

KABLFÖRSTÄRKARUTRUSTNING KF-12

M3991-012001

FUNKTIONER

Beskrivning



(

(

(

(

INNEHÅLL

	Sida
INLEDNING	7
Allmänt	7
Tekniska data	8
KONSTRUKTION	10
Allmänt	10
Larmenheten	11
Kraftenheten	12
Kraftenhet FK	12
VERKNINGSSÄTT	13
Allmänt	13
Terminalutrustningen	14
Allmänt	14
Sändtagarförstärkaren	15
Sändarsidan	15
Mottagarsidan	15
Larmkretsarna	15
Larmenheten	16
Kraftenheten	16
Kraftenhet FK	16
Mellanförstärkare	16
TELEWATCH	18

Bilagor

Bilaga 1 Funktionsblockscheman KF-12, KF-12 FK

Bilder

Bild 1. Kabelförstärkarutrustning KF-12, KF-12 FK	7
Bild 2. Ingående enheter	10
Bild 3. Anslutningsdon på hyllans högersida	11
Bild 4. Analog transmission	13
Bild 5. Digital transmission	13
Bild 6. Principen för pulsåterbildning	13
Bild 7. Terminalutrustningen, blockschema	14
Bild 8. Mellanförstärkaren, blockschema	14
Bild 9. Enheternas inbördes numrering TELEWATCH	18
Bild 10. Överlagrad T/W signal	19
Bild 11. Ram med fem mellanförstärkare	19

)

|

'

'

'

INLEDNING

ALLMÄNT

Denna funktionsbeskrivning är avsedd som ett komplement till den engelska originalbeskrivningen. Vid behov av mer ingående information hänvisas dels till originalbeskrivningen, dels till de tekniska underlag för montering, driftsättning och underhåll som utarbetats.

Kabelförstärkarutrustning KF-12 används för överföring av pulskodmodulerade signaler (PCM-signaler) med bithastigheten 2048 kbit/s.

KF-12 arbetar tillsammans med multiplexutrustning TM-25, men kan även arbeta med PCM-utrustningar enligt CCITT-rekommendationer. Systemet är avsett för parledningssystem, med maximal dämpning av 34 dB. KF-12 finns i två varianter. Dels som system utan mellanförstärkare, dels som system med mellanförstärkare. Det förra rymmer sex system i varje hylla, det senare två system i varje hylla. Mellanförstärkare matas över fjärrkraftenheter i ena eller båda terminalerna beroende på antal och driftfall. Till förstärkarutrustningen finns ett speciellt övervakningssystem, TELEWATCH.

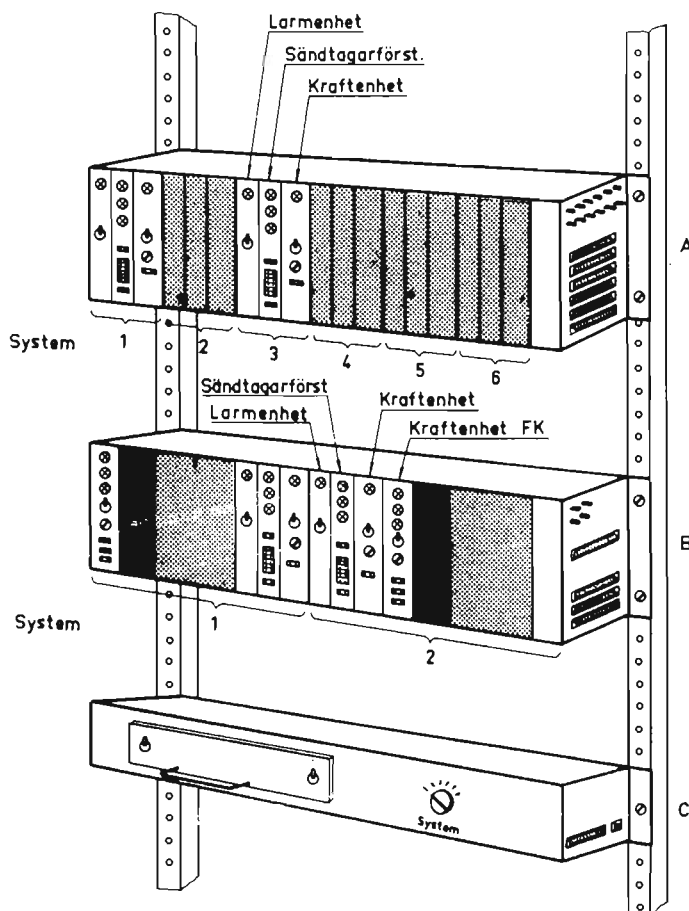


Bild 1. Kabelförstärkarutrustning KF-12, KF-12 FK
a. Hylla för 6 system
b. Hylla för 2 system
c. Övervakningshylla TELEWATCH

TEKNISKA DATA

Terminalutrustning

Multiplexsida	
Bithastighet	2048 kbit/s \pm 50 ppm
Impedans	75 ohm, obalanserad
Pulsform	Rektangulär, bipolär med 50 % pulsförhållande
Kod	AMI eller HDB3
Pulsamplitud »1»	2,37 V \pm 10 %
Pulsamplitud »0»	\geq 0 V \pm 0,237 V
Maximal dämpning av PCM-signal från multiplexutrustning	6 dB vid 1024 kHz
Linjesida	
Bithastighet	Se ovan
Impedans	120 ohm, balanserad
Pulsform	Se ovan
Pulsamplitud »1»	3 V \pm 10 %
Pulsamplitud »0»	\leq 0 V \pm 0,3 V
Nominell dämpning mellan två terminaler	34 dB vid 1024 kHz
Automatiskt reglerområde	0–34 dB
Matningsspänning till mellanförst	12–325 V
Nominell ström på linjen	48 mA
Max antal mellanförstärkare som kan matas från en terminal	24 alt 48 Se tabell 1 nedan
Maximalt avstånd mellan terminaler vid 2-vägs kraftmatning	265 km Se tabell 1 nedan

Tabell 1. Kapacitet

Tråd diameter (mm)	Typisk dämpning (dB/km)	Tråd resistans (ohm/km)	Sp fall över par (V/km)	Max avst mellan MF– (km)	Antal MF stationer (st max)
0,6	15	62	0,75	2,2 alt 2,8 ¹	23 ²
0,7	12	45	0,5	2,8 alt 3,5	23
0,9	9,5	28	0,3	3,5 alt 4,4	24
1,3	6,5	13	0,17	5,2 alt 6,4	24

¹ Vid strappning 42 dB.² Antalet kan fördubblas om kraftmatning sker från båda terminalerna

Larm

Följande larmfunktioner finns tillgängliga:

Huvudlarm

Bitfelstäthet $\geq 10^{-5}$ Bitfelstäthet $\geq 10^{-3}$

Utsänd puls, 2 Mbit/s

Mottagen puls, 2 Mbit/s

Spänningslarm KE

Spänningslarm KE-FK

För hög ström till MF

För låg ström till MF

Kraftförsörjning

Inspänning $-48 \text{ V} \pm 20 \%$ Effektförbrukning $\leq 4 \text{ W/system}$

Dimensioner och vikt

Bredd 445 mm (19")

Djup 258 mm

Höjd 178 mm (4 delningar)

Vikt, fullt bestyckad 15 kg

Miljö

Temperatur vid drift $+10 \text{ }^\circ\text{C}$ till $+50 \text{ }^\circ\text{C}$ Max luftfuktighet 90 % vid temperatur upp till $+25 \text{ }^\circ\text{C}$ 30 % vid temperatur upp till $+35 \text{ }^\circ\text{C}$ 15 % vid temperatur över $35 \text{ }^\circ\text{C}$

Mellanförstärkarutrustning

Pulsamplitud 1 $3 \text{ V} \pm 10 \%$

Nominell dämpning mellan MF-stationer 34 alt 42 dB vid 1024 kHz (strappningsbart)

Spänningsfall per mellanförstärkare 12,4 V

KONSTRUKTION

ALLMÄNT

Terminalutrustningen består av två hyllor i FMV:s 19" utförande. Den ena hyllan rymmer sex av varandra oberoende förstärkarsystem utan fjärrkraft och är avsedd för kortare kabelsträckor som inte erfordrar mellanförstärkare. Den andra hyllan rymmer två av varandra oberoende förstärkarsystem med fjärrkraftenhet för strömförsörjning till mellanförstärkare.

Anslutningskontakter är i båda fallen placerade på hyllans högra gavel, se bild 3.

Förstärkarsystemet utan fjärrkraft består av en larmenhet, en sändtagarförstärkare och en kraftenhet.

Förstärkarsystemet med fjärrkraftenhet, se bild 2, har samma larmenhet och kraftenhet medan sändtagarförstärkaren skiljer sig från den som ingår i system utan fjärrkraft.

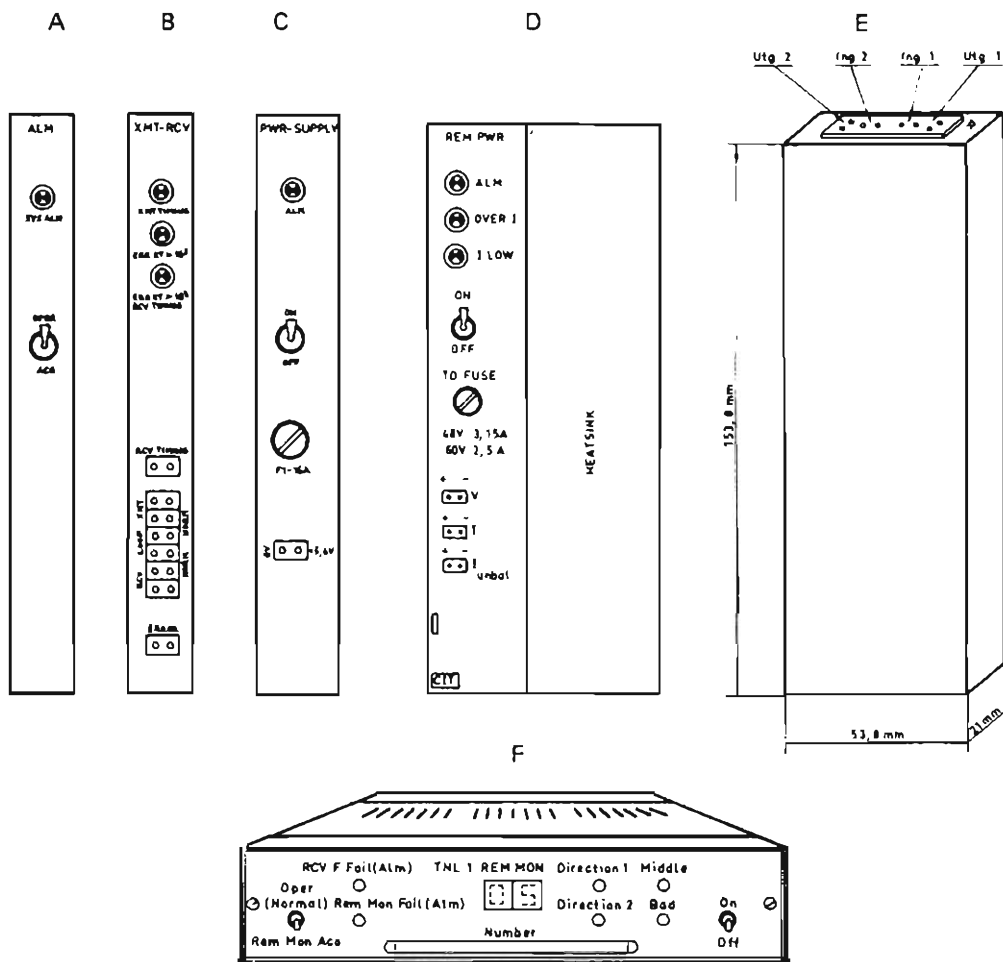


Bild 2. Ingående enheter

- a. Larmenhet
- b. Sändtagarförstärkare
- c. Kraftenhet
- d. Kraftenhet FK
- e. Mellanförstärkare MF
- f. Övervakningsutrustning TELEWATCH

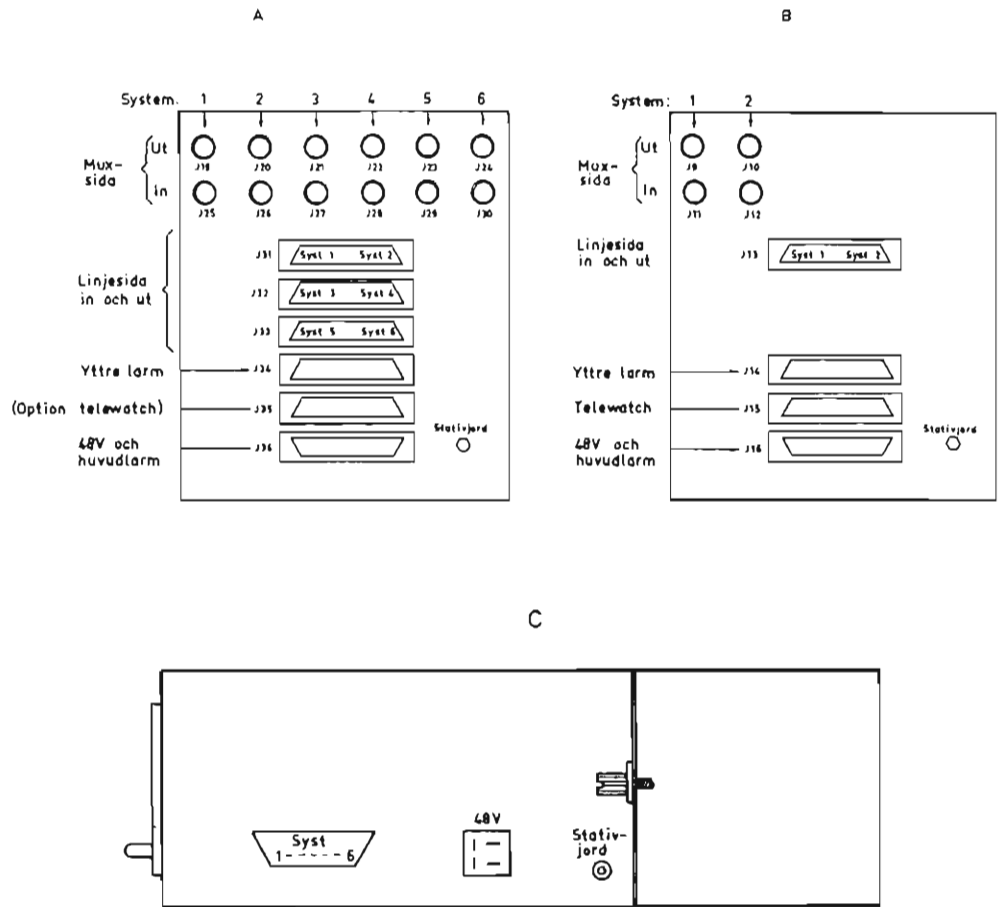


Bild 3. Anslutningsdon på hyllans högra sida
 a. Hylla för 6 system utan FK och MF
 b. Hylla för 2 system med FK och MF
 c. Hylla för TELEWATCH

Enheterna består av dubbelsidiga kretskort och de ingående kretsarna är halvledarbestyckade.

För att minska känsligheten för yttre störningar samt dämpa utstrålade störningar har hyllan försetts med en heltäckande frontplåt, som skall vara påsatt under drift.

På enheternas frontpaneler är följande manöverorgan, indikerlampor, säkringar och mätuttag placerade. (Benämningarna inom parentes anger schemamärkning.)

LARMENHETEN

XMT TIMING
(DATA S)

Indikerlampa som tänds om signalinformationen från muxsidan försvinner.

ERR RT > 10⁻⁵
(BITFEL > 10⁻⁵)

Indikerlampa som tänds vid mindre störningar på överföringen, när error rate är > 10⁻⁵.

ERR RT > 10 ⁻³ RCV TIMING (BITFEL > 10 ⁻³ DATA M)	Indikerlampan har två funktioner: o Om lampan tänds samtidigt med ERR RT > 10 ⁻⁵ , innebär detta kraftiga störningar på kabelöverföringen, att error rate är > 10 ⁻³ . o Om endast denna lampa tänds, så indikerar detta att signal saknas på linjesidans ingång.
RCV TIMING	Mätuttag till vilket yttre registrerutrustning (t ex skrivare) kan anslutas.
ERROR	Mätuttag till vilket yttre registrerutrustning (t ex räknare) kan anslutas.
NORM/LOOP	Bygelfält på enhetens muxsida. o NORM är normalläge. o LOOP, utrustningen är slingskopplad på muxsidan.

KRAFTENHETEN

ALM (SPÄNNINGSLARM)	Indikerlampan tänds när matningsspänningen saknas eller när kraftenheten inte fungerar.
ON/OFF	Strömställare för matningsspänning till och från.
F1–1,6 A	Systemets huvudsäkring mot –48 V.
0 V – 5,6 V	Mätuttag för kontroll av systemets arbetsspänning. Kortslutningsskyddat.

KRAFTENHET FK

ALM (SPÄNNINGSLARM)	Indikerlampan tänds när matningsspänningen saknas eller när kraftenheten inte fungerar. Lampan tänds även om strömmen till MF är för låg eller lika med 0.
OVER I (ÖVERSTRÖM MF)	Indikerlampan tänds om den utmatade strömmen till mellanförstärkarna ökar till >65 mA.
I LOW	Indikerlampan tänds när den utmatade strömmen till mellanförstärkarna sjunker under 17 mA.
ON/OFF	Strömställare för matningsspänning till och från.
TD FUSE	Enhetens primärsäkring mot –48 V.
+ – V	Mätuttag för spänningen över samtliga MF i serie samt spänningsfall i kabelsystemen.
+ – I	Mätuttag för strömmen i serie med matningsslingan.
+ – I UNBAL	Mätuttag för strömbalansen mellan systemet och jord. Samtliga mätuttag är kortslutningsskyddade.

VERKNINGSSÄTT

ALLMÄNT

På bild 4 och 5 visas skillnaden mellan analog och digital överföring genom kabel. På bild 6 visas principen för pulsåterbildning.

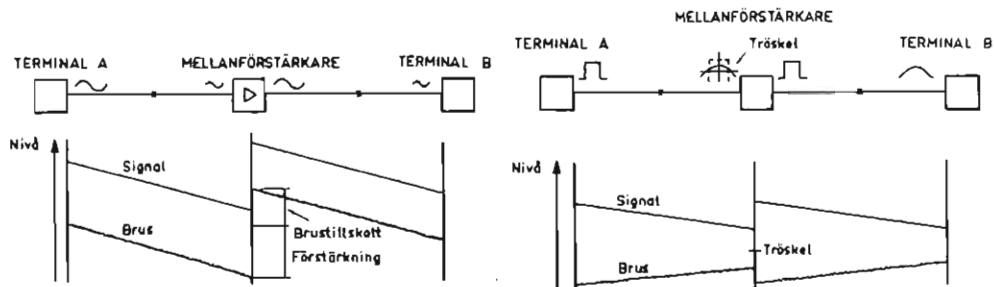


Bild 4. Analog transmission (bruset i varje talkanal ökar med pW/km).

Bild 5. Digital transmission (Signal/Brusförhållandet (S/B) är oberoende av avståndet).

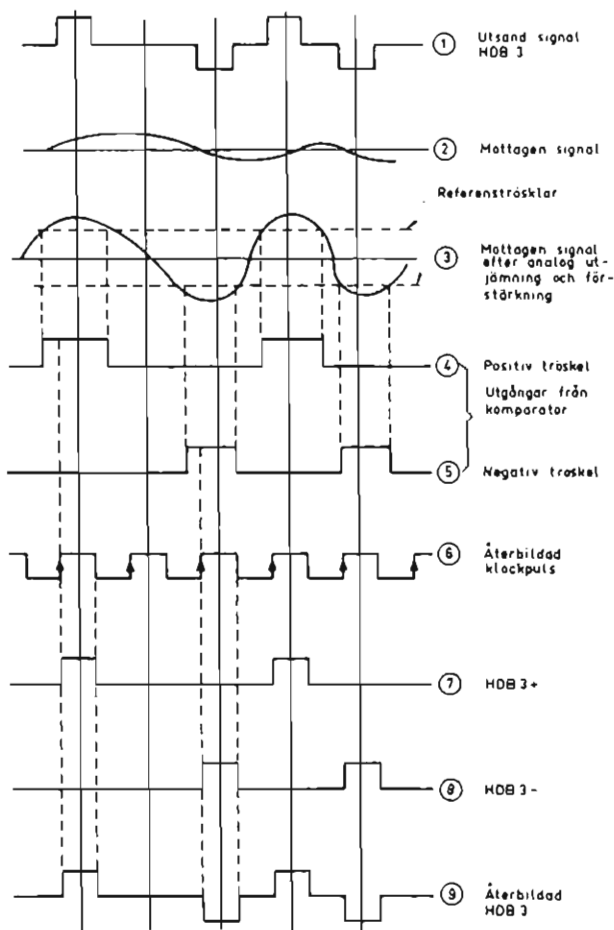


Bild 6. Principen för pulsåterbildning.

TERMINALUTRUSTNINGEN

Allmänt

Terminalutrustningens uppgift är att anpassa PCM-signalerna från TM-25 så att överföring på en kabellinje (symmetrisk parkabel) är möjlig. Följande huvudfunktioner sker i terminalutrustningen:

- o omvandling av PCM-signalen från TM-25 till lämplig nivå och impedans för överföring på kabellinjen
- o förstärkning och återbildning av den PCM-signal som kommer från kabellinjen
- o funktionsövervakning av terminalutrustningens kretsar
- o fjärrmatning av mellanförstärkarstationerna med spänning
- o funktionsövervakning av terminalutrustningens kretsar

PMC-signalen från TM-25 ansluts till koaxialanslutningsdon och PCM-signalerna från kabellinjen ansluts till hylstag på hyllans högra sida (se bild 3).

På bild 7 visas ett förenklat blockschema över terminalutrustningens funktion.

I fortsättningen refererar beskrivningen till bild 7 och 8 samt funktionsblock-schemat, bilaga 1.

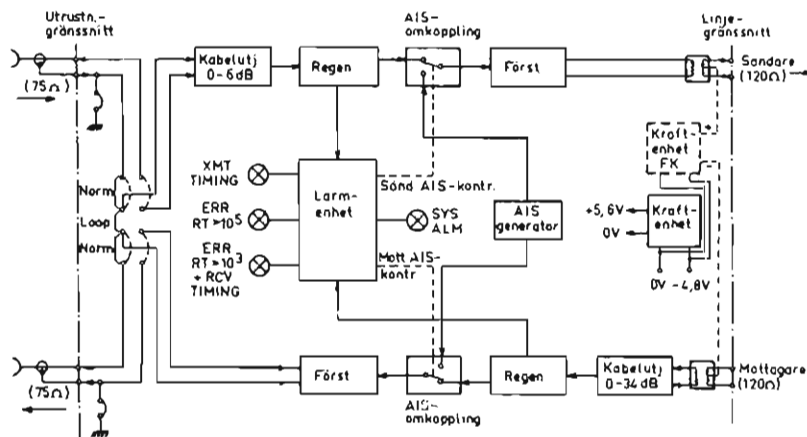


Bild 7. Terminalutrustningen, blockschema.

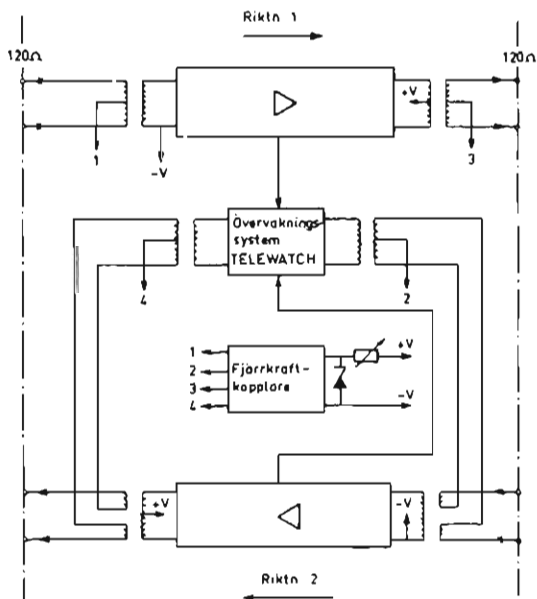


Bild 8. Mellanförstärkaren, blockschema.

Sändtagarförstärkaren

Se bild 7 samt funktionsblockschemat, bilaga 1.

Sändarsidan

Sändarsidans första steg kompenserar automatiskt för kabelkaraktär i mellankopplingskabeln mellan multiplexutrustningen och ändförstärkarutrustningen. Kompenseringen sker om dämpningen vid frekvensen 1024 kHz ligger inom området 0–6 dB. I nästa steg sker regenerering av pulserna. Dessa passerar därvid genom beslutskretsar, där väldefinierade tröskelnivåer bestämmer när pulsen skall betraktas som logisk etta eller logisk nolla.

Regenereringen sker i skilda kretsar för de positiva och de negativa pulserna.

De återbildade signalerna, HDB3+ och HDB3–, passerar separata grindnät. I dessa kan omkoppling göras, så att alternativt inkommande HDB3-signaler, eller i utrustningen alstrade AIS-signaler, kopplas vidare mot linjesidan. För att HDB3-signalen skall matas vidare krävs att den har tillräckligt hög amplitud. Vid avbrott eller för låg amplitud utlöses larmet DATA S och sänds samtidigt AIS-signalen ut.

I det efterföljande steget matas HDB3- eller AIS-signalerna genom en hybridförstärkare till ett utgångssteg som innehåller ett överspänningsskydd och ett RC-nät. Överspänningsskyddet, som består av zenerdioder, är avsett att skydda utrustningen mot från kabelsidan inkommande transienter.

Klippnivån för transienterna är 13 V. RC-nätet, som är instrappningsbart, motsvarar en kabeldämpning på 8 dB vid frekvensen 1024 kHz. RC-nätet används i samband med regenerativa mellanförstärkare. I utgångssteget adderas de båda HDB3-/AIS-signalerna.

Detta sker i en transformatorkoppling som signalmässigt är mittuttagsjordad. Denna transformator skiljer galvaniskt linjesidan från sändarutrustningen.

Till sekundärlindningens mittuttag kan en likspänning anslutas för matning av mellanförstärkare. Denna fjärrmatning sker då mellan sändarsidans utgång och mottagarsidans ingång, vilka båda är konstruerade på samma sätt. Se bilaga 1.

Mottagarsidan

Mottagarsidan fungerar i princip på samma sätt som sändarsidan. Den kabeldämpning, efter vilken regenerering kan ske, ligger inom området 0–34 dB och utjämnningen sker automatiskt. Omkoppling mellan HDB3- och AIS-signal styrs här av den mottagna signalen.

Vid kraftigt störd överföring, då ERROR RATE är $> 10^{-3}$, eller vid helt utebliven signal från linjen, utlöses larmet DATA M.

Samtidigt sker omkoppling så att AIS-signalen matas ut till den efterföljande multiplexutrustningen. En AIS-signal som kommer in till utrustningen behandlas på samma sätt som en ordinär HDB3-signal. (Detta gäller även för aktuella kretsar på sändarsidan.)

Larmkretsarna

Förutom kretsarna för larmfunktionerna DATA S och DATA M finns två bitfelsräknare. Den ena registrerar antalet bitfel under 636 ms. Om minst åtta bitfel erhålls under denna tid utlöses larmet »BITFEL $> 10^{-5}$ ». Den andra larm-

räkaren registrerar antalet bitfel under 8 ms. Om minst tio bitfel erhålls under två konsekutiva mätperioder, om vardera 8 ms, utlöses larmet »BITFEL > 10⁻³». Larmet kvarstår sedan så länge minst två bitfel registreras under de efterföljande mätperioderna. Detta innebär att en felintensitet av ca 10⁻⁴ krävs för att larmet skall kvarstå.

LARMENHETEN

Se funktionsblockschema, bilaga 1.

Larmenheten förser bitfelsräknarna i sändtagarförstärkaren med erforderliga tidsvillkor. I larmenheten genereras även AIS-signalerna AIS+ och AIS-. Ett samlingslarm som är fördröjt 800 ms indikeras av en lysdiod på enheten när något av larmen i sändtagarförstärkaren eller kraftenheterna utlöses. Huvudlarmsignalen ansluts genom en backströmsdiod till en för hyllan gemensam samlingslarmsutgång. I enheten finns även en parkeringsfunktion, för kvarstående larm, som stänger av huvudlarmet. Däremot orsakar den huvudlarm om den står i parkeringsläge när utrustningen är felfri.

KRAFTENHETEN

Se funktionsblockschema, bilaga 1.

Kraftenheten är en ls/ls-omvandlare, som omvandlar matningsspänningen -48 V till den för utrustningen erforderliga spänningen +5,6 V. Den utgående spänningen är galvaniskt skild från matningsspänningen. I enheten finns en larmkrets som aktiveras om spänningen blir för låg eller helt uteblir. Kraftenheten innehåller även skyddskretsar mot överspänning och kortslutning.

KRAFTENHET FK

Se funktionsblockschema, bilaga 1.

Kraftenhet FK är en ls/ls-omvandlare, som omvandlar matningsspänningen -48 V till en konstant ström på 48 mA för att driva befintliga mellanförstärkare. Eftersom antalet mellanförstärkare kan variera och likspänningsresistansen i kabelsystemet är proportionell mot kabellängden, kommer den utmatade spänningen att anta värden mellan 10 och 325 V.

Enheden är avsakrad mot matningsspänningen. Larmkretsar finns som aktiveras om strömmen blir för låg eller för hög. En skyddskrets gör att eventuell obalans i kabelsystemet begränsas och maximal ström till jord blir ≤1 mA.

MELLANFÖRSTÄRKARE

Se bild 7 samt funktionsblockschema, bilaga 1.

Mellanförstärkaren innehåller två skilda system, ett för vardera transmissionsriktningen.

Förstärkaren fjärrmatas från någon av terminalerna eller från båda. Driftspänningen kan tas i serie med något av kabelparen eller mellan dessa. De ingående förstärkarna är försedda med transformatorer på in- och utgångssida för att galvaniskt isolera kretsarna från kabelsystemet.

Förstärkarna arbetar i princip på samma sätt som terminalförstärkaren. Det första steget kompenserar automatiskt för kabelkaraktäristiken på föregående

kabelsträcka. Den kabeldämpning vid 1024 kHz, efter vilken regenerering kan ske, ligger i intervallet 0–34 dB. (Efter omstrappning, 8–42 dB.)

Ur den inkommande signalen återvinns klockpulsen 2048 MHz. Med hjälp av denna regenereras de digitala pulserna som finns på föregående förstärkares utgång. Slutligen sker förstärkning till nominell utnivå.

I mellanförstärkaren finns kretsar som detekterar bitfel $> 10^{-5}$, $> 10^{-3}$ eller avsaknad av pulser.

Denna information modulerar en på kabelsystemet digital signal, med bithastighet 1 kbit/s. Denna information behandlas på terminalsidan av en speciell övervakningsenhet, TELEWATCH.

Mellanförstärkaren placeras så att den skyddas mot skador. Något hölje medföljer inte vid förrådsuttag.

TELEWATCH

Telewatch är ett övervakningssystem avsett för kabelförstärkarsystem KF-12 FK.

Övervakning av transmissionskvaliteten sker från en av terminalutrustningarna, som väljs som masterstation.

Systemet är uppbyggt så, att en hylla som monteras fast på anläggningen kan betjäna upp till sex olika terminalförstärkare och därmed lika många kabelsystem. I hyllan sätts en löstagbar övervakningsenhet av kassettyp som lätt kan flyttas mellan olika hyllor. Tanken bakom detta är att operatören medför enheten till den anläggning som skall kontrolleras. Övervakningsenheten innehåller kretsar för detektering av informationen och presentation av status på det transmissionssystem som skall övervakas.

De data som kan utläsas är följande:

- o riktig eller felaktig kabelsträcka
- o vid fel, felets art: två ERROR RATE, utebliven signal, fel på övervakningssystemet
- o felkälla (vilken terminal eller mellanförstärkare)
- o transmissionsriktning

Dessa data överförs i en riktning från motstationen till masterstationen. Överföringen sker på samma kabelpar som PCM-informationen, utan att på något sätt störa denna.

Befintliga mellanförstärkare behöver inte åtgärdas speciellt för att kunna identifieras av övervakningssystemet, utan dess eventuella feldata läggs in i det överförda ordet i tur och ordning.

Exempel på ett övervakat system med fem mellanförstärkare:

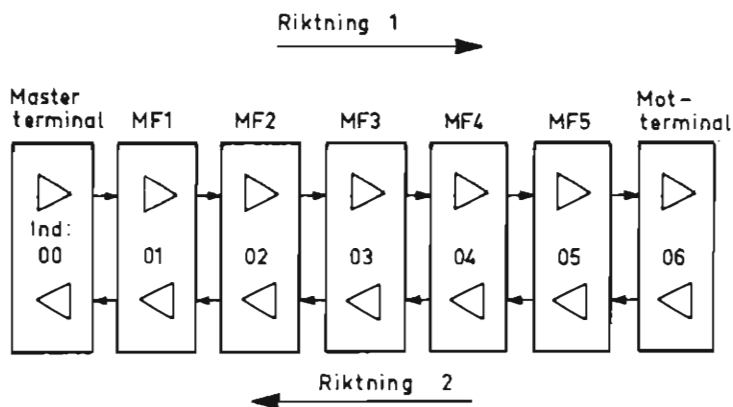


Bild 9. Enheternas inbördes numrering TELEWATCH.

Det överförda ordet startar alltid med ett »ramläsningsord» och benämns ram. Ramen alternerar riktningsvis. Ett rampar för båda riktningarna, riktning 1 följt av riktning 2 kallas »multiram».

Varje ord i ramen är uppbyggt av 1000 Hz sinusfrekvens. En logisk etta består av 16elperioder i följd av denna frekvens och en nolla av motsvarande tid, utan 1000 Hz sinus. En logisk etta och således nolla har alltså 16 ms varaktighet.

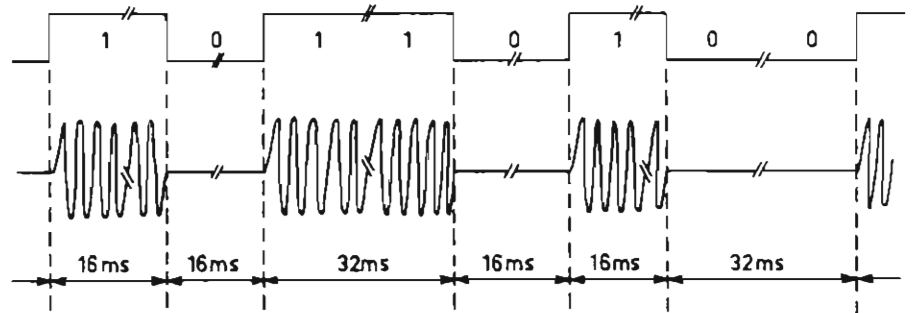


Bild 10. Överlagrad T/W signal

En komplett ram har en varaktighet av ca 6 sekunder och kan rymma information från upp till 62 mellanförstärkare plus två terminaler.

Ramen får detta utseende för system med fem mellanförstärkare:

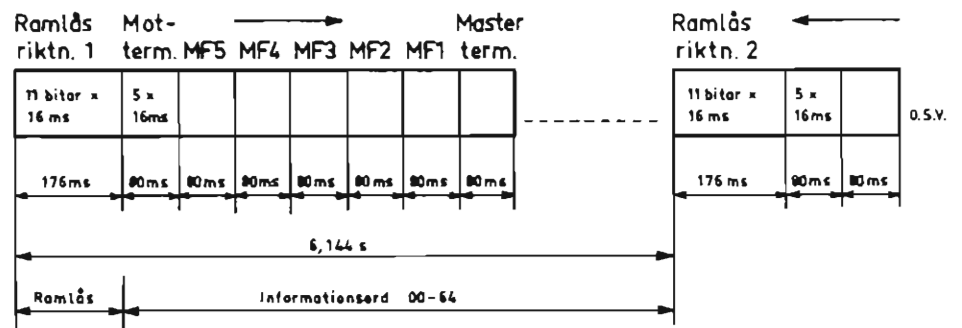


Bild 11. Ram med 5 mellanförstärkare.

Orden i ramen har följande utseende och innebörd:

Ramlås riktn 1	0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0	Motterminal OK
" riktn 2	0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 0	
" riktn 1	0 0 0 0 0 1 1 0 1 0 0	Motterminal felaktig
" riktn 2	0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0	

Informationsord 00-64:

Good ($BER \leq 10^{-5}$)	1 0 1 1 0
Mean ($\leq 10^{-5} BER \geq 10^{-3}$)	1 1 0 1 0
Bad ($BER \geq 10^{-3}$, eller ingen taktsignal)	1 0 0 1 0

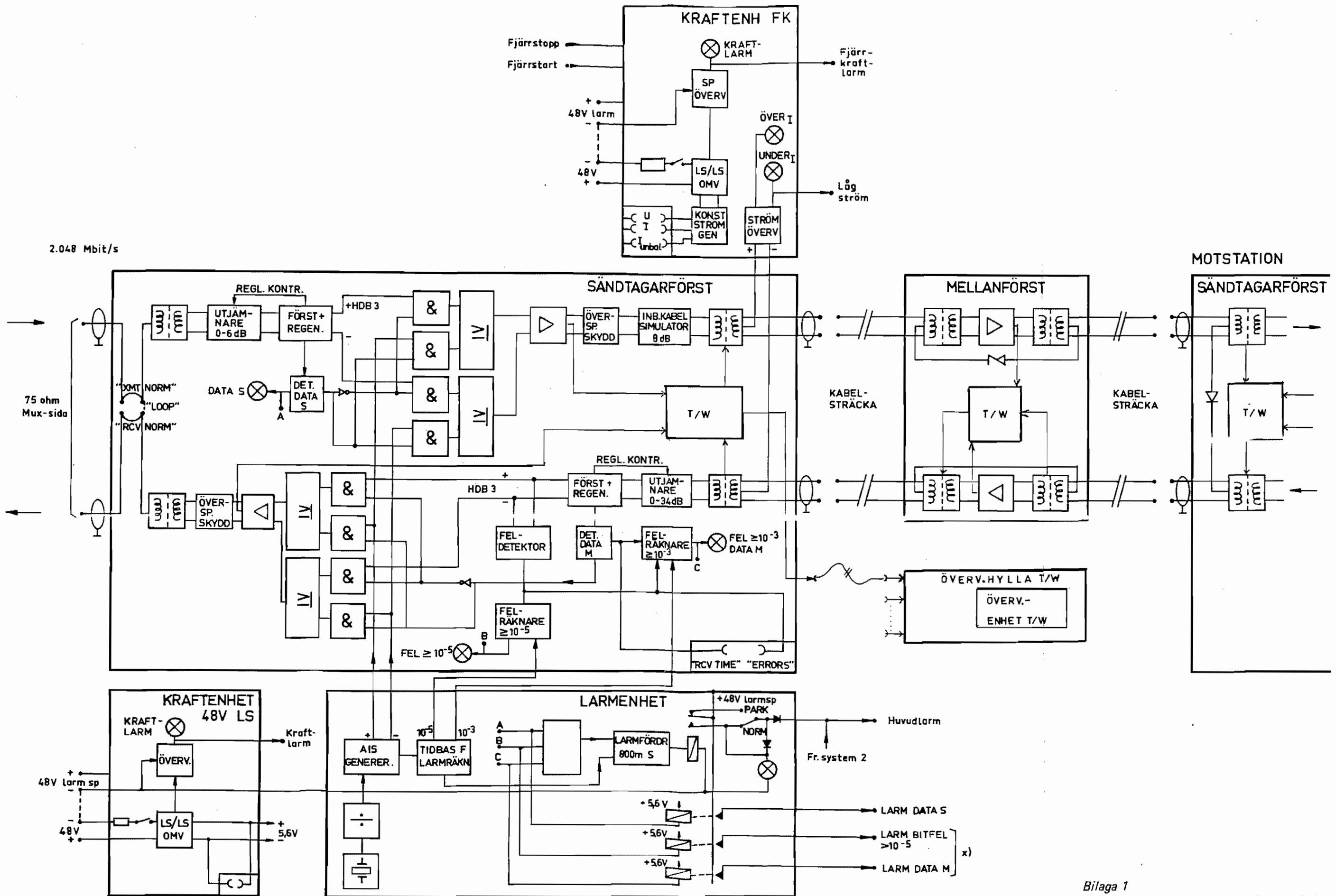
Systemet har inbyggd självövervakning.

Vid fel på inkommande information tänds ett larm: RCV FRAME FAIL.

Vid fel på motstående terminal tänds larmet: REM MON FAIL.

Vid sistnämnda larm finns ett kvitteringsläge på omkopplaren NORM – REM MON ACO.

I det senare läget detekteras endast informationsorden 00–64. Detta läge väljs om avbrott föreligger i kabelsträckan. Därvid kan kvaliteten kontrolleras på den del av sträckan som ligger mellan masterterminalen och felaktig mellanförstärkare. Normalläge på denna omkopplare är NORM.



x) Larmarna tillsammans tolkas bitfel $\geq 10^{-3}$