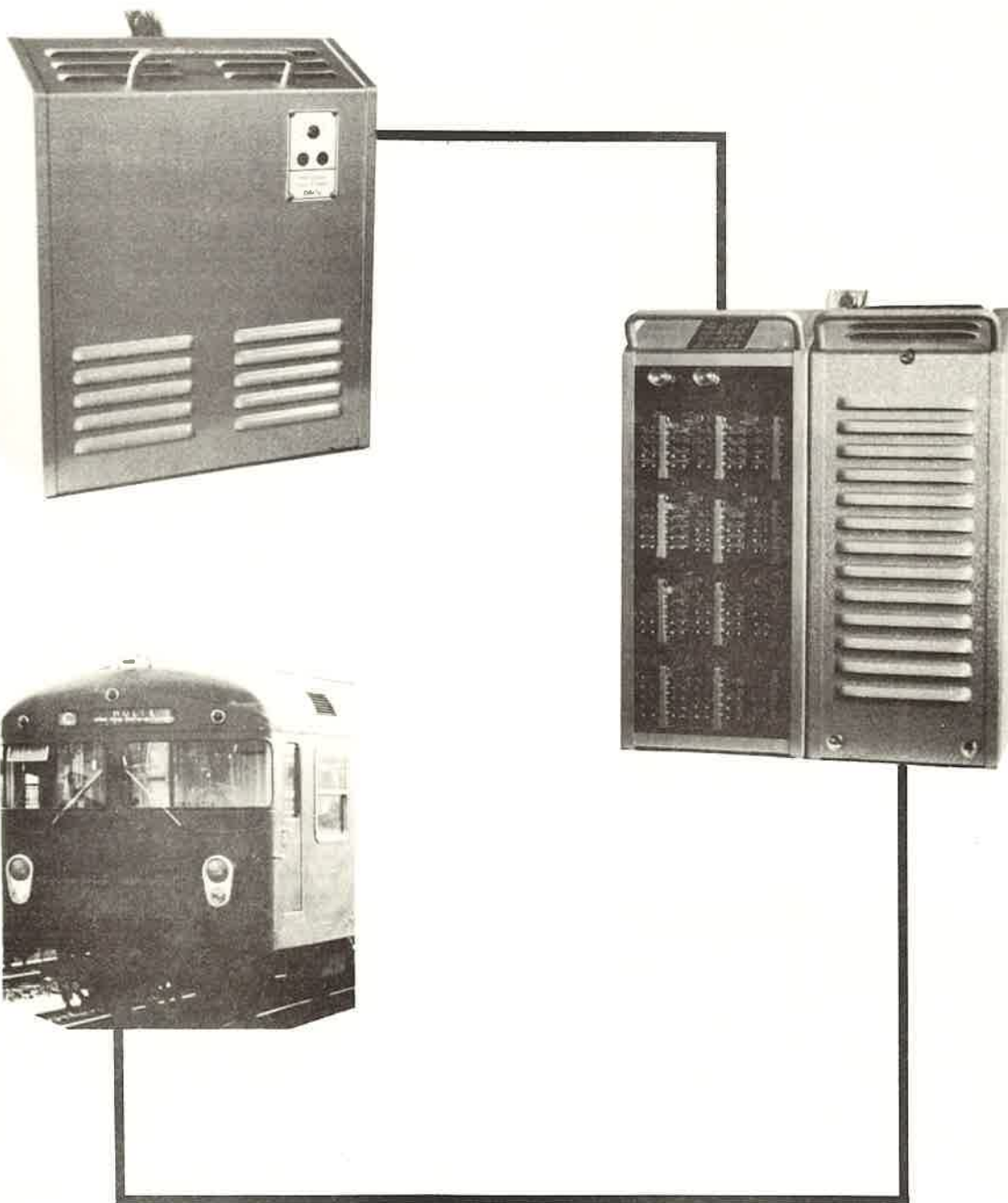


FASTE HKT-ANLÆG TYPE DSB 1969

FOR STATIONER OG STRÆKNINGER PÅ S-BANEN



Indholdsfortegnelse

	Side
1. Indledning	3
2. Grupper	4
2.01 HKT-generatorgruppen (HGe)	4
2.02 HKT-frekvensfordelingsgruppe (HFk) ..	5
2.03 HKT-forstærkerenheden	5
2.04 HKT-gruppe for Y-information (HYL) ..	6
3. Mekanisk opbygning	6
3.01 Tonekabel	6
3.02 Specielt klemstykke	7
3.03 HKT-fødekabel (4 x 1,5 mm ²)	7
3.04 Kabeldåse for HKT-linieleder	7
3.05 HKT-linielederkabel	7
3.06 HKT-følerelæ	8
4. HKT-generatoren	10
4.01 Strømforsyning af HGe-gruppen	11
4.02 Stabilisator for +18V	11
4.03 Stabilisator for +12V og +5V	12
4.04 Oscillatorer	12
4.05 Gate-kredse og forforstærkere	13
4.06 Fordeling af HKT-informationerne	14
5. HKT-forskærkeren	14
6. Hoveddata	16
6.01 HGe-gruppe	16
6.02 HKT-forstærker	16

FASTE HKT-ANLÆG FOR S-BANER TY- PE DSB 1969

1. INDLEDNING

Det faste HKT-anlæg er udviklet til i forbindelse med relæsikringsanlæg og automatiske linieblokanlæg type DSB 1969 at overføre 15 forskellige informationer om stop- og hastighedsangivelse via specielle linieledere til det mobile HKT-anlæg i togene.

Det mobile HKT-anlæg sammenligner den modtagne information med togets øjeblikkelige hastighed og aktiverer automatisk togets bremse, hvis hastigheden er højere end angivet af informationen.

Både informationen og togets øjeblikkelige hastighed indikeres på et viserinstrument i togets førerrum.

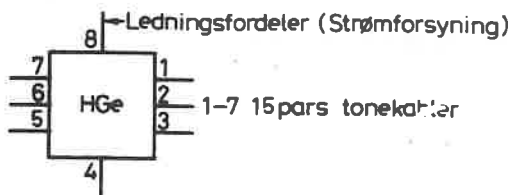
Det faste HKT-anlæg er opbygget af standard-elementer, **grupper** og **forstærkerenheder**. HKT-grupperne er mekanisk udformet, således at de kan monteres i gruppestativet på samme måde som relægrupper. HKT-grupperne er indbyrdes forbundet med 15 pars tonekabler, der tilsluttes ved hjælp af multistik.

Forstærkerenhederne er mekanisk udformet således, at de kan monteres på højre side af relægrupperne type HBI, HSS, HDv og HUd. Forstærkerenhederne er elektrisk forbundne til relægrupperne ved hjælp af et specielt 20-polet multistik.

Grupperne og forstærkerne leveres færdigmonterede fra fabrik i henhold til normaltegninger. Der er udarbejdet anlægsforskrifter, som angiver, hvorledes grupperne skal forbindes til såvel det aut linieblokanlæg og relæsikringsanlæg som til linielederne, og som tillige indeholder principtegninger for de hjælpestrømløb, som det i visse tilfælde er nødvendigt at etablere uden for grupperne.

I generatorgruppen HGe frembringes de 6 HKT-frekvenser 370, 430, 470, 530, 570 og 630 Hz. Ved kombination heraf dannes 15 forskellige HKT informationer. Hver information består af to frekvenser, der skiftevis udsendes.

Informationerne fordeles igennem tonekablerne til relægrupperne enten direkte eller igennem en frekvensfordelergruppe, **HFk-gruppe**. Hver HKT-relægruppe udvælger ved hjælp af forskellige relækontaktkombinationer den information, som ønskes udsendt i det sporafsnit, der er tilknyttet relægruppen. Den udvalgte information bliver i den på relægruppen monterede HKT-forstærkerenhed forstærket til et niveau, der er afpasset efter sporisolationens længde.



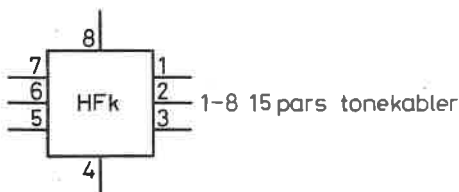
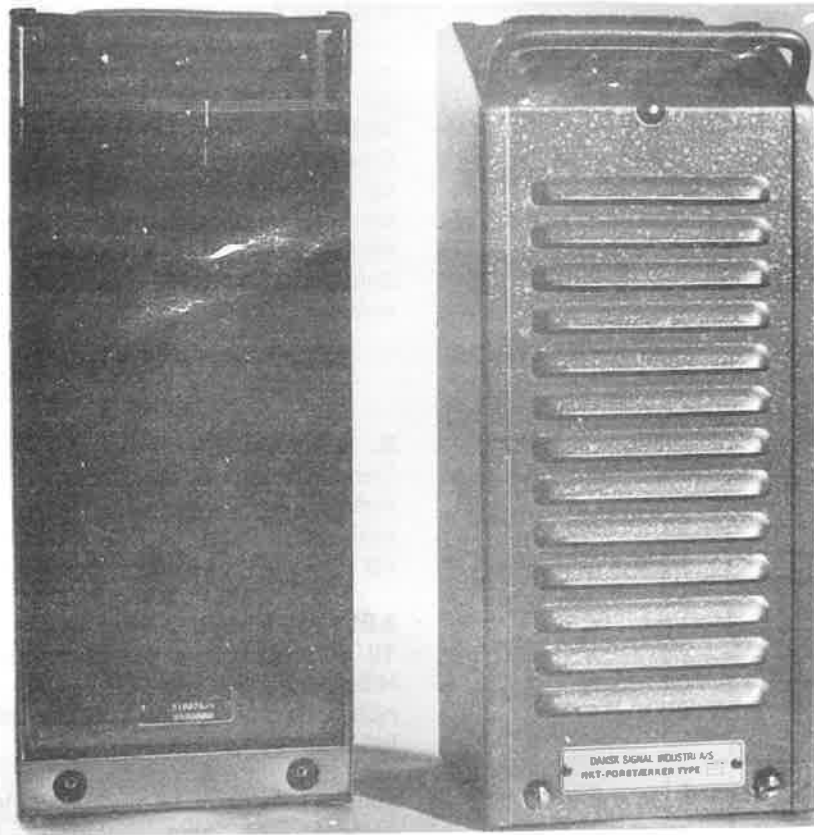
2. GRUPPER

HKT-anlægget er som nævnt opbygget af grupper, der i det ydre svarer til relægrupper type FH med 24 relæer.

2.01 HKT-generatorgruppen (HGe) indeholder 6 oscillatorer for 370, 430, 470, 530, 570 og 630 Hz, der ved hjælp af en taktgiver og 15 gatekredse med forforstærkere bliver til 15 HKT-informationer. Hvert af HGe-gruppens multistik 1-7 kan tilsluttes en HBI-, HDv-, HSS-, HUD- eller HFK-gruppe.

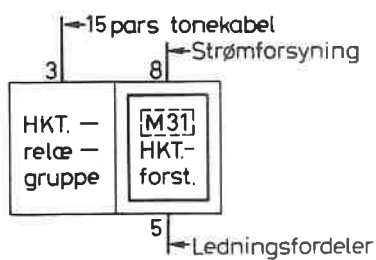
Multistik 8 forbindes til et ledningsfordelerkabel, hvorigennem gruppen strømforsynes. En HGe-gruppe kan forsyne indtil 20 indkoblede HKT-forstærkere.





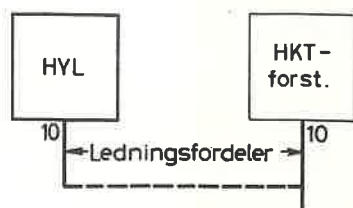
2.02 HKT-frekvensfordelingsgruppe (HFk)

indeholder 8 parallelkoblede multistik, hvoraf det ene tilsluttes en HGe-gruppe. Hvert af de resterende kan tilsluttes en HB1-, HDv-, HSS- eller HUD-gruppe, hvilket bevirker, at HFk-gruppen giver mulighed for tilslutning af yderligere 6 HKT-relægrupper til en HGe-gruppe.



2.03 HKT-forstærkerenheden

indeholder en effektforstærker, der er bestykket med siliciumtransistorer og har et klasse D udgangstrin. Forstærkeren monteres på en HBI-, HDv-, HSS- eller HUD-gruppe ved hjælp af 3 skruer. Et specielt 20-polet multistik forbinder relægruppe og forstærker elektrisk. Den videre forbindelse til ledningsfordeler og strømforsyning sker gennem relægruppens multistik 8 og 5. Hvor der i en linieleder kan udsendes informationer for begge køreretninger, erstattes den ene relægruppes forstærker med et specielt 20-polet multistik.



Multistik stift nr.	Kabelkorer HKT-inf.	Multistik stift nr.	Korepar
01		01	a
02	Sv	02	b
03		03	a
04	Sf	04	
05		05	b
06	Sdv	06	a
07		07	b
08		08	a
09	Sdh	09	
10		10	b
11	La 30	11	a
12		12	b
13		13	a
14	30km./t.	14	
15		15	b
16	40km./t.	16	a
17		17	b
18		18	a
19	La 50	19	
20		20	b
21	50km./t.	21	a
22		22	b
23		23	a
24	60km./t.	24	
25		25	b
26		26	a
27	La 70	27	b
28		28	a
29	70km./t.	29	
30		30	b
31	90km./t.	31	a
32		32	b
33		33	a
34	100km./t.	34	
35		35	b
36	„y”	36	a
37		37	b
38		38	
39		39	
40		40	

Tonekabel
15 parskabel

2.04 HKT-gruppe for Y information (HYL)

indeholder 2 oscillatorer med frekvenserne 370 og 630 Hz, taktgiver, gatekreds, forstærker samt strømforsyningsdel med mulighed for tilslutning til enten 34V DC eller 220 V AC. Gruppen forbindes til strømforsyningsanlægget og HKT-forstærkeren ved hjælp af et ledningsfordelerkabel. HYL-gruppen anvendes til via en HKT-forstærker at udsende Y-informationen i linieleder for depot- og vendespor på stationer, som ikke er udstyret med HKT-anlæg.

3. MEKANISK OPBYGNING

Den mekaniske opbygning er foretaget med komponenter, der er udformet således, at de umiddelbart kan forbindes til aut linieblokanlæg og relæsikringsanlæg type DSB 1969.

3.01 Tonekabel

Til fordeling af HKT-informationerne mellem HGe- og HFk-grupper og fra disse til HBI-, HDv-, HSS- og HUd-grupper benyttes særlige tonekabler (parkabler)

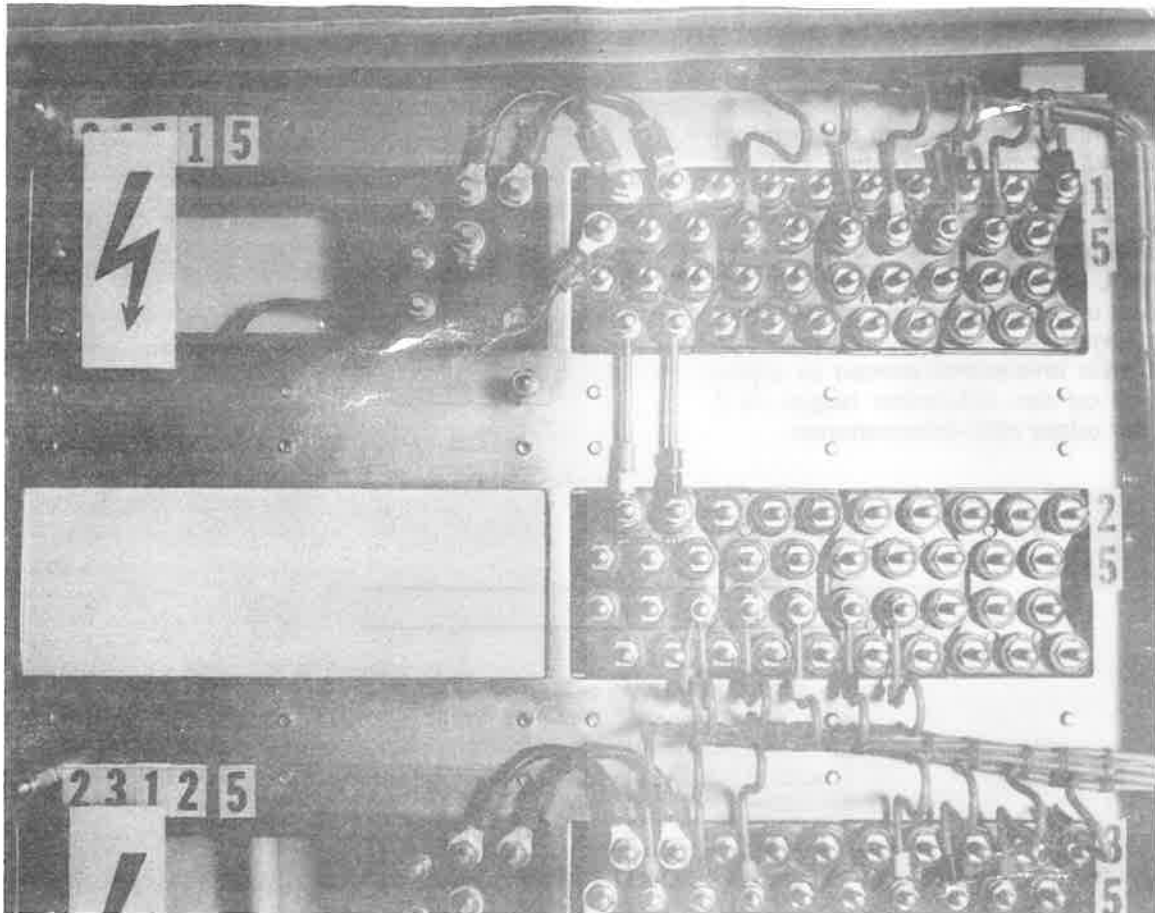
15 x 2 x 0,5

som er forsynet med 2 stk 40-polede multistik af samme type som anvendes til sporkabler. Splidsningen af et tonekabel er som vist på figuren.

3.02 Specielt klemstykke

Kablet, hvorigennem HKT-informationerne føres til linielederen, er afsluttet på et specielt klemstykke (LF 2), som er udformet således, at det kan monteres som et ledningsfordelerklemstykke. LF2-klemstykket er forsynet med et gennemsigtigt dæksel med advarsel om højspænding. LF2-klemstykket skal placeres umiddelbart til venstre for HKT-relægruppens ledningsfordelerklemstykke, således at de 3 stropper mellem LF- og LF2-klemstykkerne af hensyn til bl. a. krydstale bliver så korte som muligt.

En sporisolation med linieleder, som skal befares af S-tog i begge retninger, er forsynet med en HKT-gruppe for hver køreretning. Da en linieleder kun må forsynes fra én HKT-forstærker, anbringes den i den ene HKT-gruppe, medens den anden HKT-gruppe forsynes med et specielt koblingsstik i stedet for en HKT-forstærker. Desuden forbindes de 2 HKT-grupper på ledningsfordeleren med stropper fra 5.01 til 5.31 og 5.02 til 5.32. Begge HKT-grupper anbringes i samme felt i relægruppestativet, således at den HKT-gruppe, der indeholder forstærkeren, er anbragt i etagen over den anden HKT-gruppe, som vist på foto.



3.03 HKT-fødekabel (4 x 1,5 mm²)

For at opnå minimum kapacitet i fødekablet anvendes kore 1 og 3, som har kapaciteten 110 $\mu\text{F}/\text{km}$.

Længste tilladte fødekabel er 2 km. I specielle tilfælde, hvor man har brug for en lavere kabelmodstand, kan 2 x 2,5 mm², som har kapaciteten 160 $\mu\text{F}/\text{km}$, anvendes.

Største kabellængde er i så tilfælde 1,4 km.

Valg af kabeldimension foretages efter SN.

3.04 Kabeldåse for HKT-linieleder

Mellem fødekablet og linielederen er indkoblet en transformer indstøbt i modulbox EN 241.74, som er placeret i en kabeldåse EN 241.70. Transformerens sekundærvikling har 6 udtag til indregulering af signalniveauet i linielederen.

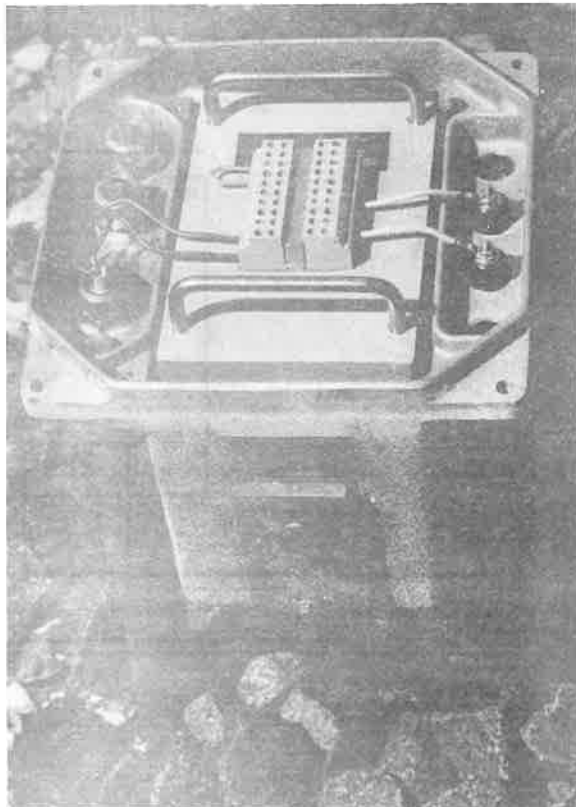
Ved indregulering af korte linieledersløjfer kan i serie med sløjfen indskydes en modstand, som også er indstøbt i boxen.

På primærsiden er der yderligere et udtag for finregulering.

3.05 HKT-linielederkabel

Til HKT-linieledere anvendes et kabel med 2,1 mm isolation og et kobbertværsnitsareal på 4 mm².

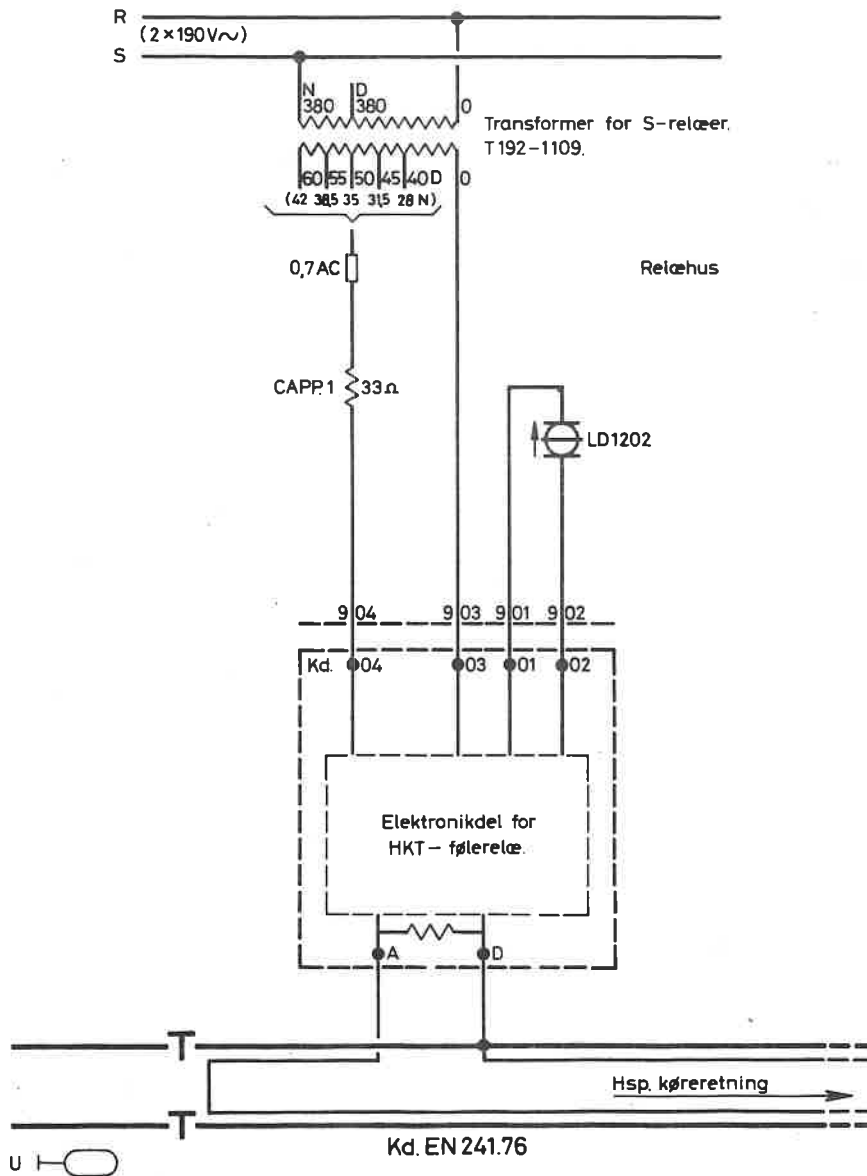
Med hensyn til udlægning af linieleder henvises til SN 259.

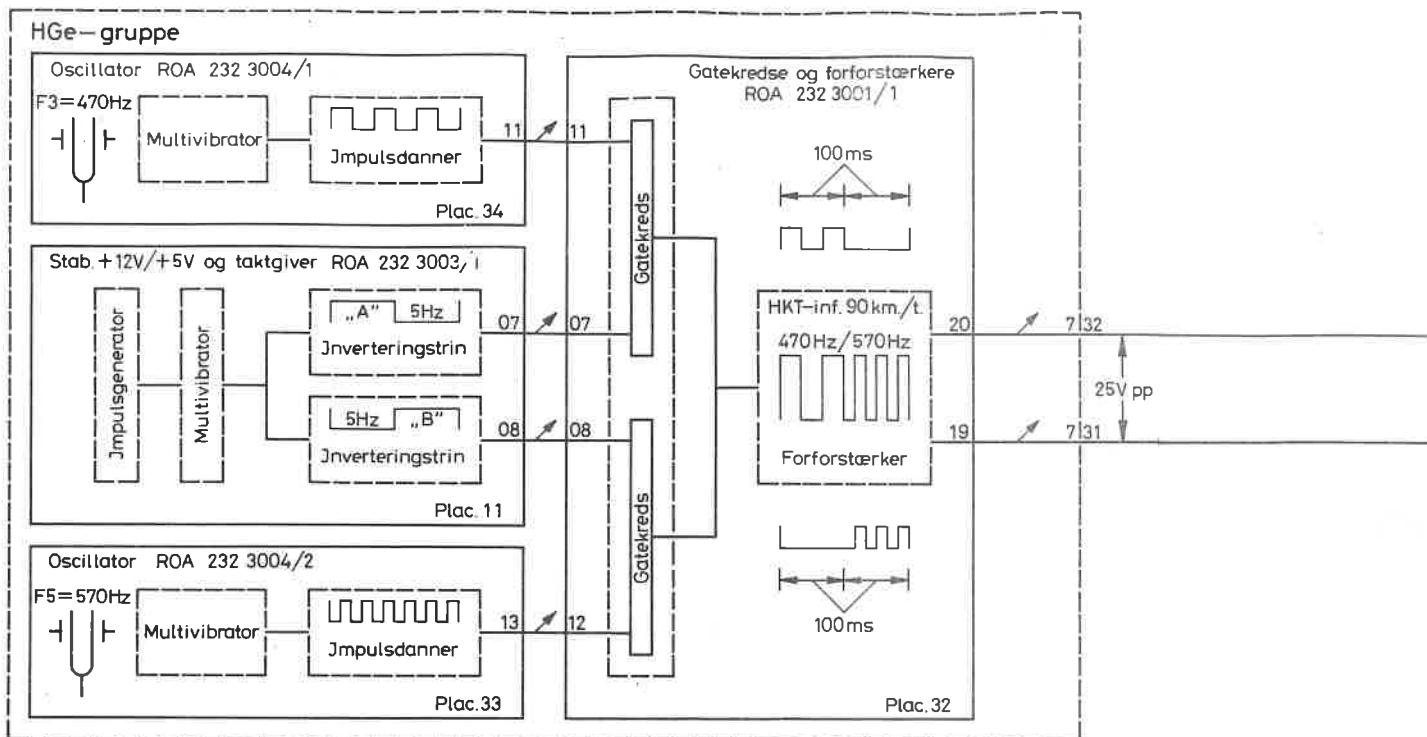


3.06 HKT-følerelæ

For at et overgangssignal mellem strækninger uden HKT-anlæg og med HKT-anlæg kan stilles på »kør« eller »kør ig« for et S-tog, skal det kontrolleres, at der er en gyldig HKT-information i sporet efter signalet.

HKT-følerelæet, som består af en elektronikdel, der er placeret ude ved sporet, og et relæ type LD 1202, er konstrueret således, at relæet kun kan trække, hvis linielederstrømmen er større end ca 3 A/eff og den indeholder begge de 2 frekvenser, der udgør HKT-informationen.

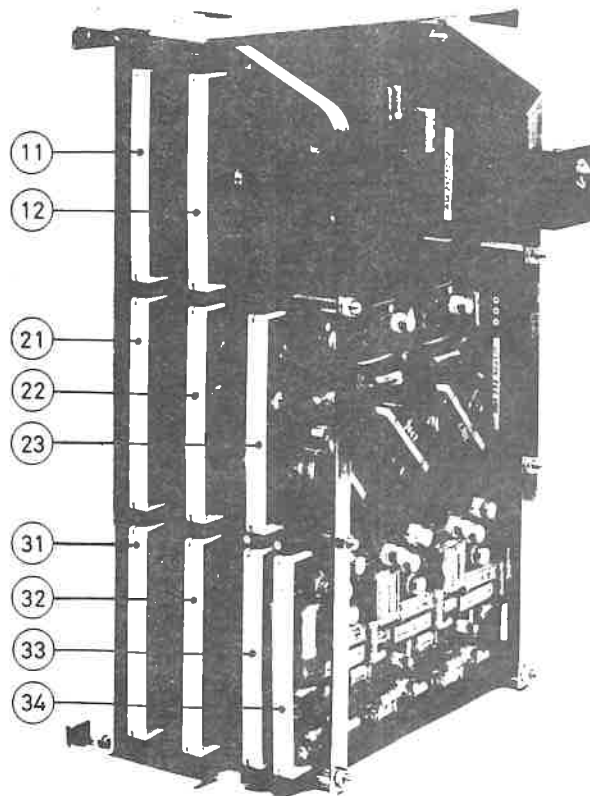


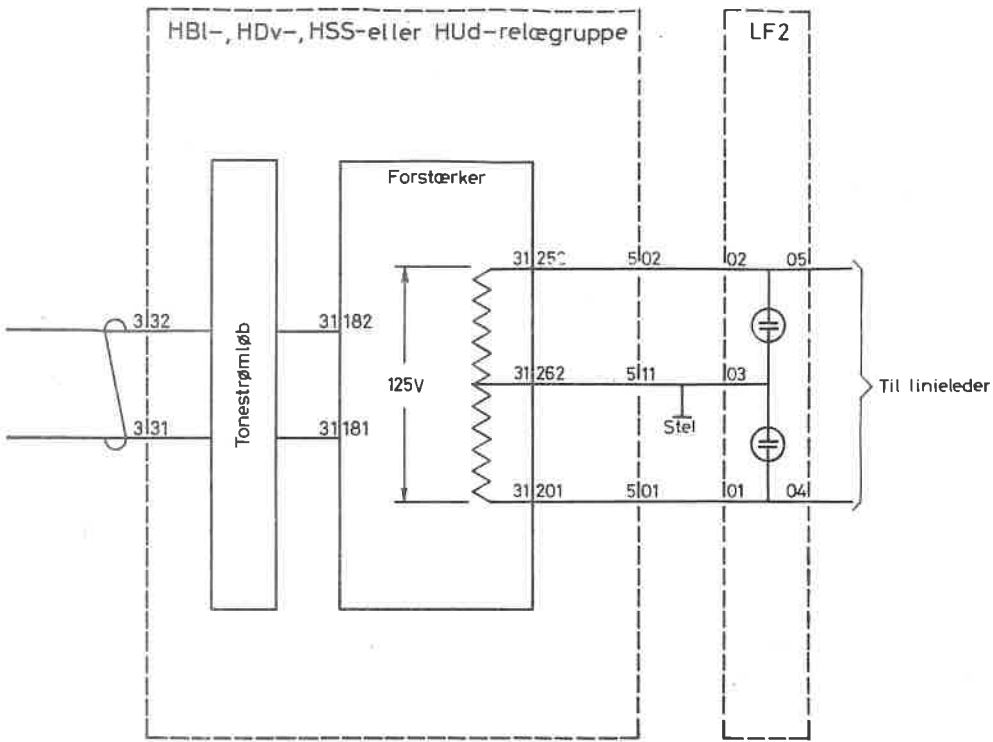


4. HKT-GENERATOREN

De 15 HKT-informationer, der kan overføres til togenes førerrum, er som tidligere omtalt tilvejebragt ved hjælp af 6 frekvenser på en sådan måde, at hver HKT-information består af 2 frekvenser, der udsendes skiftevis. På blokdiagrammet er vist, hvorledes HKT-informationen 90 km/t bliver sammensat af frekvenserne $F_3 = 470\text{ Hz}$ og $F_5 = 570\text{ Hz}$ og videreført til HKT-forstærkeren via relægruppens tonestrømløb. HKT-generatoren, der frembringer de 15 HKT-informationer, fremtræder som en bred relægruppe type FH, der indeholder et specielt stativ med 9 sokler for printkort type ROA. Printkortene er kodet således, at de kun kan fungere, hvis de er isat korrekt. Isættes et kort forkert, bevirker koden også, at der ikke opstår skader på de øvrige kort.

På HGe-gruppens forplade findes 2 målebøsninger til banastik og en omskifter, således at det er muligt at kontrollere de 6 frekvenser enkeltvis samt den takt de forskellige frekvenser udsendes med for at danne en HKT-information.





4.01 Strømforsyning af HGe-gruppen

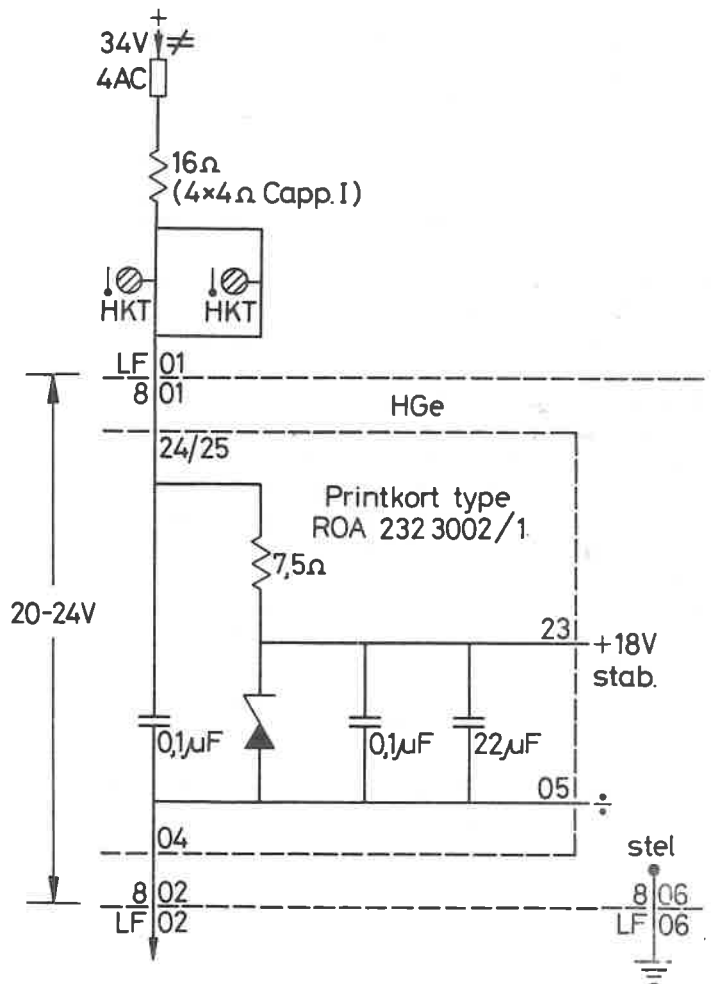
HGe-gruppen strømforsynes fra relæhusets batteri (30-36V) over en faldmodstand, der på grund af den store effekt, der afsættes i den, er placeret uden for HGe-gruppen. De på strømskemaet viste HKT-kontakter anvendes på stationerne til i visse tilfælde at frakoble HKT-anlægget.

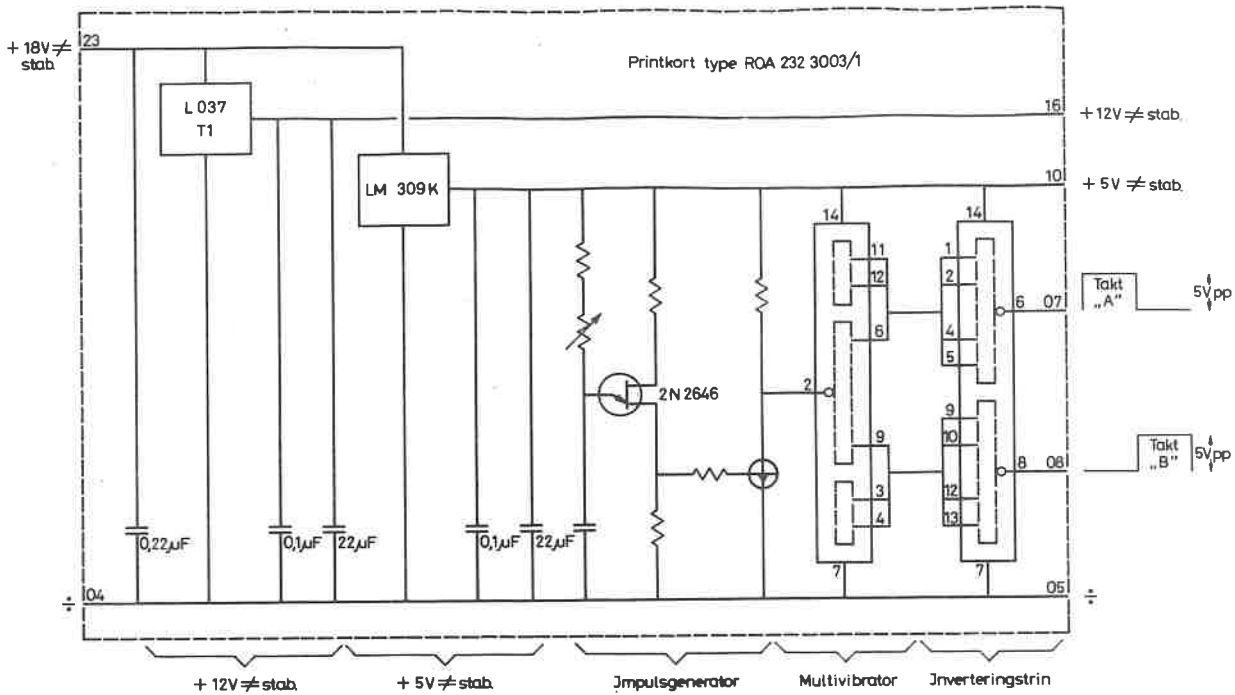
Disse kontakter findes ikke på holdstederne. Tilslutning af HGe-gruppen foregår på ledningsfordelerens kl 01 (+), kl 02 (-) og kl 06 (stel).

4.02 Stabilisator for +18V (ROA 232 3002/1)

På printkortet findes en zenerdiode, der i forbindelse med den udvendige faldmodstand udgør stabilisatoren for +18V. Før zenerdioden er der et RC-led (7,5 ohm/0,1 µF) til bortfiltrering af overspændinger fra batteriet. Parallelt over zenerdioden er der 2 afkoblingskondensatorer (0,1 µF/22 µF).

De stabiliserede +18V anvendes til strømforsyning af forforstærkerne (pkt 4.05), samt stabilisatorerne for +12V og +5V (pkt 4.03).





4.03 Stabilisatorer for +12V og 5V. (ROA 232 3003/1)

På printkortet findes strømfløbene for
 + 12V stabilator
 + 5V stabilisator
 Taktgiver

Stabiliseringsstrømfløbene er opbygget ved hjælp af 2 integrerede kredse (L037T for +12V og LM309K for +5V), der strømforsynes med +18V stab. Kondensatoren (0,22 µF) beskytter de integrerede kredse under afprøvning af printkortet. Parallelt over hver af kredsene er der 2 afkoblingskondensatorer (0,1 µF/22 µF). De stabiliserede +12V anvendes til strømforsyning af oscillatorerne på de 2 printkort ROA 232 3004/1 og —/2 (pkt 4.04), og de stabiliserede +5V anvendes til strømforsyning af gate-kredse på de 5 printkort ROA 232 3001/1 (pkt 4.05) samt taktgiveren.

Taktgiveren består af en impulsgenerator, der er opbygget med en unijunctionstransistor og et RC-led, en multivibrator samt 2 inverteringstrin. Taktgiveren afgiver 2 5V_{pp} firkantimpulser (takt »A« og »B«), der er i modfase.

Ved hjælp af trimmepotentiometeret, som indgår i det omtalte RC-led, er taktfrekvensen 5 Hz finindstillet således, at hver halvperiode er 100 ms \pm 5 ms.

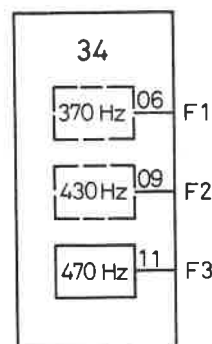
4.04 Oscillatorer (ROA 232 3004/1 og —/2)

En oscillator består af en piezo-elektrisk drevet stemmegaffel af miniaturetype, der indgår som frekvensbestemmende led i en oscillator kobling med 2 transistorer.

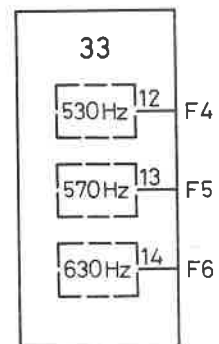
I en efterfølgende impulsdanner omformes oscillatorens sinusspænding til en symmetrisk firkantspænding, der til sidst klippes ned til 5V niveau af en zenerdiode.

Den for de enkelte oscillatorer angivne frekvens må max variere med \pm 0,5%.

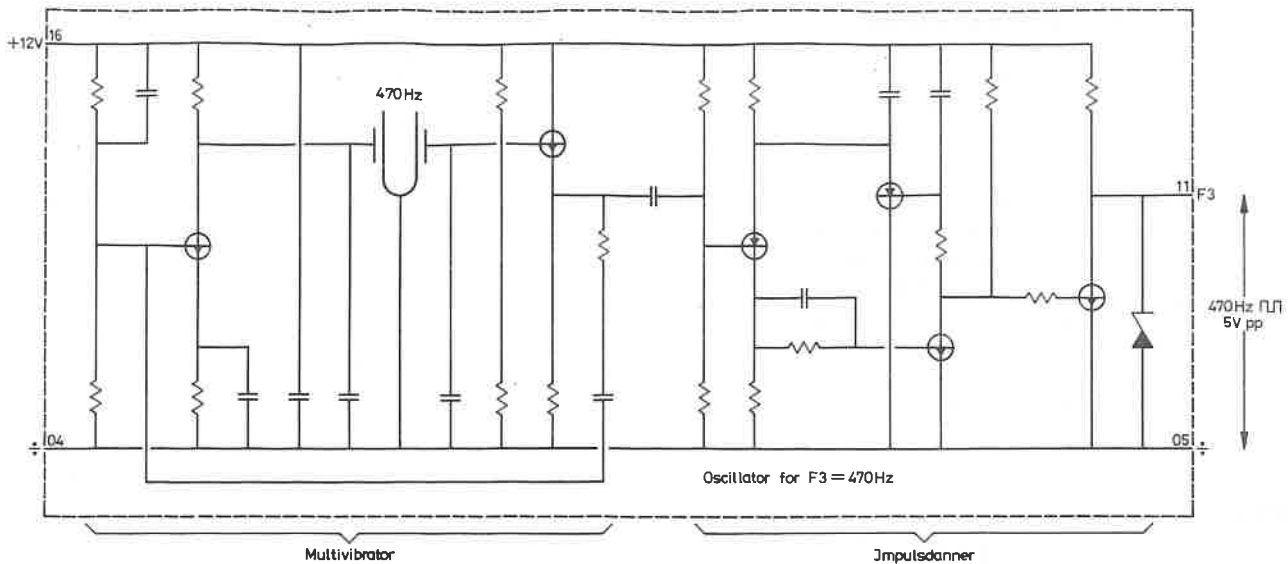
De 6 oscillatorer er placeret på 2 printkort, således at oscillatorerne for 370, 430 og 470 Hz er placeret på ROA 232 3004/1, og oscillatorerne for 530, 570 og 630 Hz er placeret på ROA 232 3004/2.



Printkort type 232 3004/1



Printkort type 232 3004/2



4.05 Gate-kredse og forforstærkere (ROA 232 3004/1)

Ved hjælp af de 6 grundfrekvenser frembringes de egentlige HKT-informationer i 15 gate-kredse. Til hver gate-kreds føres 2 af de 6 grundfrekvenser samt taktfrekvenserne »A« og »B«.

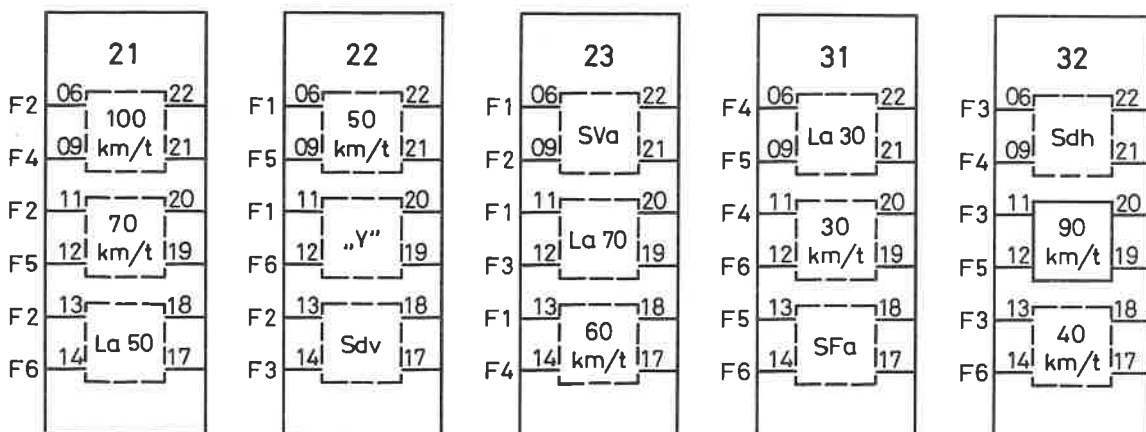
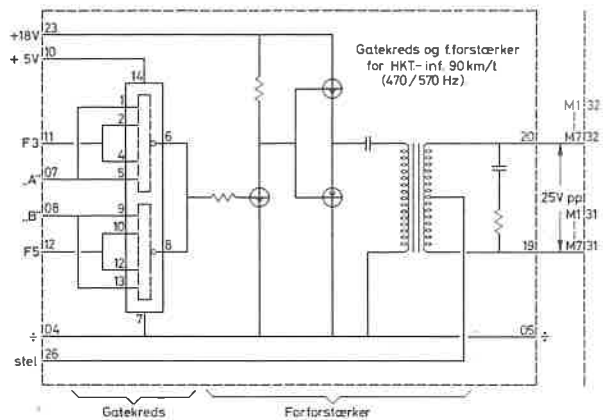
På figuren er vist, hvorledes HKT-information 90 km/t frembringes.

Takt »A« styrer gate-kredsen således, at F3 = 470 Hz kobles til udgangsklemmerne i 100 ms — 5 ms og undertrykkes i 100 ms ± 5 ms.

Takt »B« styrer gate-kredsen således, at F5 = 570 Hz kobles til udgangsklemmerne, medens takt »A« undertrykker F3 = 470 Hz, og undertrykker F5 = 570 Hz, medens takt »A« indkobler F3 = 470 Hz.

På gate-kredsløbets udgangsklemmer fås derfor et impulstog, hvor F3 og F5 udsendes skiftevis i 100 ms ± 5 ms ad gangen.

Impulstøget, der udgør den færdige HKT-information, forstærkes i en transistoriseret, to-trins forforstærker, som via en kondensator er sluttet til en udgangstransformer. De 15 gate-kredse og forforstærkere er placeret på printkort type ROA 232 3001/1, der hver rummer 3 gate-kredse og 3 forforstærkere.



Printkort type ROA 232 3001/1

4.06 Fordeling af HKT-informationerne

HKT-informationerne føres fra udgangstransformererne til HGe-gruppens multistik 1-7, hvorfra de igennem tonekabler fordeles til de forskellige HKT-relægrupper, evt via en HFK-gruppe.

Fra relægruppernes multistik 3 føres HKT-informationerne igennem et tonestrømløb, som ved hjælp af forskellige relækontaktkombinationer udvælger den information, der skal forstærkes. Tonestrømløbene for de forskellige HKT-relægrupper er beskrevet under relæsikringsanlæg type DSB 1969 pkt 8.5 og aut linieblokanlæg type DSB 1969 pkt 6.4.

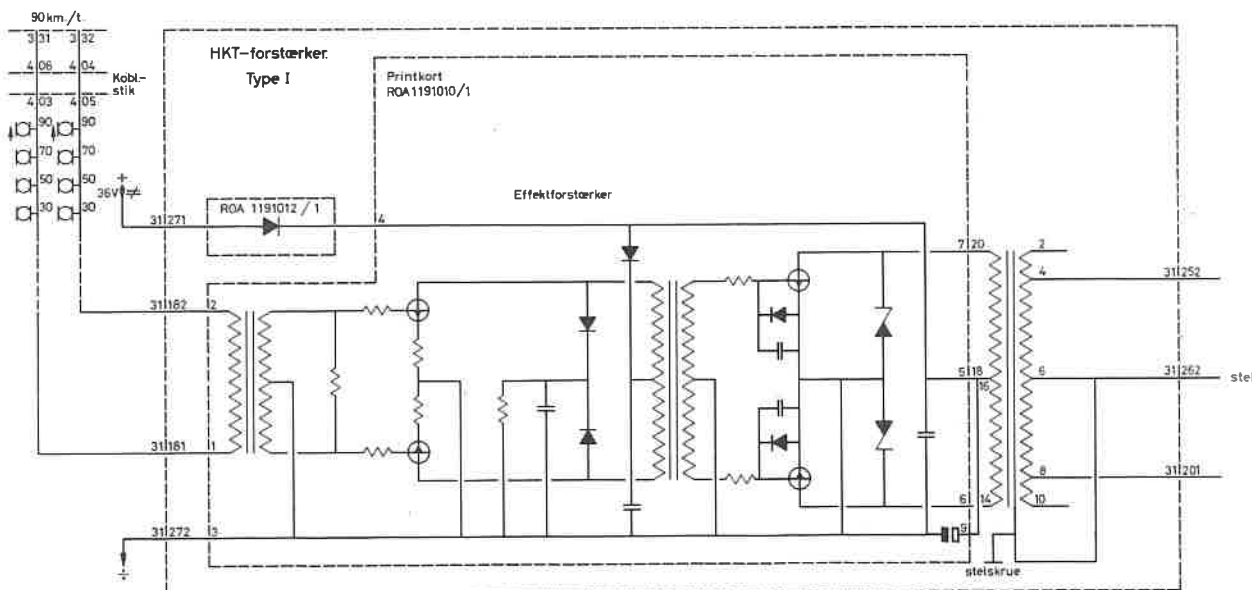
5. HKT-FORSTÆRKEREN

For at opnå et tilstrækkeligt højt signalniveau i linielederne, er det nødvendigt at forstærke HKT-informationen i en effektforstærker.

HKT-forstærkeren består af:

1. **Komponentplade ROA 1191010/1**, der indeholder effektforstærkerens små komponenter, såsom indgangstransformer, drivertrin, drivertransformer, effektransistorer, beskyttelsesdioder m v.

HKT-information	Kontrol-hastighed km/t	Frekvenskode					
		370 Hz	430 Hz	470 Hz	530 Hz	570 Hz	630 Hz
100	105		X		X		
90	95			X		X	
70	75		X			X	
60	65	X			X		
50	55	X				X	
40	45			X			X
30	35				X		X
Stop, vandret	30	X	X				
Stop, fald	30					X	X
Stop, dørrfrigivn. venstre side	30		X	X			
Stop, dørrfrigivn. højre side	30			X	X		
„Y”	115	X					X
La 30	35				X	X	
La 50	55		X				X
La 70	75	X		X			



2. **Dæmpesats ROA 1191012**, der indeholder en diode til beskyttelse af effektforstærkeren mod forkert polet batterispænding.

3. **Udgangstransformer** afgiver på sekundvindingen 125 V.

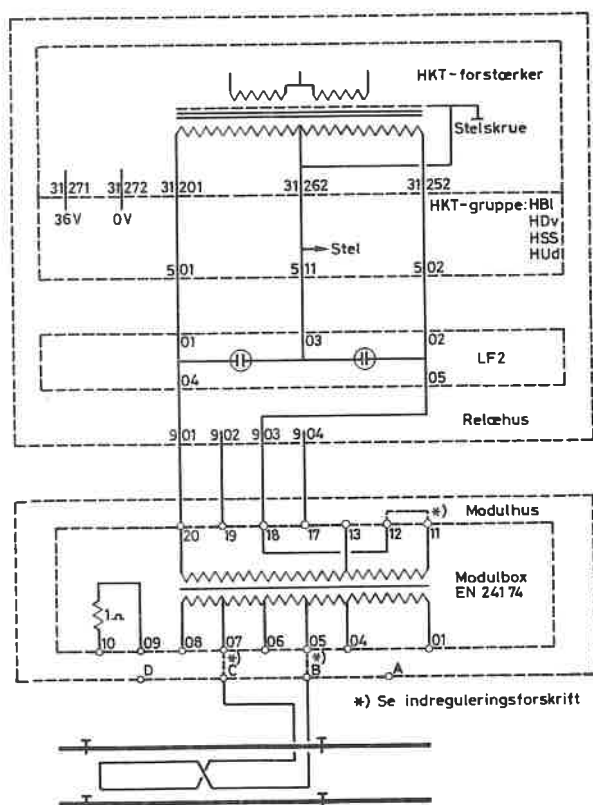
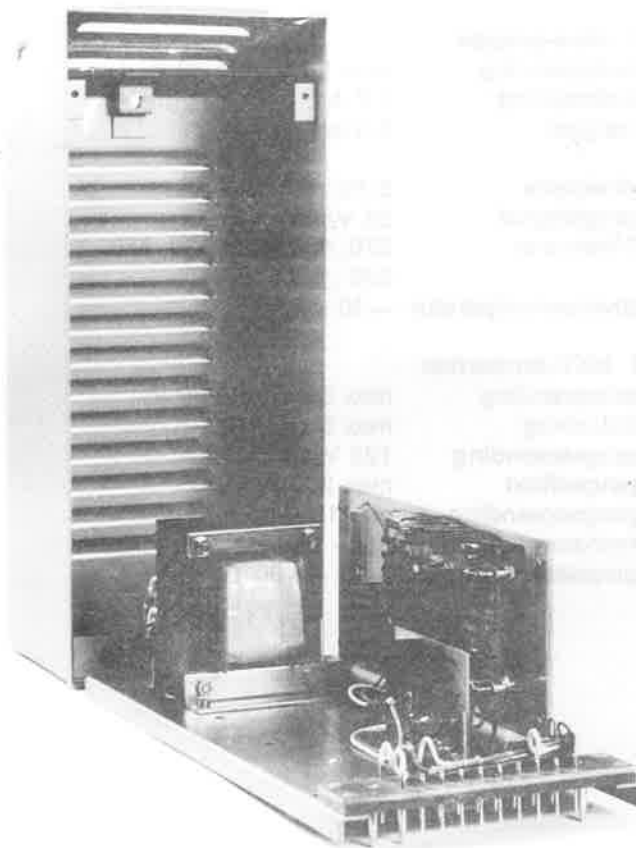
Midtpunktet er ført til stel.

HKT-forstærkerens forskellige detaljer er monteret på en cadmieret jernplade, der er indbygget i en dækkasse. Dækkassen har ventilationsgæller og er forsynet med 3 skruer til fastgøring på HKT-relægrupperne.

Et 20-polet multistik med kodeslister forbinder forstærkeren og HKT-relægruppen elektrisk.

HKT-forstærkeren strømforsynes igennem HKT-relægruppen med 30-36V batterispænding over en 10 AC-sikring.

Da HKT-forstærkeren ikke er forsynet med stabilisator vil udgangsspændingen variere i takt med den øjeblikkelige batterispænding.



6. HOVEDDATA

6.01 HGe-gruppe

Batterispænding	max 36 V, min 30 V
Strømforsyning	1,2 A
Styresignal	5 V/pp
Taktfrekvens	5 Hz \pm 5 %
Udgangssignal	25 V/pp
HKT-frekvens	370, 430, 470, 530, 570, 630 \pm 0,5 %
Omgivelsestemperatur	-10 - +60°C

6.02 HKT-forstærker

Batterispænding	max 36 V, min 30 V
Strømforbrug	max 6 A
Udgangsspænding	125 V/eff
Udgangseffekt	max 200 W
Indgangsspænding	min 15 V/pp
Frekvensområde	350 - 650 Hz
Omgivelsestemperatur	-10 - +60°C



