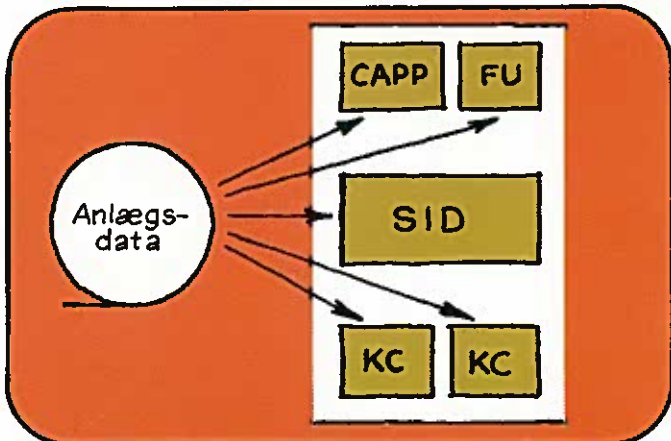
10. Efter godkendelse af anlægget fastfryses anlægsdata i datamaterns lagre (promning).



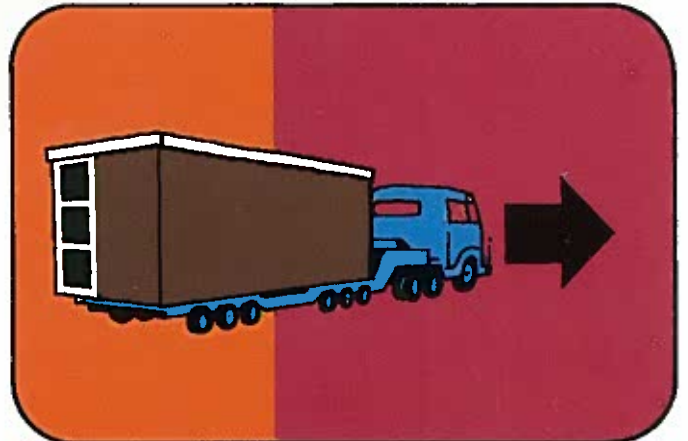
7. Anlægsdata i form af data til sikringslogik i SID samt ordre/indikeringsdata til CAPP og FU.



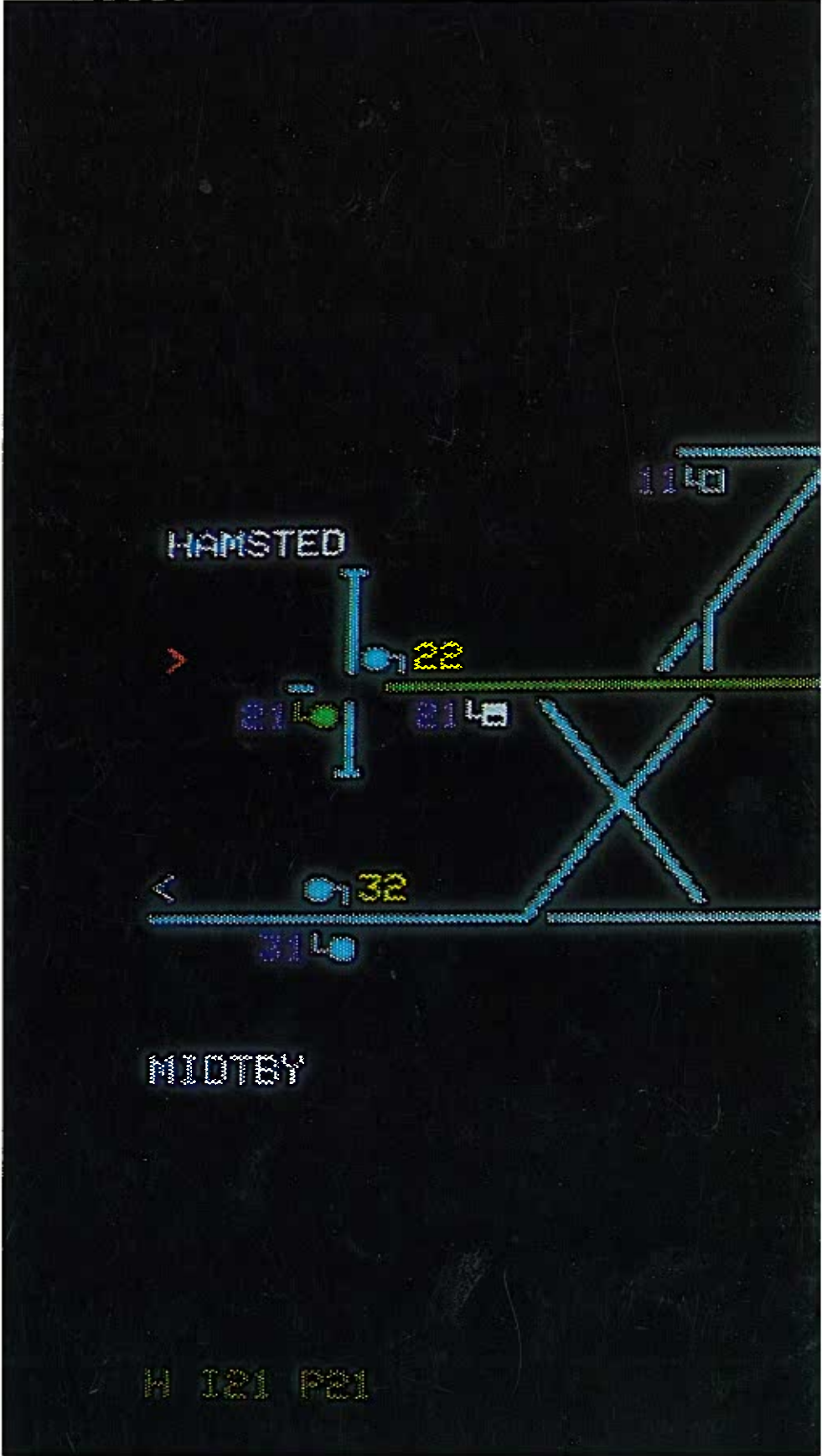
11. Funktionen af koncentratorer og ydre enheder afprøves inden levering med tilsluttede „kunstige“ objekter.



8. Anlægsdata indlæses i afprøvningsudstyrets datamater.



12. Udstyret leveres færdigafprøvet direkte til installationsstedet, hvorved arbejderne på anlægsstedet begrænses.



**DANSK SIGNAL INDUSTRI A/S**  
 STAMHOLMEN 175 · DK-2650 HVIDOVRE · TLF (01) 490333  
 TELEX 16503 dsi-dk