

4000 ex

Klicke nummer

Ericsson
LM

663

**1-KANAL BÄRFREKVENSS-
TELEFONISYSTEM FÖR
LÜFTLEDNINGAR
ZAF 11**



1-KANAL BÄRFREKVENSS-
TELEFONISYSTEM FÖR
LUFTLEDNINGAR

ZAF 11

TELEFONAKTIEBOLAGET
LM ERICSSON
STOCKHOLM 32

TELEGRAMADRESS: TELEFONBOLAGET - TELEFON: LM ERICSSON

INNEHÅLL

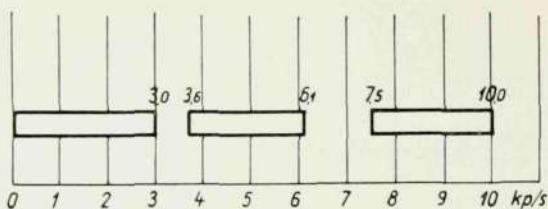
	sida
Användningsområde	3
Huvuddata	3
Frekvensfördelning	4
Transmissionsegenskaper	4
Ändstationsutrustning	5
Mellanförestärkare	7
Korrektionsanordningar	7
Ledningsfilter	8
Övervakningsanordningar	9
Strömförsörjning	10
Mekanisk uppbyggnad	11
Rörtyp	14
Högfrekvensshuntar	15
Katalogbeteckningar	15

ANVÄNDNINGSSOMRÅDE

LM Ericssons 1-kanal bärfrekvenssystem för luftledningar *ZAF 11* ersätter det tidigare systemet *ZL 400*. Genom utnyttjande av en avancerad filterteknik och moderna grundelement ha dimensioner och vikt kunnat nedbringas avsevärt jämfört med tidigare konstruktioner. System *ZAF 11* blir härigenom ekonomiskt förmånligt även på så korta avstånd som ca 50 km. Räckvidden på en 3 mm kopparledning utan mellanförstärkare är 700 km.

HUVUDDATA

Antal bärfrekvensförbindelser	1
Överfört tonfrekvensband	p/s 200—2700
Frekvensområde på luftledningen	kp/s 3,6—10,0
Alternativa utgångsnivåer på ledningen	neper +2, +0,7, ±0
Ingångsnivå från ledningen, lägsta	neper —3
Räckvidd respektive förstärkaravstånd på 3 mm kopparledning	km 700
Maximal ledningsdämpning per förstärkarsektion	neper 5,0
Ingångs- och utgångsimpedans	ohm 600



Z 21024

Fig. 1. Frekvensfördelning

FREKVENSFÖRDELNING

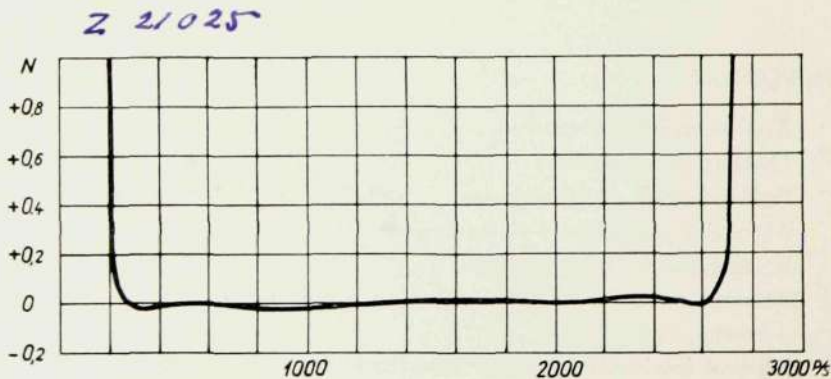
Fig. 1 visar frekvensbandens läge. Bärfrekvenserna äro 6,3 och 10,2 kp/s. Bärfrekvenserna undertryckas i modulatorerna och på ledningen utsändas endast de undre sidbanden motsvarande tonfrekvensområdet 200—2700 p/s. Sändarfrekvensbanden äro alltså:

för A-station..... kp/s 3,6— 6,1
 för B-station..... kp/s 7,5—10,0

Ledningsfiltrens lågpassdel har en gränshfrekvens av 3,0 kp/s.

TRANSMISSIONSEGENSKAPER

En restdämpningskurva för den bärfrekventa samtalsförbindelsen visas i fig. 2. Som synes är restdämpningen praktiskt taget konstant inom frekvensområdet 200—2700 p/s.



Z 21025

Fig. 2. Restdämpningskurva uppmätt från gaffel till gaffel

Räckvidden respektive förstärkaravståndet på kopparledning, beräknat vid en maximal ledningsdämpning av 5 neper, är:

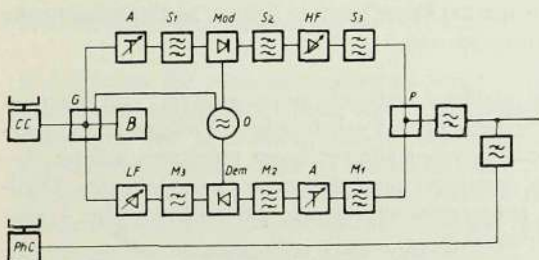
ledardiameter mm	räckvidd km
2,5	500—550
3,0	600—700
4,0	750—850

ÄNDSTATIONSUTRUSTNING

Fig. 3 visar i ett förenklat blockschema, hur en ändstation är uppbyggd och ansluten till ledning och abonnenter.

Efter att ha passerat fyrtrådsavslutningen bestående av reläutrustning och motståndsbrygga genomgå de tonfrekventa strömmarna från abonnentapparaten CC först en variabel dämpsats DS på sändarsidan (övre delen i fig. 3). Därefter följer sändarbandfiltret S₁, som genomsläpper frekvensbandet 200—2700 p/s. Modulatorn skyddas härigenom mot de signalströmmar av låg frekvens, som eventuellt kunna komma i sändardelen. I modulatorn, som är uppbyggd av kopparoxidullikriktare, modulera talfrekvenserna en bärfrekvens (6,3 kp/s för A-station och 10,2 kp/s för B-station).

Bärfrekvensen undertryckes i den balanserade modulatorbryggan och av de båda sidbanden passerar endast det undre genom sändarbandfiltret S₂. Detta sidband, 3,6—6,1 kp/s för A-station och 7,5—10,0 kp/s för B-station, förstärkes sedan i sändarförstärkaren, vilken är negativt återkopplad och därigenom har god frekvenskaraktär och stabilitet. Sändarförstärkaren kan inställas på tre olika förstärkningsgrader, vilka ge 0, 0,7 eller 2,0 nepers utgångsnivå. Efter ytterligare ett sändarbandfilter S₃ passerar sidbandet över ett parallellkopplingsnät och ledningsfiltren ut på ledningen.



Z 21026

Fig. 3. Blockschema, ändstation

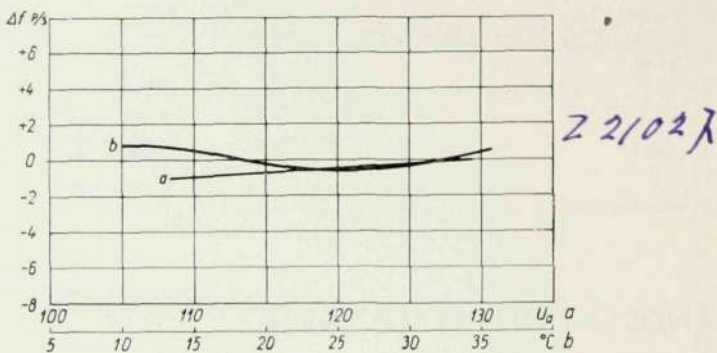


Fig. 4. Oscillatorstabilitet vid variabel anodspänning (a) och variabel temperatur (b)

Det från den andra stationen ankommande sidbandet passerar efter ledningsfilter och parallellkopplingsnät genom ett bandpassfilter *M1* i mottagardelen (undre delen i fig. 3). Därefter följer en variabel dämpsats om $10 \times 0,4$ neper och ytterligare ett mottagarbandfilter *M2*.

Efter demodulatoren passera de erhållna talströmmarna ett lågpasfilter och förstärkes i en lågfrekvensförstärkare med variabel förstärkning i 10 steg om 0,1 neper. Efter lågfrekvensförstärkaren passera talströmmarna över fyrtrådsavslutningen till abonnentapparaten. Möjlighet finns att förbikoppla fyrtrådsavslutningen och driva systemet i fyrtrådsdrift.

Signalering sker enligt samma princip som i LM Ericssons normala system för tonsignalering med konstant 500 p/s ton. Tonsignalmottagaren är kombinerad med lågfrekvensförstärkaren. Den likriktade signalspänningen åstadkommer en ökning av anodlikströmmen i förstärkarens slutrör, varvid ett relä i dettas anodkrets inkopplar 20-periodig ringström till abonnentapparaten.

Signalfrekvensen erhålles från en oscillator bestående av ett enda rör, som dessutom alstrar de båda erforderliga bärfrekvenserna 6,3 och 10,2 kp/s. Frekvenserna äro stabiliserade med strömstyrda motstånd, vilket gör oscillatoren inom vida gränser oberoende av förändringar i rörets egenskaper samt stabiliserar utgångseffekten. Oscillatorspolarna äro utförda med temperaturkompenserade pulverkärnor. Fig. 4 visar frekvensoscillatorns stabilitetskurvor.

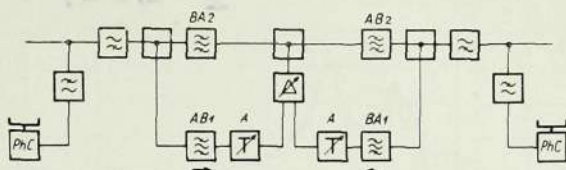


Fig. 5. Blockschema, mellanförstärkare

Z 21028

MELLANFÖRSTÄRKARE

Fig. 5 visar ett förenklat blockschema över en mellanförstärkare. Denna innehåller endast en förstärkare, gemensam för båda riktningarna.

Efter att ha passerat ledningsfilterna, där den fysikaliska förbindelsen avskiljes, passerar det inkommande frekvensbandet för riktningen *A* till *B* (från vänster till höger i fig. 5) riktfiltert *AB1* och inkommer över en variabel dämpsats om $10 \times 0,4$ neper på den gemensamma förstärkarens ingångstransformator. Denna transformator är utförd som differentialtransformator för att göra de båda grenarna oberoende av varandras impedans. Förutom den variabla dämpsatsen om $10 \times 0,4$ neper finns en tryckknappsomkastare medelst vilken en dämpsats på 0,2 neper kan in- eller urkopplas. Förstärkningen kan alltså inställas i steg om 0,2 neper. Maximala förstärkningen är 5 neper.

Förstärkaren, som innehåller två rör, är negativt återkopplad, varför övertonsbildningen är liten, vilket är av stor betydelse, då två kanaler skola passera en gemensam förstärkare. Efter förstärkaren passerar frekvensbandet riktfiltert *AB2* och därefter genom ledningsfiltern ut på linjen.

För riktningen *B* till *A* är förloppet analogt.

KORREKTIONSANORDNINGAR

Korrekturen för ledningsdämpningens variation med frekvensen sker såväl i ändstationernas mottagarförstärkare som i mellanförstärkarna genom att göra motkopplingen och alltså förstärkningen frekvensberoende genom variation av motkopplingselementen. I både mottagarförstärkaren och mellanförstärkaren äro avstämde kretsar inlagda i motkopplingen, vilka ha till uppgift att korrigera för filterdämpningsökningen i bandkanterna. Dessutom kan lutningen hos förstärkningen ändras genom inkoppling av kondensatorer.

Z 21029

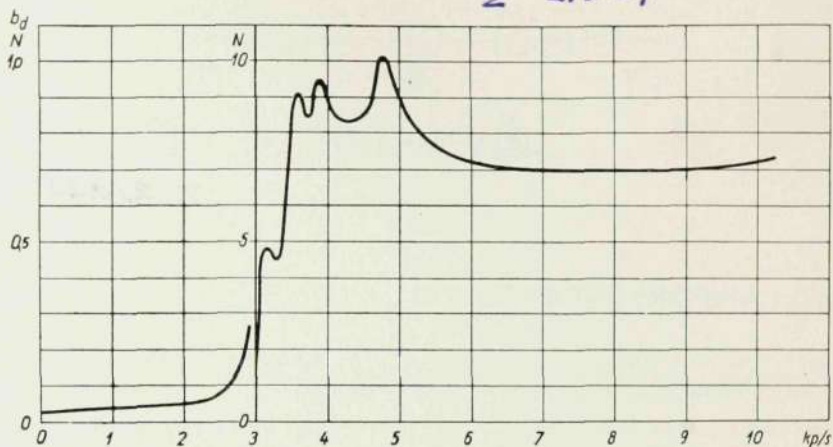


Fig. 6. Dämpningskurva för ledningsfiltrets lågpasdel

LEDNINGSFILTER

Ledningsfiltrets lågpasdel har en gränshfrekvens av 3 kp/s. Dämpningskurvan visas i fig. 6. Högpassfiltret, vars dämpningskurva visas i fig. 7, har en gränshfrekvens av 3,45 kp/s.

Z 21030

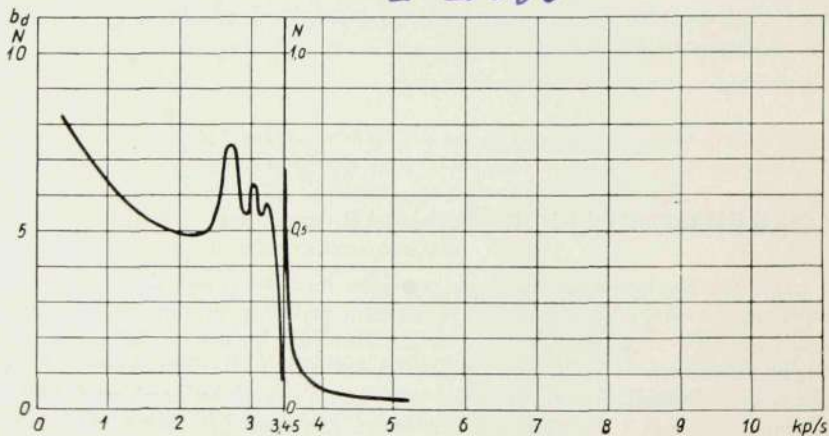


Fig. 7. Dämpningskurva för ledningsfiltrets högpassdel

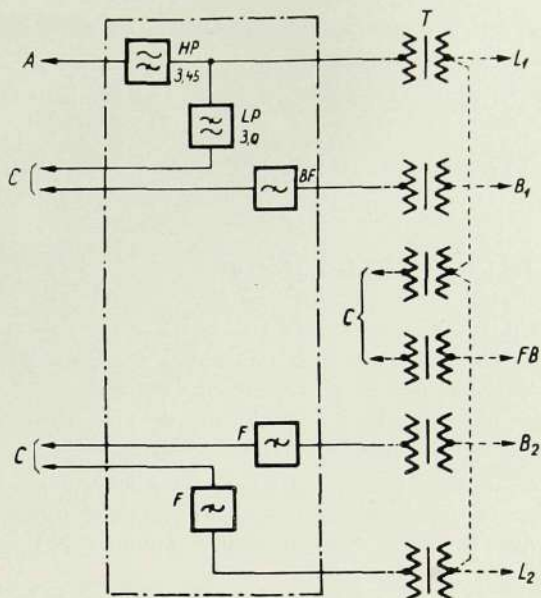


Fig. 8. Ledningsfilterutrustning
och anslutning till ledningstrans-
formator

Balansfilter för tvåtrådsförstärkning av den fysikaliska förbindelsen och filterersättning med dess motsvarighet på balanssidan för drift på den ena av två fantomiserade stamledningar finns i system ZAF11 inbyggda i såväl ändstationsutrustningar som mellanförstärkare. Fig. 8 visar systemets ledningsfilterutrustning. Varje ändstationsutrustning har en och varje mellanförstärkare två sådana filterutrustningar.

ÖVERVAKNINGSANORDNINGAR

Samtliga spänningar, nivåer och anodströmmar kunna uppmätas medelst en vridomkopplare och ett enda instrument. Vridomkopplaren har lägen för mätning av: glödspänning, reläspänning, anodspänning, alla rörens anodströmmar, sändningsnivå, mottagningsnivå, bärfrekvensnivå till sändaren och bärfrekvensnivå till mottagaren.

Dessutom finns ett talgarmityr med en omkastarsats, som ger möjlighet till samtalsförbindelse utåt och inåt på både bärfrekventa och fysikaliska förbindelserna samt lyssning.

Genom en U-länkpanel finns möjlighet att gå in direkt på linje- eller stationssida för speciella mätningar.

Dessutom finns en larmordning, som ger larm för utebliven nätspänning och avbrända säkringar.

STRÖMFÖRSÖRJNING

1-kanalsystem typ ZAF11 kan levereras antingen med eller utan nätanslutningsaggregat, som levererar de erforderliga driftspänningarna 130 V anodspänning, 24 V reläspänning och 21 V växelspanning för matning av glödtrådarna. Aggregatet som visas på fig. 9 och 10 är så utfört, att det med ett enkelt handgrepp kan sättas in i 1-kanalen eller borttagas utan omlödningsar.

Vid utebliven nätspänning inkopplar ett inbyggt relä automatiskt 24 V från stationsbatteriet. Glödspänning 21 V fås då genom ett förkopplingsmotstånd och anodspänningen genom en inbyggd enankaromformare $24\text{ V} = /130\text{ V} =$. Nätaggregatet, som

Z 2/022

foto 205709

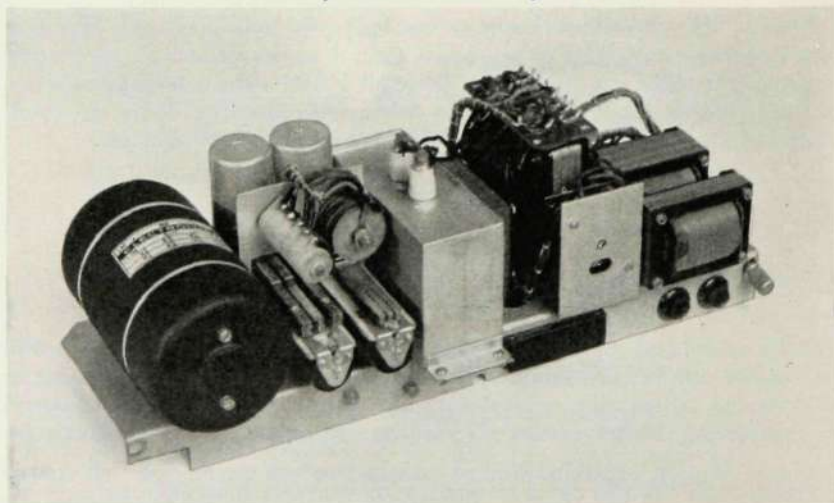


Fig. 9. Nätanslutningsaggregat med nödströmsomformare

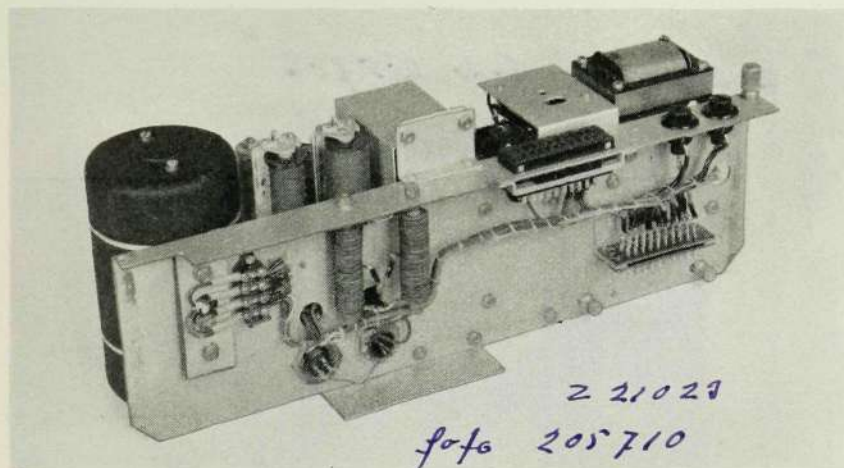


Fig. 10. Nätanslutningsaggregat med nödströmsomformare

är omkopplingsbart för anslutning till 110 V, 150 V och 220 V, 50 p/s nät, är försett med magnetisk spänningsreglering och är därför inom vida gränser oberoende av variationer i nätspänningen.

Strömförbrukningen är:

	ändstation	mellanförlärkare
vid drift från växelströmsnät.....	40 VA	35 VA
vid drift från 24-volts batteri.....	1,4 A	1,3 A
vid drift från 24- och 130 V batteri....	24 V 0,40 A	0,40 A
	130 V 0,03 A	0,02 A

MEKANISK UPPBYGGNAD

Såväl ändstationsutrustningar som mellanförlärkare äro monterade i gjutna lättmetallädor av storleken:

bredd: 451 mm
höjd: 530 mm
djup: 190 mm

Vikt inklusive nätanslutning: 56 kg

z 21019 foto 205706

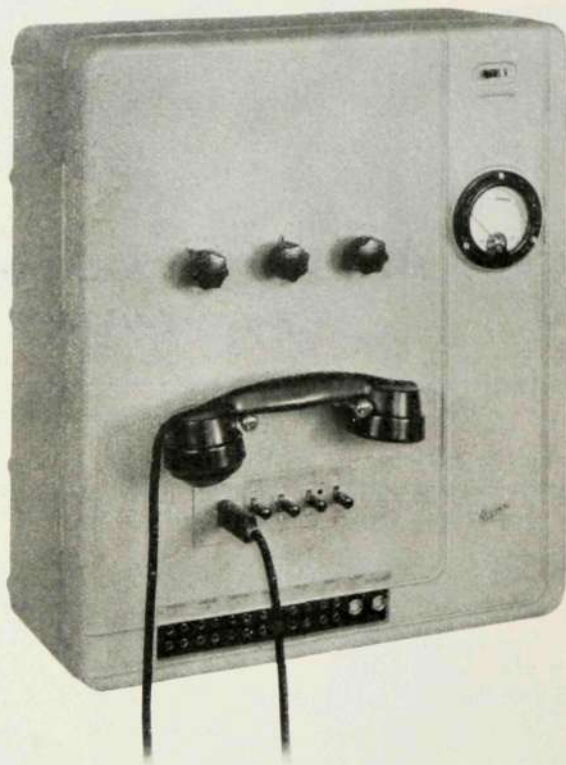


Fig. 11. Ändstation, exteriör

Alla manöverorgan äro placerade på framsidan, såsom framgår av fig. 11 och 12. Lådorna äro så utförda, att de med tillhjälp av på baksidan fastskruvade plattjärn kunna monteras i stativ av normalbredd. Av fig. 13 och 14 framgår den kompakta men ändock överskådliga uppbyggnaden av en ändstationsutrustning.

Z 21032

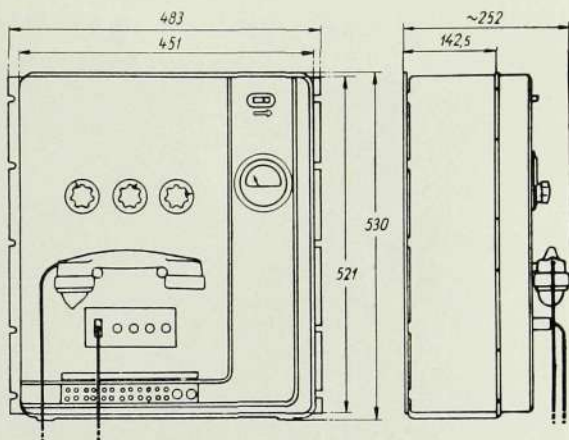


Fig. 12. Ändstation, mättriting

Z 21020
foto 20570

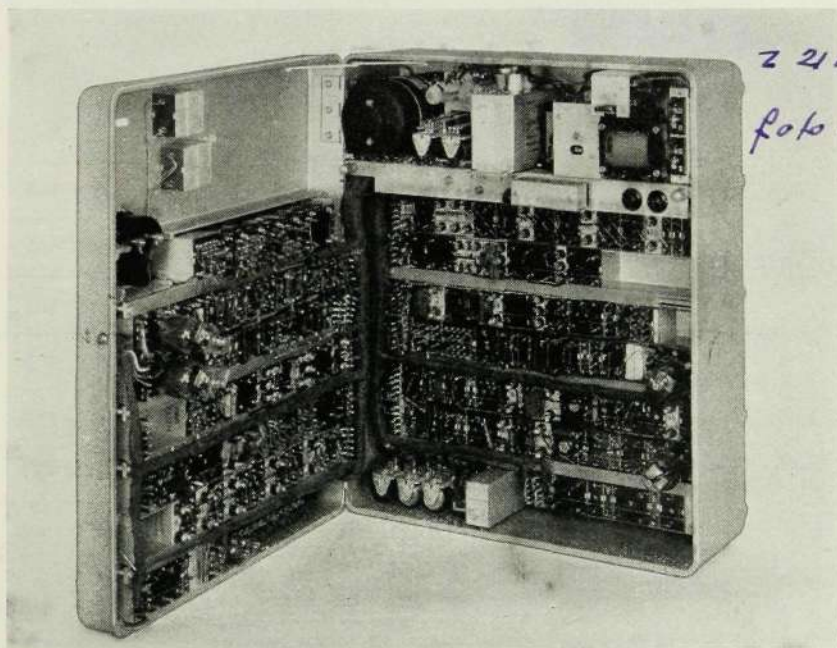


Fig. 13. Ändstation med nätslutningsaggregat, interiör

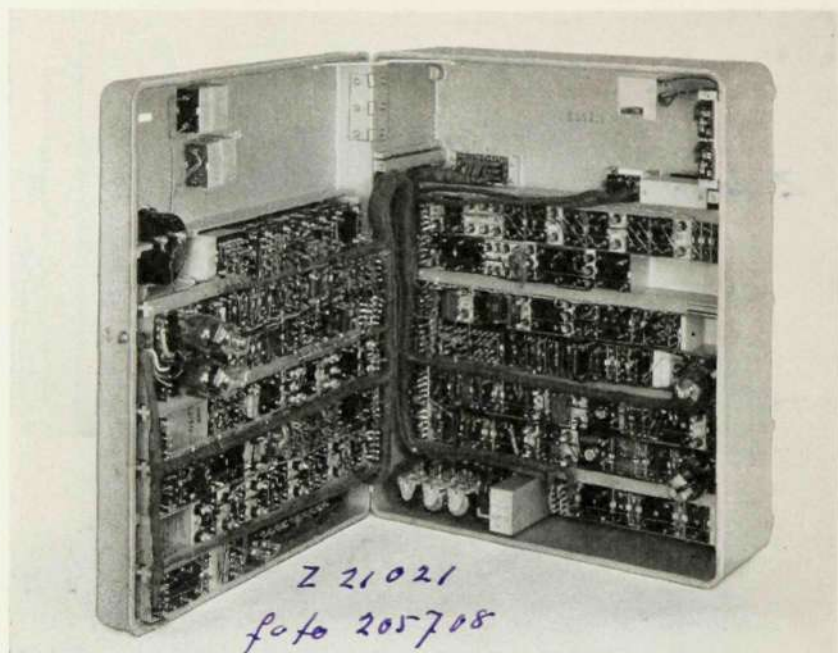


Fig. 14. Ändstation utan nätanslutningsaggregat, interiör

RÖRTYP

I systemet användes en enda rörtyp, *RTR 4142*, som har följande karakteristiska data:

glödspänning.....	5,25 V
glödström.....	0,380 A
anodspänning.....	130 V
anodström.....	15 mA
gallerförsänning.....	- 8 V
branhet.....	2,0 mA/V
inre motstånd.....	0,1 M Ω

Ändstationsutrustningarna ha 4 och mellanförstärkarna 2 seriekopplade rör.

HÖGFREKVENSSHUNTAR

Om lågfrekvenskanalen skall tas ut i en mellanstation, medan bärfrekvenskanalen skall fortsätta förbi denna, användes en högfrequensshunt, som består av två normala separationsfilterpaneler, vilkas högpasfilter hopkopplats medelst en skärmd transformator, samt en jack- och anslutningspanel.

KATALOGBETECKNINGAR

beteckning	balansfilter antal	strömförsörj- ning	sändarfrekvens- område	stationens art
ZAF 1111	1	växelström 50 p/s	3,6—6,1 kp/s	ändstation
ZAF 1112	—			
ZAF 1113	1	batteri		
ZAF 1114	—			
ZAF 1121	1	växelström 50 p/s	7,5—10,0 kp/s	
ZAF 1122	—			
ZAF 1123	1	batteri		
ZAF 1124	—			
ZAF 1131	2	växelström 50 p/s	—	mellanför- stärkare
ZAF 1132	—			
ZAF 1133	2	batteri		
ZAF 1134	—			

Exempel: ZAF 1111 är en ändstation med sändarfrekvensområdet 3,6—6,1 kp/s, försedd med ett balansfilter för tvåtrådsförstärkare samt avsedd för drift med 50 p/s växelström.

Ericsson
LM