

3. DETALJBESKRIVNING

3.1 SKÅPET MED TECKENGIVARE

3.1.1 ALLMÄNT

3.1.1.1 BETECKNINGAR

Benämning:	Skåp SRT-B11601 0000
Förbindningsschema:	SRT-B11600 2000 8 Tvt 06-77801-1(bil2)
Komponentlista:	SRT-B11601 2000 01 Tvt 06-77802-1 blad 1 1 (bilaga 3)
Uppbyggnad:	Se bild 6 på vänstra sidan
Yttre anslutningar:	Kopplas till anslutningsskena nedtill i skåpet

3.1.1.2 SKÅPETS UPPGIFT

Skåpet rymmer erforderliga enheter för såväl enkla som dubbla sändare.

I skåpets botten finns en anslutningsskena för yttre anslutningar av:

- Nät 3-fas eller 1-fas växelström
- Externt batteri
- Kablar för fjärrmanöver.

Antennavstämningseenheten med konstbelastningen i toppen är placerad i skåpets övre del.

Transformatorn T1 på skåpets bottenplatta lämnar växelspanning till manöverspänningslikriktaren i manöverenheten.

På skåpets bottenplatta finns också Televerkets teckengivare "Sigurd". För att anpassa denna till nycklingskretsarna måste kretskort 4 i "Sigurd" bytas mot ett kort som är speciellt avpassat för LB 100 (ritn Tvt 06-77835-1). Varje sändarenhet är försedd med en teckengivare, som spänningmatas från 24 V-likriktare i respektive sändares kraftenhet.

3.2 MANÖVERENHETEN

3.2.1 ALLMÄNT

3.2.1.1 BETECKNINGAR

Benämning:	Manöverenhet SRT-B11604 0000
<u>Underenheter</u>	Batteriavkänningskort SRT-B11604 3310 U 351 Manöverspänningsavkänningskort SRT-B11604 3310 U 351

Kretsscheman

Manöverenhet: SRT-B11604 2000 3, Tvt 06-77824-1 (bilaga 27)
Spänningsavkänningskort: SRT-B11604 2310 4, Tvt 06-77827-1
(bilaga 29)

Komponentlistor

Manöverenhet: SRT-B11604 2000 01-02, Tvt 06-77825-1 (bil 28)
Spänningsavkänningskort: SRT-B11604 2310 01, Tvt 06-77828-1
(bilaga 30)

Uppbyggnad

Manöverenhet: Se bild 7 och 8
Spänningsavkänningskort: SRT-B11604 3310 4, Tvt 06-77826-1
(bilaga 31)

Placering i skåpet: 2:a enhet uppifrån

3.2.1.2 MANÖVERENHETENS UPPGIFT

Lokal manövrering och förinställning för fjärrkontroll av enkla och dubbla sändare.

Övervakning av nätspänning och omkoppling till batteridrift vid nätavbrott.

Övervakning av batterispänning för att förhindra drift med för låg batterispänning.



Bild 7. Manöverenhetens frontpanel

Växling mellan sändare A och sändare B, som följd av en eventuell order från övervakningsenhet.

3.2.1.3 ERFORDERLIG STRÖMFÖRSÖRJNING:

- 220 V nätspänning 1-fas
- ca 27 V växelspanning (för manöverspanningslikriktaren).
- 36 V batterispänning

3.2.1.4 LÄMNAR SPÄNNINGAR TILL:

- Strömförsörjning av kraftenheterna för sändare A och B (220 V)
- Manöverändamål (-36 V)

3.2.2 MANÖVERORGAN

<u>Benämning/placering</u>	<u>Funktion</u>
Huvudomkopplare (S351) med lägena FJÄRR-FRÅN-LOKAL på frontpanel	FJÄRR: Förinställning för fjärrmanövrering av sändare och antennrelä FRÅN: Frånslag av sändare LOKAL: Direkt manövrering av sändare och antennrelä
Lokalomkopplare märkt ANTENN (S354), SÄND A (S355) och SÄND B (S356) på frontpanel	Antennomkoppling A/B samt TILL/FRÅN-slag av sändare A respektive B.
Fjärromkopplare märkt SÄND A (S353) och SÄND B (S352) på frontpanel	TILL/FRÅN-slag av fjärrmanöverkretsarna för sändare A respektive B.
Indikeringslampa märkt MANSPLIKR (SL351) på frontpanel	Indikerar att manöverspanningslikriktaren är i funktion.
Tidmätare märkta DRIFT-TID A (MT351) och DRIFT-	Registrerar drifttiden för sändare A respektive B.

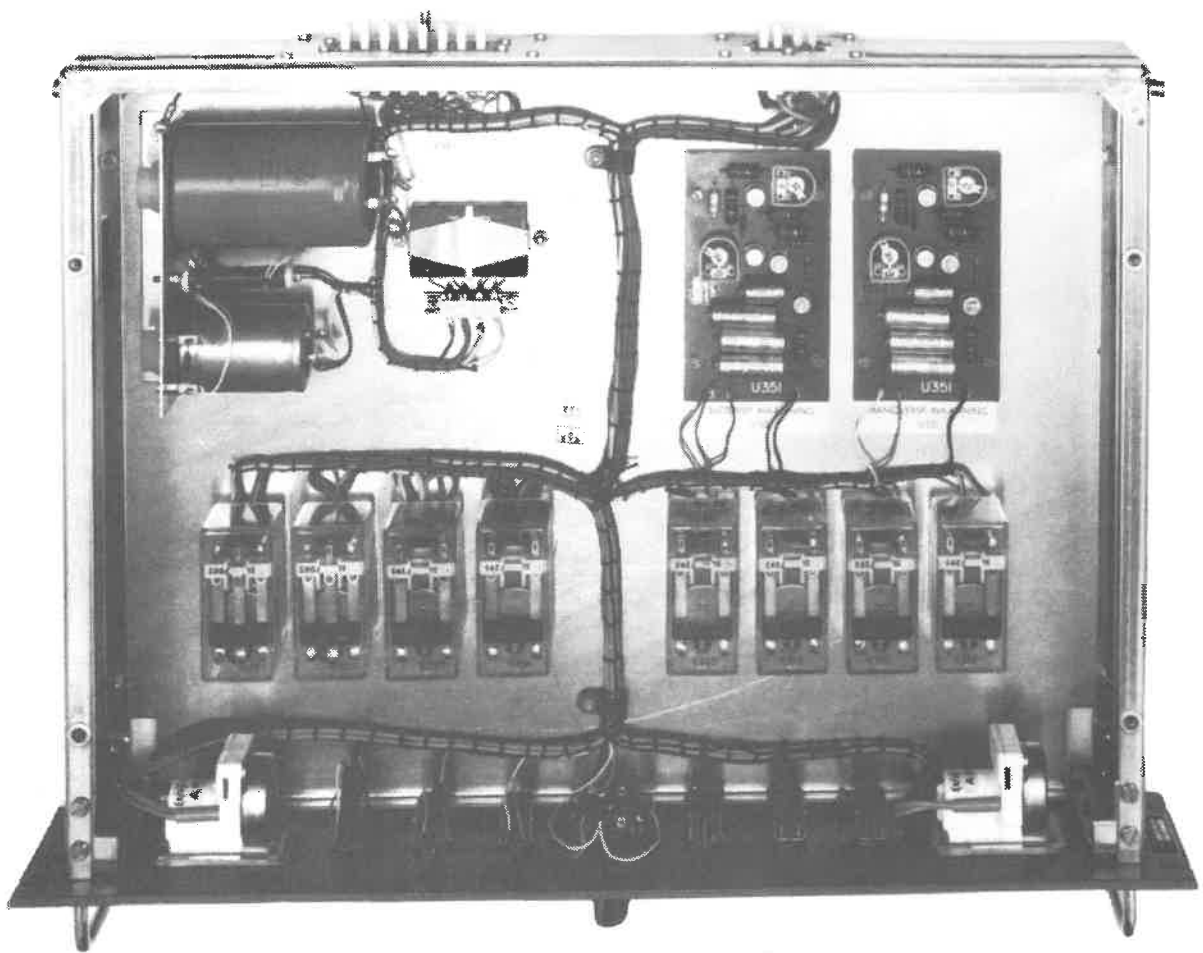


Bild 8. Manöverenheten sedd ovanifrån

TID B (MT352) på front-
panel

Potentiometer R353 på batterisp avkänningskortet (U351) respektive manöversp avkänningskortet (U351)	Inställning av nivån vid lågspänning när relä K357 (batterisp) respektive K358 (mansp) skall falla. Se kap 3.2.10
--	---

Potentiometer R352 på samma kort som ovan	Inställning av nivån vid hög spänning, när relä K357 (batterispänning) respektive K358 (manöverspänning) skall dra. Se kap 3.2.7
---	--

3.2.3 TEKNISKA DATA

Manöverspänningslikriktare 36 V:

- Belastning: Maximalt 2,8 A, för yttre utrustning 2 A

Nättransformator 27 V:

- Denna transformator finns inte i manöverenheten utan på skåpets bottenplatta.
- Utspänningen är lastberoende, men kan kompenseras genom att välja uttag på primärlindningen.
- Spänningen kan användas för att driva yttre fjärrmanöver- och övervakningsutrustning. Utspänningen måste då kompenseras enligt ovan.
- Vid direkt fjärrmanövrering: Slingmotstånd max 250 ohm.

3.2.4 FUNKTION

Se bilaga 1 och 27

Manöverenheten samlar alla manöverkretsar. varför manövreringsschemat avser en komplett dubbel sändarinstallation. Beskrivningen är utförd i överensstämmelse därmed. Vid enkel sändare kan man bortse ifrån hänvisningarna till sändare B.

KRAFTFÖRSÖRJNING

Utrustningen matas normalt med 220 V nätspänning. Därför drar reläerna K351 (A) och K352 (B), vilket möjliggör nät-drift.

-36 V manöverspänning erhålls också normalt från manöverspänningslikriktaren. K358 slås till över den spänningsavkännande kretsen om manöverspänningen är minst -27 V. Om likriktarens utgångsspänning skulle sjunka under -27 V, ersätter batteriet likriktaren, om batterispänningen överstiger 32 V. Detta villkor för manövrering av relä K357 övervakas av batteriets spänningsavkännande krets och förhindrar batteridrift av hela sändaren vid urladdat batteri. Manöverspänningen matas till omkopplarna för lokal- och fjärrmanövrering.

LOKAL/FJÄRR-MANÖVRERING

Schemat visar endast en omkopplare för sändare A och en för sändare B. Dessa omkopplare kan representera antingen lokal- eller fjärrmanövrering. Manöverkretsen kan sålunda slutas lokalt, från fjärrmanöverkretsar eller från en övervakare (monitor)

Antennreläet K321 är franslaget när sändare A skall anslutas till antennen. Vid fjärrmanövrering slås det till samtidigt som sändare B.

NÄTDRIFT AV SÄNDARE

Vid slutning av strömbrytaren för sändare A slås reläet K353 till över relä K351 och en termosäkring i kraftenheten. Därmed får kraftenhetens likriktare spänning och stabilisatorn matas över kontakter K1 i vila. Antennomkopplaren är i läge A och därmed antennreläet K321 i vila. Sändare A är nu kopplad till antennen samtidigt som sändare B är avslutad med konstbelastning.

Det är möjligt att köra bada sändarna samtidigt vid nätdrift. Den ena sändaren är då kopplad till antennen och den andra till konstbelastningen.

BATTERIDRIFT AV SÄNDARE

Vid strömavbrott på nätet faller relä K351 och manöverspänning kopplas till stift 18 (A) och 20 (B) på P351. Eftersom dessa är förbundna med stift 19 (A) respektive 21 (B) över fast bygling eller över fjärrmanöverkretsar, matas manöverspänningen till kontakter K1 i kraftenhet 1 över normalt slutna kontaktgrupp på relä K355. och sändaren går på batteri. Under förutsättning att K357 är tillslaget (batterispänning minst 32 V) fortsätter driften med kraftförsörjning från batteriet. När K351 (eller K352) faller utlöses ett larm vid fjärrmanöverplatsen. Endast en sändare åt gången kan drivas med batteri. För att åstadkomma detta slås relä K356 till vid drift med sändare A. Då bryts kretsen för kontakter K1 i sändare B kraftenhet. När sändare B används hålls relä K355 tillslaget.

3.2.5 SPÄNNINGSAVKÄNNINGSKORT

Se bilaga 29 och 31

Det finns två lika underenheter U351 för spänningsavkänning. Dess kretsar är inställda för styrning av tillhörande relä mellan de två gränserna:

- Reläet skall slå ifran vid en viss lag spänningsnivå
- Reläet skall slå till igen vid en högre spänningsnivå

Utrymmet mellan till- och fränslag medger möjlighet för laddning av batteriet samt tillater vissa nätspänningsvariationer.

Transistor Y351 basspänning är stabiliserad med en zenerdiod Z351. Spänningen över R353 följer spänningsvariationerna i manöverspänningen respektive batterispänningen. Utgången matar Y353, som med zenerdioden Z352 är förspänd till 5.6 V. När inkommande spänning är tillräckligt hög för att Y353 skall bli ledande, matas basström till Y352, vilket påskyndar omslaget av Y353. Detta medför snabbt omslag av Y354 och reläet, som är kopplat mellan stift 2 och 3, slås till och kvarstår i tillslaget läge. De två gränserna bestäms av potentiometrarna R353 (lag spänning) och R352 (hög spänning).

De har viss inverkan på varandra, vilket måste beaktas vid eventuell inställning.

3.2.6 FELSÖKNING

Felsökning i manöverenheten skall syfta till att följa en orderväg och finna varför inte ordern blivit verkställd. Detta kan leda till felsökning utanför själva manöverenheten. För att finna ett fel i de spänningsavkännande kretsarna, kontrollera dem och mät upp spänningarna, om möjligt med en variabel spänningskälla.

3.2.7 INSTÄLLNINGAR

Den enda inställning som förekommer berör de spänningsavkännande kretsarna. De två kretskorten är lika, men något olika nivåer skall ställas in.

	Manöverspänn.- avkänning	Batterispänn.- avkänning
a) Minska strömförsörjningens spänning, nätspänning respektive batterispänning och ställ R353 så att reläet slår från vid:	27 V	32 V
b) Öka strömförsörjningens spänning och ställ R352 så att reläet slår till vid:	35 V	39 V
c) Växla mellan låg och hög spänning för fininställning, då de två potentiometrarna inverkar på varandra.		

LADDNINGS- OCH MONTERINGSFÖRESKRIFT för blybatteri typ Chloride Powersafe

DATA

Ifylles enl. anv. på omstående sida.

Systemspänning: V

Antal celler, i serie: st

Cell typ:

Kapacitet: Ah/10h, slutspänning 1,85 V/cell
..... Ah/ slutspänning V/cell

Underhållsladdningsspänning, totalt **min:** V
motsvarande 2,27 V/cell

Installationsdatum:

Leveransreferens (ordernummer eller motsvarande):

FÖRVARING, UPPSTÄLLNING OCH MONTAGE

Se omstående sida.

Batteriet uppfyller krav för installation i enlighet med SS 408 01 10 § 3, ventilreglerat batteri (VR).

LADDNING

Likriktartyp och spänningsjustering

Laddning skall endast ske med konstantspänningslikriktare. Vid justering av likriktaren skall spänningen mätas direkt över batteriets ändpoler, så att felinställning p g a ledningsspänningsfall undviks. Använd instrument av god klass, lämpligen digitalvoltmeter. Tillse att likriktaren inte arbetar vid strömgräns när spänningen justeras. Kontrollera spänningsinställningen efter några timmar och efterjustera vid behov.

Max tillåten rippelström från likriktaren i frekvensområdet 100-300 Hz är 5,5 A (RMS) per 100 Ah/10h batterikapacitet.

Initialladdning

Vid leveransen håller batteriet minst 75 % av märkkapaciteten. Batteriet är helt aktiverat efter ca en veckas drift med hållladdningsspänning enligt nedan.

Hållladdning - Normaldrift

I normal drift med kontinuerlig hållladdning skall batteriet laddas med konstant spänning motsvarande 2,27 (2,27-2,30) V/cell. Laddningsspänningen 2,27 (2,27-2,30) V/cell blir följande för flercelliga block:

13,62 (13,62-13,80) V per 6-celligt block
6,81 (6,81- 6,90) V per 3-celligt block
4,54 (4,54- 4,60) V per 2-celligt block

Ovanstående laddningsspänning kan användas vid omgivningstemperatur 10-30° C, förutsatt att medeltemperaturen är ca 20° C. Om omgivningstempe-

raturen varaktigt avviker från 20° C skall laddningsspänningen ändras enligt nedanstående.

Medeltemp ° C	Rekommenderad cellspänning minimum/maximum
0-9	2.33/2.35
10-14	2.30/2.33
15-24	2.27/2.30
25-29	2.25/2.27
30-34	2.23/2.25

Vid hållladdningsdrift behövs ingen begränsning av laddningsströmmen.

Återladdningstiden är beroende av hur mycket batteriet har urladdats och av laddningsspänningen samt likriktarens laddningskapacitet.

Batteriet kan anses vara fullt laddat när strömmen genom batteriet vid hållladdning har slutat sjunka och stabiliserat sig. Ingen förändring av strömmen på tre på varandra följande strömmätningar med en timmes mellanrum.

Vid full laddning är hållladdningsströmmen i storleksordningen 1 mA per Ah/10h.

Snabbladdning

Snabbladdning är inte nödvändigt för batteriets funktion, men kan i vissa fall användas om något snabbare återladdning efter kapacitetsuttag önskas. Laddningsspänningen väljs i området 2,30-2,40 V/cell (gäller vid 20° C). Laddningsströmmen måste då begränsas till högst 80 mA per Ah/10h batterikapacitet.

Med 2,35 V/cell erhålls fullladdning inom ca 52 h om hela batteriets kapacitet urladdats. Med 2,40 V/cell fulladdas ett helt urladdat batteri inom ca 24 h.

Snabbladdning skall inte göras med onödigt hög spänning eller pågå under onödigt lång tid. Högsta tillåtna konti-

nuerliga laddningsspänning är 2,40 V/cell.

Spänning över 2,40 V/cell skall begränsas till max 1 min.

Urladdning och återladdning

Upprepad urladdning till spänning under 1,60 V/cell bör begränsas till max 5 min. Urladdat batteri skall laddas inom fem dagar.

FUNKTIONSKONTROLL

Chloride Powersafe är ett stationärt underhållsfritt blybatteri. För att batteriet skall fungera bra och få lång livslängd är det viktigt att driftsförhållandena är riktiga. Följande *kontrollåtgärder* rekommenderas:

- Kontrollera den totala batterispänningen ca två ggr per år. Om erforderligt, justera likriktarens spänning.
- Mät och anteckna samtliga blockspänningar en gång årligen. Under det första driftsåret kan viss spridning förekomma, men denna utjämnas med tiden. Om totalspänningen är rätt, kan individuella cell- eller blockspänningar förekomma med spridning motsvarande 2,21-2,33 V/cell vid 20° C. Detta påverkar inte batteriets funktion. Om några celler eller cellblock påvisar kontinuerlig avvikelse utanför dessa gränsvärden under mer än tre månader, bör Chloride kontaktas för rådgivning.

Batteriet skall hållas rent och torrt. Kontrollera att förbindningarna är korrekt åtdragna och infettade. Åtdragningsmoment 5,5 Nm.

Batteriet behöver inget underhåll i form av vattenpåfyllning. Ventilerna på cellernas ovansida skall abosolut ej öppnas.

VARNING

Cellerna kan inuti kärnen innehålla explosiv gas. Se till att öppen eld, glödande föremål eller andra tändkällor inte finns i omedelbar närhet av batteriet.

Omedelbart före arbete med batteri bör man avleda ev. statisk elektricitet från kroppen.

Batteriet innehåller svavelsyra, som är absorberad i plattorna och i separatormaterialet. Syran fräter på de flesta metaller och på många organiska material. Ett sönderslaget batteri avger normalt ingen syra till omgivningen, men berörning av de inre delarna innebär skaderisk. Använd alltid gummihandskar, skyddsglasögon och skyddsförkläde vid hantering av spräckt batteri.

Kortslutningsrisk föreligger om förbindningarna är oskyddade. Arbeta alltid med isolerade verktyg. Använd skyddsglasögon. Blyföreningar är giftiga. Tvätta händerna efter avslutat arbete med batterier.

LADDNINGS- OCH MONTERINGSFÖRESKRIFT för blybatteri typ Chloride Powersafe (forts)

FÖRPACKNING OCH TRANSPORT

För att undvika skador bör batteriet transporteras i originalemballage så nära uppställningsplatsen som möjligt. Om annat emballage används, tillse att batteriet förpackas så att kortslutning inte kan uppstå under transporten.

ANKOMSTKONTROLL

Kontrollera omedelbart efter batteriets ankomst att leveransen är komplett och att samtliga block är oskadade.

Lyft ej cellblocken i polerna. Använd de handtag som finns på sidorna.

Transportskada meddelas till transportföretaget. Vid felleverans eller om material saknas meddelas leverantören.

UPPSTÄLLNING OCH MONTAGE

Batteriet skall placeras i torrt och ventilerat utrymme. Studera kopplingsritningen och även uppställningsritningen om sådan ingår i leveransen.

Montera först eventuell golvställning eller vägghylla enligt anvisningar.

Locken tas bort på cellblocken före uppställning. Snäpplås på locken är åtkomliga inuti handtagen på cellblocken. Placera cellblocken enligt kopplingsritningen och kontrollera att anslutningskablarna räcker.

Cellblocken kan i vissa fall placeras oregelbundet. Se plus- och minuspolernas placering på kopplingsritningen.

Den stora sexkantsmuttern vid cellpolens bas skall inte lossas. Alla anslutningar (mellanförbindningar och kabelskor) placeras ovan på denna, följd av plan bricka, fjäderbricka och mutter. Åtdragningsmomentet för M8-muttern är 5,5 Nm.

Före sammankoppling infettas anläggningsytorna på förbindningarna av polerna. Använd isolerade verktyg. Vissa cellblock bipackas med extra, alternativa förbindningar.

Vissa cellblock kan ha två eller tre parallella mellanförbindningar. Fabriksmonterade förbindningar rörs ej.

Åtdragningsmomentet på cellblocken skall, som nämnts ovan, vara 5,5 Nm. Montera därefter batteriets anslutningskablar. Kontrollera att de är felfria samt att inkoppling sker strömlöst. Montera anslutningskablarna så att batteripolerna inte utsätts för mekaniska påfrestningar.

Gör uttag i plastlocken för mellanförbindningarna och anslutningskablar samt sätt tillbaka locken på cellerna.

Fyll i uppgifterna på föreskriftens framsida och sätt upp den väl synlig in till batteriet.

Seriekoppling:

Ingen begränsning av antal celler.

Parallellkoppling:

Kan ske med lika cellantal i varje batteri. Max fyra parallella batterier. Sammankoppling görs vid ändpolerna. Förbindningar och anslutningskablar i resp. gren skall ha samma area och längd så att ledningsresistensen blir lika.

IFYLLNAD AV BATTERIDATA

Systemspänning, cellantal

Om batteriet har cellantal enligt tabellen nedan skall totala laddningsspänningen vara den som där anges. Spänningsinställning för övriga cellantal är antal celler x 2,27 volt. Antal celler för hela batteriet erhålls genom att addera samtliga celler som är *seriekopplade i batteriet*.

Antal celler per cellblock framgår av märkningen på resp. block: 12V=6 celler, 10V= 5 celler, 6V=3 celler, 4V=2 celler och 2V=1 cell. Kontrollera samtliga cellblock, eftersom cellblock med samma dimension kan ha olika antal celler.

Batteriets cellantal anges i vissa fall i leveransdokumenten.

Celltyp och kapacitet

Detta framgår av cellblockens beteckning, som oftast anges i de aktuella leveransdokumenten. Beteckningarna anges även på cellblockens sidor. I tabellen anges celltyp och kapaciteten för resp. cellblock.

SPÄNNINGSINSTÄLLNING

motsvarande 2,27 V/cell

System spänning	Antal celler st	Data, för ifyllnad
		Total spänning vid 2,27 V/cell V
6 V	3	6,81
12 V	6	13,62
24 V	11	25,0
	12	27,3
48 V	23	52,2
	24	54,5
110 V	52	118,1
	53	120,3
	54	122,6
220 V	104	236,1
	106	240,6
	108	245,2

CELLBLOCK, DATA

Cellblock	Data för ifyllnad			
	Celltyp	Kapacitet		
		Ah/10h	Ah/3h	
6VA5, 5VA5	VA5	19	16	
6VA7, 5VA7	VA7	28	24	
3VA9, 2VA9	VA9	38	32	
3VA11, 2VA11	VA11	48	40	
3VA13, 2VA13	VA13	57	48	
3VB9, 2VB9	VB9	80	64	
3VB11, 2VB11	VB11	100	80	
3VB13, 2VB13	VB13	113	90	
3VB15, 2VB15	VB15	131	105	
3VB17, 2VB17	VB17	150	120	
VB26	VB26	226	180	
VB30	VB30	263	210	
VB34	VB34	300	240	
VB39	VB39	339	270	
VB45	VB45	393	315	
VB51	VB51	450	360	

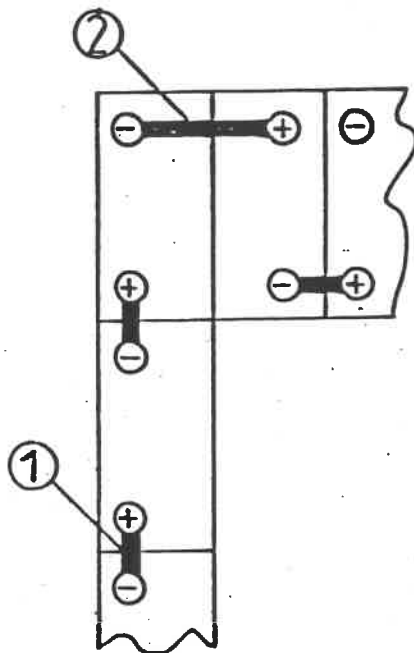
FÖRVARING

Förvaringsplatsen skall vara torr och helst sval.

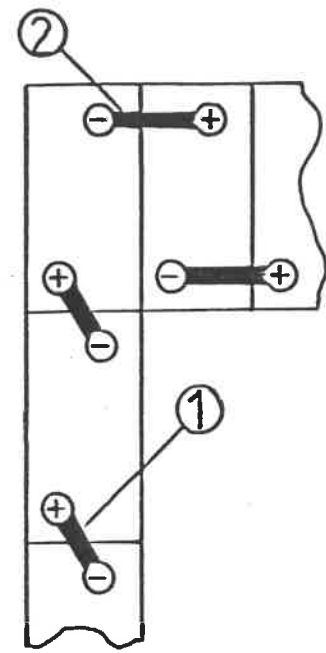
Under långvarig lagring av batteriet sjunker laddningstillståndet (den återstående kapaciteten) sakta p g a självurladdning. Tabellen nedan visar sambandet mellan vilospänningen per cell och laddningstillståndet i % av märkkapaciteten när batteriet lagras vid 20° C.

Vilospänning V/cell	Laddningstillstånd %
2,14	100
2,11	80
2,07	60

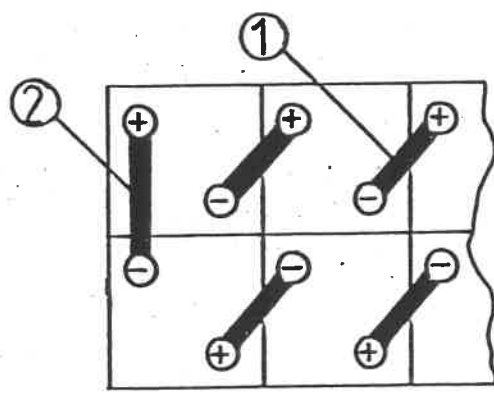
Under lagring av batteriet minskar vilospänningen. Batterier som lagras längre tid än sex månader vid 20° C, bör laddas med hållladdningsspänning (2,27-2,30 V/cell) under ca 48 timmar.



6 VA 7
5 VA 7
6 VA 5
5 VA 5



3 VA 13
2 VA 13
3 VA 11
2 VA 11
3 VA 9
2 VA 9



3 VB 9
3 VB 11

ÅTDRAGNINGSMOMENT 5.5 Nm

CELLBLOCK		MELLANFÖRBINDNINGAR			
TYP	Kapacitet Ah/10h	Pos. 1		Pos. 2	
		Ant.	Typ	Ant	Typ
6 VA7, 5 VA7	28	1	SMB 4310L	1	SMB 4313L
3VA13, 2VA13	57	1	SMB 4311L	1	SMB 4312L
3 VB 9	80	2 *	SMB 4280L	2 *	SMB 4323L
3 VB 11	100	2 *	SMB 4280L	2 *	SMB 4323L

Äm. Tidigare beteckning VAB ersättes med VA.

* monteras dubbla

3.3 KRAFTENHETEN

3.3.1 ALLMÄNT

3.3.1.1 BETECKNINGAR

Benämning: Kraftenhet SRT-B11605 0000
 Underenhet: Reglerkort Oltronix - SD series
 Blockschema: Se bild 11
 Kretsschema: SRT-B11605 2000 3, Tvt 06-77830-1 (bil 32)
 Komponentlista: SRT-B11605 2000 01-05, Tvt 06-77831-1
 blad 1-5 (bilaga 33)
 Uppbyggnad: Se bild 9 och 10

Komponentplacering

- Ovansidan: Oltronix-179-64-1, Tvt 06-77832-1 (bil 34)
- Undersidan: Oltronix-179-64-2, Tvt 06-77848-1 (bil 35)
- Vänster sida: Oltronix-179-64-3, Tvt 06-77849-1 (bil 36)
- Baksidan: Oltronix-179-44-2b, Tvt 06-77850-1 (bil 37)
- Fästvinkel och
 komp plint: Oltronix-179-44-1, Tvt 06-77851-1 (bil 38)
- Reglerkort: Oltronix-179-34-1, Tvt 06-77833-1 (bil 39)

Placering i skåpet: 5:e och 6:e enhet uppifrån (dubbel-
 sändare)
 5:e enhet uppifrån (enkelsändare)

3.3.1.2 KRAFTENHETENS UPPGIFT

Att förse respektive sändares effektförstärkare med stabiliserad 30 V och 24 V för lågnivåkretsarna. 30 V-spänningen är inställbar mellan 15 och 30 V för att erhålla önskad uteffekt från sändaren.

3.3.1.3 ERFORDERLIG STRÖMFÖRSÖRJNING

220 V växelspanning 50/60 Hz och/eller 36 V ackumulatorbatteri.

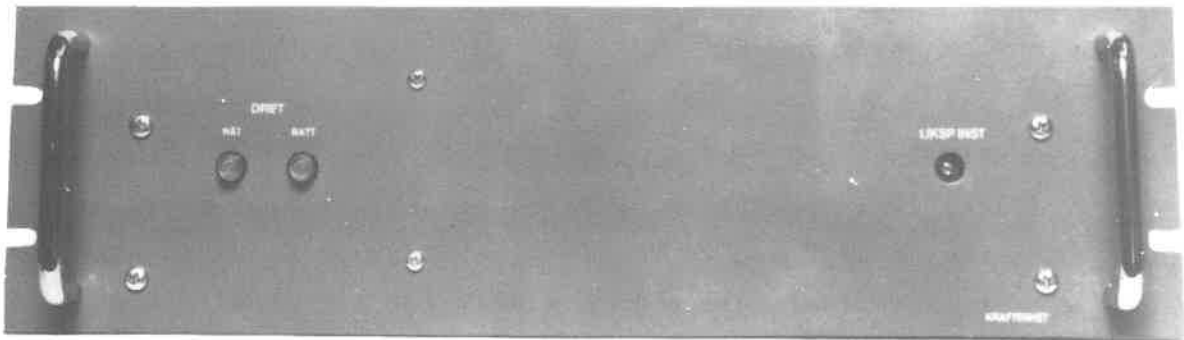


Bild 9. Kraftenhetens frontpanel

3.3.1.4 LÄMNAR SPÄNNING TILL:

- Strömförsörjning av sändarenheten (-30 och -24 V stab spänning).

3.3.2 MANÖVERORGAN

<u>Placering/Benämning</u>	<u>Uppgift</u>	<u>Inställning</u>
Indikeringslampa märkt DRIFT NÄT (SL1) på frontpanel	Lyser när kraft matas från växel- strömsnätet	
Indikeringslampa märkt DRIFT BATT (SL2) på frontpanel	Lyser när kraft matas från batteri	
Potentiometer märkt LIKSP INST (R90/P90) bakom frontpanelen åtkomlig från framsidan	För inställning av den utgående spänningen från enheten	Ställs in mellan 15 V och 30 V för önskad antenn- ström, men får <u>inte</u> ökas så att totalströmmen ö- verstiger 25 A med fast ton. (Nyckling prov)
Potentiometer märkt CURRENT LIMIT (R80/ P80) bakom front- panelen	För inställning av nivån där strömbegränsning inträder	Ställs in för be- gränsning vid 25- 27 A medelström.
Potentiometer R29 (P2) på kretskort	För inställning av kortslutnings- ström	Ställs in så att omkring 10 A kort- slutningsström erhålls.

<u>Placering/Benämning</u>	<u>Uppgift</u>	<u>Inställning</u>
Potentiometer R7 (P1) på kretskort	För inställning av relaxations- oscillatorns frekvens	Ställs in till ca 2500 Hz
Termosäkring (F1) på nättransformatorn	Bryter manöver- strömkretsen vid övertemperatur i nättransformatorn. Automatisk åter- ställning.	
Säkring (F50) på kraftenhetens vänst- ra sida märkt på ovan- sidan FUSE 24 V 250 mA UNDER COVER	Avsäkrar -24 V spänningen	

3.3.3 TEKNISKA DATA

Utspänning:	15-30 V
Belastning:	Max tillåten belastn ström 25 A medelvärde. 40 A toppström
Nätspänningsvariation:	Max \pm 15 %
Batterispänning:	Min 32 V
Strömbegränsning:	Inställd till 25-27 A medelström
Kortslutningsström:	Max 12 A
Variation av utgående spänning (vid samtidig förändring av temperatur, nätspänning och belast- ning):	Max \pm 0,5 V
Mätshunt:	60 mV vid 25 A

3.3.4 FUNKTION

Se bild 11 och bilaga 32

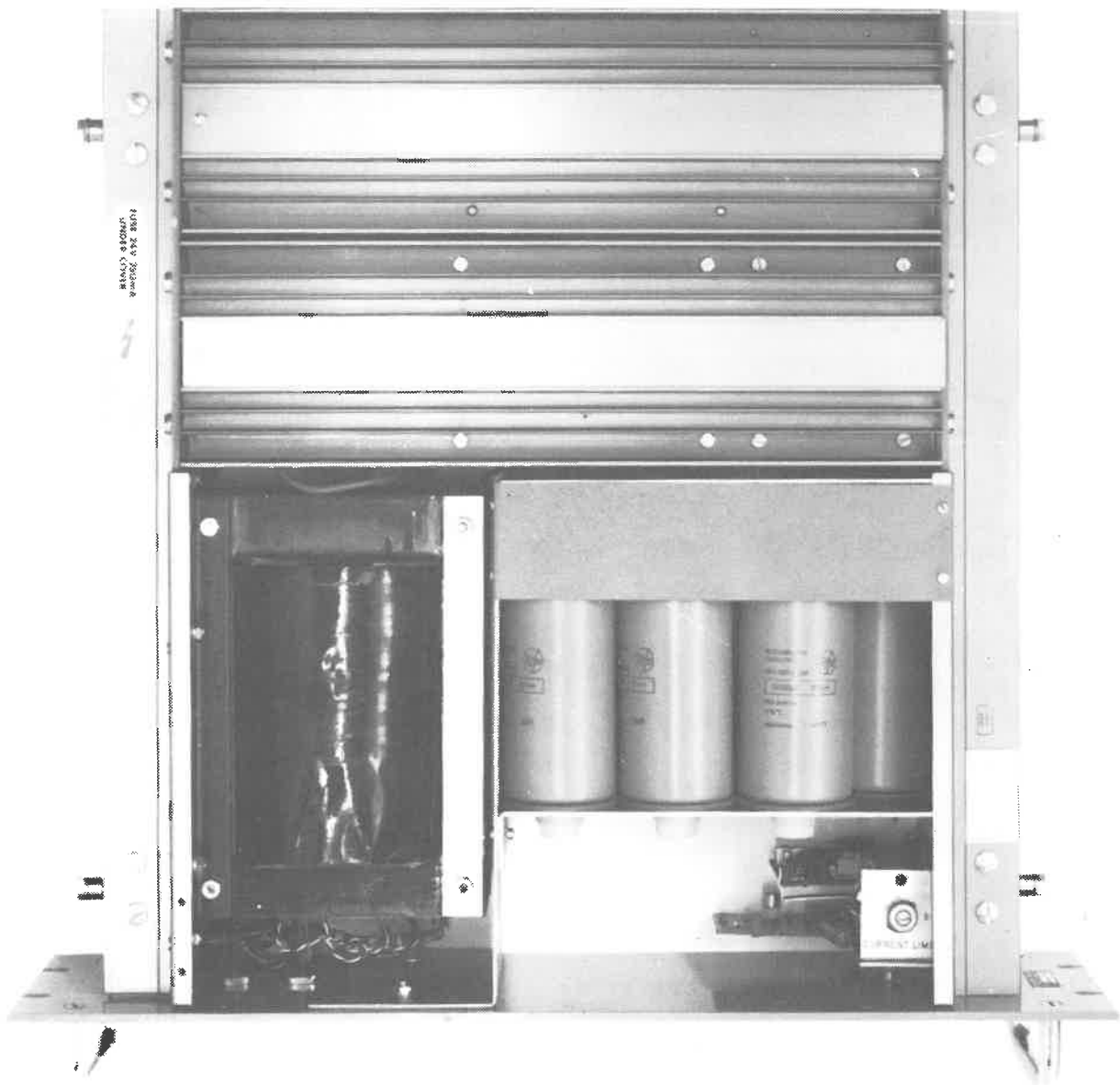


Bild 10. Kraftenheten sedd ovanifrån

ALLMÄNT

Kraftenheten levererar två stabiliserade spänningar -30 V och -24 V. Enheten matas normalt från nätet, men i händelse av strömavbrott sker omkoppling till batteridrift.

Nättransformatorn matar en helvågslikriktare, vars utspänning glättas i ett efterföljande filter. Serieregulatorn som följer är av "switch"-typ och består av sju parallellkopplade transistorer. Regulatorn styrs av en fyrkantvåg som genereras i (uni-junction) transistoren Y12. Dess pulsförhållande bestäms av olika spännings- och strömavkännande kretsar för att åstadkomma följande:

- a) Hålla utgångsspänningen konstant, oberoende av variation i belastning och nätspänning.
- b) Begränsa den uttagna strömmen - vid bibehållet inställt spänningsvärde - till 25 - 27 A medelström.
- c) Vid kortslutning begränsa den avgivna strömmen till ca 12 A vid en utspänning nära 0.

Vid batteridrift matas batterispänningen (min 32 V) direkt till serieregulatorn över filtret L1-C80. Dioden Z81 har till uppgift att skydda serieregulatorn, om batteriet skulle kopplas in polvänt. Om 30 V-spänningen vid batteridrift och hög intermitterent belastning visar tendens att variera kan motståndet R18 lödas in enligt kretsschemat för att erhålla en snabbare stabilisering av utspänningen.

STABILISERING

För att klargöra funktionen beskrives i det följande ett regleringsförlopp.

Med potentiometer LIKSP INST (R90/P90) har en viss utspänning ställts in. Om vi antar att spänningen över utgången av någon anledning (exempelvis belastningavariationer) tenderar att öka, tillförs denna spänningsändring över R90/P90 basen på transistoren Y7, som tillsammans med transistor Y8 är kopplad som en differentialförstärkare. Förstärkarens referensspän-

ning fås av zenerdioden Z2. För att garantera god stabilitet i reglerloopen är ett faskorrigeringsnät R22-C3 inkopplat mellan baserna på differentia förstärkarens transistorer. Y7 bas blir alltså mera negativ och kollektorspänningen går mot noll. Det är denna spänning som genom R14 förspänner transistor Y5. Samtidigt finns också en överlagrad sågtandsspänning alstrad i relaxationsoscillatorn med (uni-junction) transistor Y12. Genom att variera Y5 baspotential kan den styras ut med en större eller mindre del av sågtandsspänningen. Sker utstyrningen mycket kraftigt, erhålls en fyrkantspänning på kollektorn. Pulsförhållandet för denna fyrkantspänning varierar som funktion av potentialförändringen på differentia förstärkarens utgång. I vårt fall gick Y5 basförspänning mot noll. Därigenom minskar ledvinkeln på den styrande sågtandsspänningen, vilket resulterar i kortare kollektorpulser. Y6, Y3 och Y2 bildar en likspänningsförstärkare, som förstärker fyrkantspänningen med variabelt pulsförhållande och styr serietransistorerna Y1 (b-h). Då ledtiden för serietransistorerna således minskar, avtar

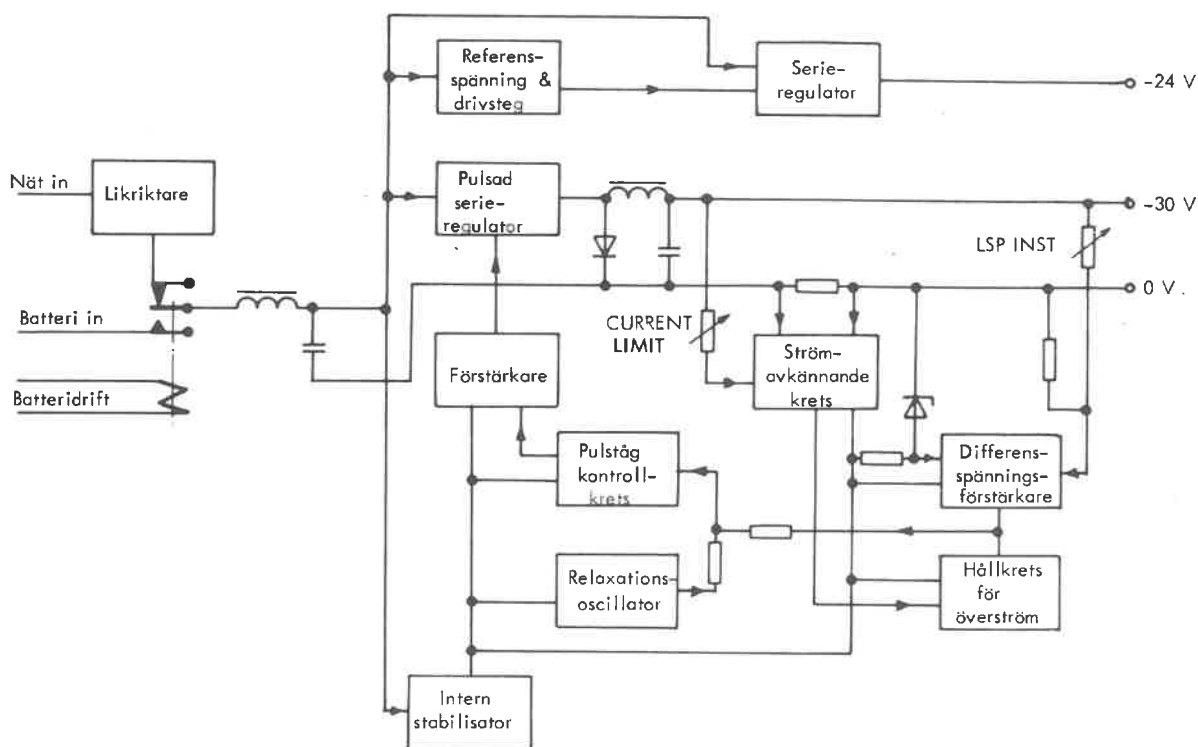


Bild 11. Blockschemat över kraftenheten

spänningen på utgången tills balans inträder i differentialförstärkaren.

Lågpåpassfiltret efter switchtransistorerna glättar utspänningen. I detta filter är dioden Z90 mycket betydelsefull. När strömmen bryts under switchförloppet är en betydande energimängd lagrad i spolen L2. Denna energi överförs genom Z90 till belastningen då transistorerna (b-h) är strypta. Samtidigt förhindras att transistorerna blir backförspända. Dioden Z90 måste vara mycket snabb för tillfredsställande funktion.

STRÖMBEGRÄNSNING

För att klargöra strömbegränsningens funktion beskrives ett regleringsförlopp.

Enhetens pluspol (jord) är referenspotential på transistorerna Y11 kollektor och Y10 emitter. Avkänning av strömmen sker över shuntmotståndet R28. Ökar strömuttaget från enheten ökar spänningsfallet över shuntmotståndet. Därmed går Y11 bas mot en mindre negativ potential. Y11 är från början strypt och Y10 leder fullt då strömbegränsning ännu inte inträtt. Baspotentialen på Y10 bestäms då av R16 och transistorens bas-emitterdiod. Blir spänningsfallet över shunten tillräckligt stort börjar transistor Y11 leda. Den ström, för vilken transistor Y11 börjar leda, ställs med potentiometer R80 CURRENT LIMIT in till 25-27 A genom att förspänna basen på Y11. Då Y11 börjar leda minskar strömmen i Y10 och Y9 börjar leda. Dess kollektorpotential går därmed mot noll. Y9 kollektor är sammankopplad med differentialförstärkarens utgång och styr därmed direkt pulsförhållandet för switchning av serietransistorerna, varigenom enhetens utspänning alltså börjar sjunka. Därmed har strömbegränsningen övertagit regleringen av utspänningen. En utspänningsminskning avkänns inte längre av differentialförstärkaren, eftersom baspotentialen på Y7 har låsts till Z2 zener-spänning över dioden Z3. Då utspänningen minskar ytterligare

för att vid kortslutning bli noll övertar den med potentiometer R29 (korts1 ström) inställda potentialen uppgiften att förspänna den strömavkännande transistorn Y11 och bestämmer således kortslutningsströmmen. Kortslutningsströmmen är inställd till ca 12 A.

Kondensatorerna C5, C6 och C7 har till uppgift att fördröja strömbegränsningen så att denna endast avkänner medelström och inte träder i funktion för toppströmmar. Uttagna toppströmmar kan vid modulering av sändarslutsteget uppgå till 40 A.

Kretsarna på reglerkortet förses med stabiliserad 12 V spänning från serieregulatort Y4 som får sin referens från zenerdioden Z1.

Motstånden R8 och R21 på reglerkortet utprovas vid slutprovningen hos tillverkaren före leverans och behöver inte vidare ändras.

24 V-STABILISATOR

En annan stabiliserad utspänning från Kraftenheten är 24 V 250 mA. Denna spänning erhålls från serieregulatort Y50, som styrs av referensförstärkaren Y51, vars kollektormotstånd utgörs av referensdioderna Z50-52. Om utspänningen blir för låg, kan dioden Z50 lödas in. Då höjs utspänningen 0.5 - 1 V.

3.3.5 FELSÖKNING

Ofta är radiofyren uppställd på platser med ett relativt dåligt el-nät, som kan lämna avsevärda transientspänningar. Transienter på kraftenhetens ingång kommer i första hand att drabba likriktardioderna Z80. Den felaktiga dioden kan mätas fram med ohmmeter. Kortslutning i en av serieregulatortransistorerna Y1 (b-h) gör att utspänning inte längre regleras. Den felaktiga transistorn lokaliserar genom att mäta emitterströmmen i varje transistor. Bakom en täckplåt

märkt TEST på enhetens baksida är mätpunkterna a - h åtkomliga. Mät med en AVO-meter spänningen över emittermotstånden från mittraden till de yttre raderna. Mätpunkt a skall lämna ca 700 mV och b - h ca 200 mV vid full belastning. Efter transistorbyte provkörs enheten försiktigt

OBS! Vid kortslutning i en serietransistor kan utspänningen bli högre än 30 V. Detta kan medföra att sändarslutsteget går sönder. Tag ur kristalloscillatorns kristall i sändarenheten, då prov med kraftenheten göres. För att skydda modulatorens skall modulationsgraden ställas till minimum. För att lokalisera ett mera komplicerat fel i reglerloopen, rekommenderas att använda reservkort. Genom direkt utbyte av kortet kan felet inringas lättare. Enheten kan provköras för sig och konstbelastas. Se till att avkänningsledningarna är rätt inkopplade. P2/7 kopplas ihop med P2/9, 11 och P2/8 med P2/10, 12.

3.3.6 INSTÄLLNINGAR

SWITCHFREKVENSEN

Kontrollera med oscilloskop spänningen på kraftenhetens kretskort stift 10. Med potentiometer R7 (P1) ställs frekvensen in till ca 2500 Hz.

STRÖMBEGRÄNSNINGEN

För inställning av strömbegränsningen samt maximal kortslutningsström måste man ha tillgång till en varierbar konstbelastning.

Ställ in utspänningen på 30 V och belasta kraftenheten med den varierbara konstbelastningen tills utströmmen börjar minska. Den maximala strömmen, som skall kunna tas ur enheten alltså den punkt där strömmen börjar minska ställs med R80 (P8) in till 25 - 27 A.

KORTSLUTNINGSSTRÖMMEN

Öka belastningen, som under inställningen ovan, ytterligare

tills kraftenheten är kortsluten. Kortslutningsströmmen ställs med R29 (P2) in till ca 12 A.

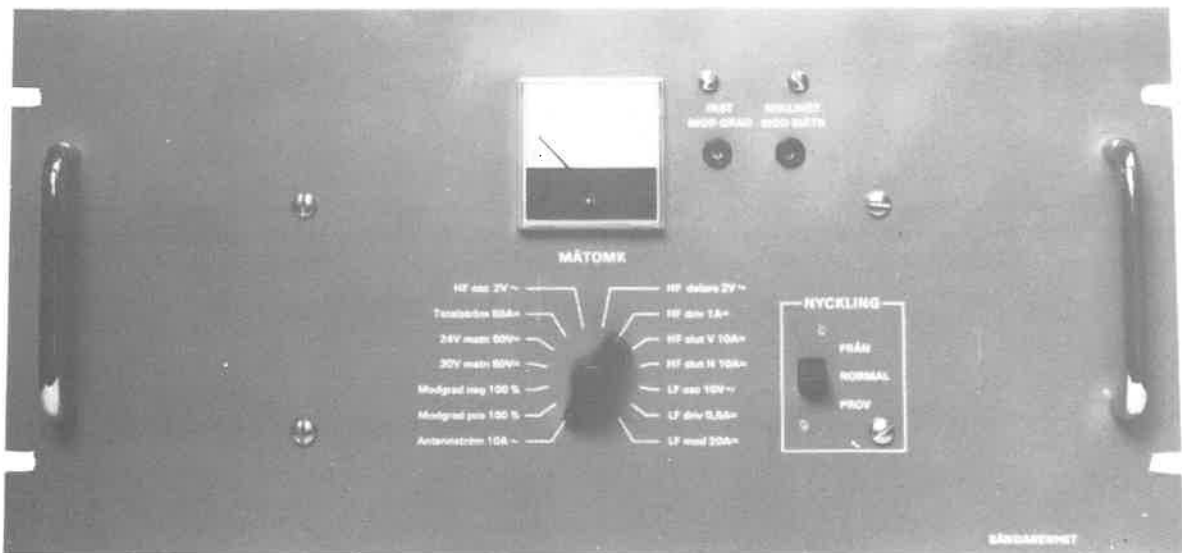


Bild 12. Sändarenhetens frontpanel

3.4 SÄNDARENHETEN

3.4.1 ALLMÄNT

3.4.1.1 BETECKNINGAR

Benämning: Sändarenhet SRT-B11603 0001

Underenheter

- Kristalloscillator U101 SRT-B11603 3120
- Frekvensdelare U121 SRT-B11603 3130
- 400 Hz oscillator U141 SRT-B11603 3140
- Modulationsmätare U181 SRT-B11603 3150
- Kylfläns HF U231 SRT-B11603 3400 (4 st)
- Kylfläns modulator U235 SRT-B11603 3500 (2 st)
- Utgångskrets HF U251 SRT-B11603 3700
- Antennströmmätare U252 SRT-B11603 3710

Uppbyggnad: Se bild 12 och 13

Komponentplacering

- Sändarenhet SRT-B11603 1100 1, Tvt 06-77822-1
(bilaga 8)
- Övre monteringsplåt SRT-B11603 1102 2, Tvt 06-77846-1
(bilaga 9)
- Undre monteringsplåt SRT-B11603 1101 2, Tvt 06-77847-1
(bilaga 10)
- Kristalloscillator SRT-B11603 3120 4, Tvt 06-77809-1
(bilaga 18)
- Frekvensdelare SRT-B11603 3130 4, Tvt 06-77812-1
(bilaga 21)
- 400 Hz oscillator SRT-B11603 3140 3, Tvt 06-77815-1
(bilaga 24)
- Modulationsmätare SRT-B11603 3150 4, Tvt 06-77818-1
(bilaga 25)
- Antennströmmätare SRT-B11603 3710 4, Tvt 06-77821-1
(bilaga 26)

Blockschema: se bild 14

Kretsscheman

- Sändarenhet SRT-B11603 2000 7, Tvt, 06-77807-1
(bilaga 11)
- Kristalloscillator SRT-B11603 2120 4, Tvt 06-77810-1
(bilaga 16)
- Frekvensdelare SRT-B11603 2130 4, Tvt 06-77813-1
(bilaga 19)
- 400 Hz oscillator SRT-B11603 2140 3, Tvt 06-77816-1
(bilaga 22)

Komponentlistor

- Sändarenhet SRT-B11603 2000 01-07, Tvt 06-77808-1
bl 1-7 (bilaga 12)
- Kristalloscillator SRT-B11603 2120 01-02, Tvt 06-77810-1
bl 1-2 (bilaga 17)
- Frekvensdelare SRT-B11603 2130 01-02, Tvt 06-77814-1
bl 1-2 (bilaga 20)
- 400 Hz oscillator SRT-B11603 2140 01-04, Tvt 06-77817-1
bl 1-4 (bilaga 23)
- Modulationsmätare SRT-B11603 2150 01-02, Tvt 06-77820-1
bl 1-2 (bilaga 13)
- Utgångskrets SRT-B11603 2700 01, Tvt 06-77829-1
bl 1 (bilaga 14)
- Antennströmmätare SRT-B11603 2710 01, Tvt 06-77823-1
bl 1 (bilaga 15)

Placering i skåpet: 3:e och 4:e enhet uppifrån (dubbel-
sändare)
3:e enhet uppifrån (enkelsändare)

3.4.1.2 SÄNDARENHETENS UPPGIFT

Genererar HF-signalen, modulerar och nycklar den, samt förstärker signalen till önskad utnivå.

3.4.1.3 ERFORDERLIG STRÖMFÖRSÖRJNING:

- -30 V stabiliserad likspänning från sändarens kraftenhet.
- -24 V stabiliserad likspänning från sändarens kraftenhet.

3.4.1.4 AVGER EFFEKT TILL:

Antennavstämningseenheten

3.4.2 MANÖVERORGAN

<u>Placering/Benämning</u>	<u>Uppgift</u>	<u>Inställning</u>
Omkopplare (S231) märkt MÄTOMK med 14 lägen, samt instrument(MT231) på frontpanel	I läge 1 märkt "Antennström" mäts antennströmmen (fullt utslag 10 A)	Ställs in genom att ställa utspänningen 15 - 30 V från kraftenheten till den antennström som ger max tillåten räckvidd. Vid denna inställning får inte likspänningen ökas så att totalströmmen från 15-30 V-utgången överstiger 25 A medelvärde med fast ton (nycklingprov)

I läge 2 märkt "Modulationsgrad pos" mäts den positiva modulationsgraden (fullt utslag 100 %)	Ställs in till 95 %
---	---------------------

I läge 3 märkt "Modulationsgrad neg" mäts den negativa modulationsgraden (fullt utslag 100 %)	Ställs in till 95 %
---	---------------------

<u>Placering/Benämning</u>	<u>Uppgift</u>	<u>Inställning</u>
	I läge 4 märkt "30 V matn" mäts spänningen till en- hetens effektför- stärkare (fullt utslag 50 V=)	Beroende av inställd antenn- ström
	I läge 5 märkt "24 V matn" mäts spänningen till en- hetens lågnivåkretsar (fullt utslag 50 V=)	Inte inställbar
	I läge 6 märkt "Totalström" mäts strömförbrukningen från 30 V-utgången i kraftenheten. Max tillåten totalström =25 A (fullt utslag 50 A=)	Beroende av inställd antenn- ström
	I läge 7 märkt "HF osc" mäts kris- talloscillatorns utgångsspänning (fullt utslag 2 V~)	Inte inställbar
	I läge 8 märkt "HF delare" mäts frekvensdelarens utgångsspänning (fullt utslag 2 V~)	Inte inställbar

<u>Placering/Benämning</u>	<u>Uppgift</u>	<u>Inställning</u>
	I läge 9 märkt "HF driv" mäts strömmen till HF- drivkretsarna (fullt utslag 1 A~)	Inte inställbar
	I läge 10 märkt "HF slut V" mäts strömmen till effektförstärka- rens vänstra sek- tion (fullt utslag 10 A=)	Beroende av inställd antenn- ström
	I läge 11 märkt "HF slut H" mäts strömmen till ef- fektförstärkarens högra sektion (fullt utslag 10 A=)	Beroende av inställd antenn- ström
	I läge 12 märkt "LF osc" mäts vid A0/A2 utgångsspän- ningen från 400 Hz oscillatorn (fullt utslag 10 V~)	Inte inställbar
	I läge 13 märkt "LF driv" mäts vid A0/A2 strömmen till LF-drivsteget (fullt utslag 0,5A=)	Beroende av inställd modu- lationsgrad

<u>Placering/Benämning</u>	<u>Uppgift</u>	<u>Inställning</u>
	I läge 14 märkt "LF mod" mäts vid A0/A2 strömförbrukningen i LF-modulatorns effektförstärkare (fullt utslag 20 A=)	Beroende av inställd modulationsgrad

Omkopplare (S232) märkt NYCKLING med lägena FRÅN-NORMAL-PROV på frontpanel	FRÅN: Vid A0/A1 ingen signal ut från sändaren. Vid A0/A2 konstant bärvåg	
	NORMAL: Sändaren nycklas över teckengivaren	
	PROV: Vid A0/A1 erhålls konstant bärvåg Vid A0/A2 erhålls kontinuerlig modulerad signal.	

Potentiometer (R248) märkt INST MOD GRAD åtkomlig genom hål i frontpanelen	För inställning av utgångsnivån från 400 Hz oscillatorn till LF-förstärkaren	Se inställningsföreskrift pos 3.4.9
--	--	-------------------------------------

Potentiometer (R247) märkt NOLLINST MOD MÄTN åtkomlig genom hål i frontpanelen	För inställning av minimiutslag före modulationsmätning	Se inställningsföreskrift pos 3.4.9
--	---	-------------------------------------

Beträffande normalvärden och toleranser för ovanstående mätningar och inställningar se kapitel 9 och inställningsföreskrift.

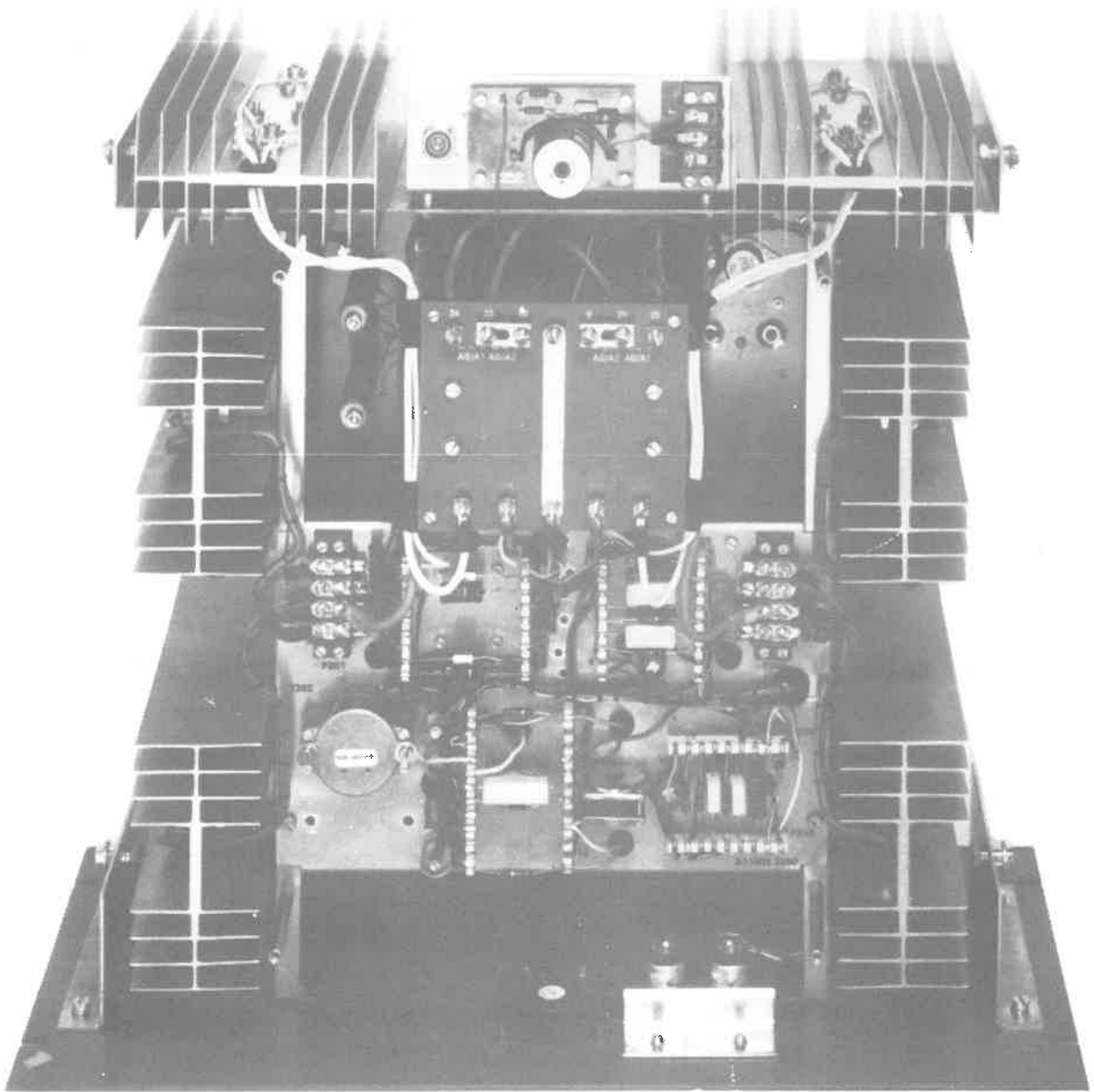


Bild 13. Sändarenheten sedd ovanifrån

3.4.3 TEKNISKA DATA

Sändaruteftekt bärvåg: Min 100 W i 4 ohm 300 pF antenn
 Max modulationsgrad: 100 %

3.4.4 FUNKTION

Se bild 14 och bilaga (11)

ALLMÄNT

Som visas i blockschemat innehåller sändarenheten en kristaloscillator (U101) följt av en 4:1 frekvensdelare (U121), som styr HF drivförstärkaren.

HF drivförstärkaren är monterad på undre monteringsplåten tillsammans med LF-drivförstärkaren, som matas från 400 Hz oscillatorn (U141). En del av kretsarna för LF- och HF-drivförstärkarna är placerade på övre monteringsplåten.

HF- effektförstärkaren består av 2 x 6 transistorer i push-pull-koppling (6 transistorer parallellkopplade). De är monterade tre och tre på kylflänsar (underenhet U231/1-4). Utgångstransformatorn sitter på U251 och utsignalen passerar antennströmmätaren (U252) innan den når koaxialkontakt donet J251 för att matas till Antennavstämningseenheten.

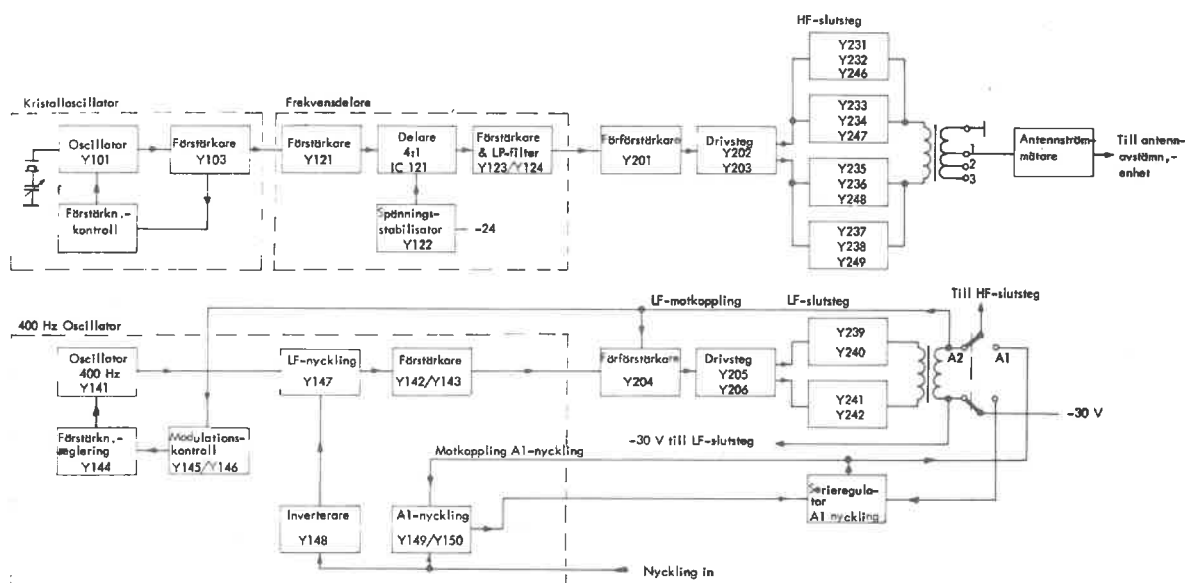


Bild 14. Blockschemat över sändarenheten

LF modulationseffekt erhålls från en 400 Hz oscillator som, efter förstärkning i ett LF-drivsteg och en push-pull-kopplad effektrörstärkare (Y239-Y242), anpassas till HF-driv- och effektsteg.

Man måste uppmärksamma att sändarens nyckling är olika vid A0/A2 och A0/A1. Växling mellan dessa sändningstyper görs genom omkoppling av två byglar på modulationstransformatorn.

Vid A0/A2 är 400 Hz oscillatoren nycklad i takt med nycklingspulserna (negativ polaritet) och LF modulationssignal är överlagrad på -30 V-spänningen till HF-driv- och effektsteg.

Vid A0/A1 passerar -30 V-spänningen serietransistorn Y245, som nycklas från nycklingstransistorerna på 400 Hz oscillatorkortet.

Till sändarenheten hör även en modulationsmätare (U181), som också innehåller mätshuntar och seriemotstånd.

KRISTALLOSCILLATOR

Se bilaga 16.

Oscillatorn arbetar på kvartskristallens parallellresonansfrekvens. Finjustering av frekvensen är möjlig med trimkondensatorn C101. Eftersom kvartskristallens grundfrekvens är fyra gånger den utsända frekvensen är det möjligt att använda kristaller med AT-snitt, varför man ej behöver använda ugn för att ernå önskad frekvensstabilitet. Typisk frekvensavvikelse från 0 till 40⁰C är +20 Hz/MHz och trimningskondensatorn kan helt eliminera kvartskristallens slippningsfel.

Oscillatorsteget Y101 följes av förstärkaren Y103, vars utspänning på stift 3 skall vara min 0,8 V.

Transistor Y102 kontrollerar förstärkningen i oscillatortransistorn Y101 i syfte att utjämna olikheter mellan olika kvartskristallers aktivitet. En del av utspänningen matas till Y102 bas och likriktas av bas-emitterdioden samt styr

därmed strömmen genom Y102 och motståndet R103. C104 avkopplar HF på Y102 kollektor.

Då oscillatortransistorn är förspänd över R103 och R102 blir oscillatorns utstyrning reglerad så att utnivån i det närmaste är konstant. Ett mätuttag för kristalloscillatorn finns på stift 4 och är internt kopplad till mätinstrument (läge 7).

Kristalloscillatorns kretskort är täckt med en skärmlåt för att minska risken för återkoppling från det kraftiga HF-fältet kring antennen in i oscilatorn och därmed förhindra självsvängning. Vid kristallbyte bör alltid skärmlåten sättas dit innan sändaren slås på.

FREKVENSDELARE

Se bilaga 19

Frekvensdelaren innehåller huvudsakligen en integrerad krets (dubbel vippa), som delar oscillatorfrekvensen (inom området 1,0 - 1,8 MHz) med fyra så att en frekvens mellan 250 och 450 kHz erhålls.

Buffertförstärkaren Y121 samt frekvensdelaren kräver en strömförsörjning av -5 V. Transistorn Y122 är en serie-regulator, som är kopplad till -24 V. Utspänningen ställs med R127 in till -5 V. Referensspänningen till Y122 lämnas av zenerdioden Z121.

Utsignalen från den integrerade kretsen förstärks i stegen Y123 och Y124 och utsignalen på stift 2 skall vara min 1,5 V. Ett lågpasfilter mellan förstärkarna finns för att filtrera bort övertoner över 450 kHz.

En del av utspänningen likriktas i dioden Z122 och kopplas internt till mätinstrumentet (läge 8).

HF DRIVSTEG

Se bilaga 11

Drivsteget utgöres av förförstärkaren Y201 och push-pull-förstärkaren Y259 - Y260. Signalen från frekvensdelaren matas till Y201 bas. Steget är överstyrt och lämnar en nästan fyrkantig spänning över transformatorn T201 till push-pull-förstärkaren. Förförstärkaren Y201 matas med 30 V och är inte modulerad. Y259 och Y260 bildar en konventionell push-pull-förstärkare som över T202 driver HF-slutsteget. Även denna förstärkare är överstyrd och lämnar en fyrkantdrivspänning till slutsteget. För att kunna modulera slutsteget till nästan 100 % är det nödvändigt att modulera även drivsteget, för att ha tillräcklig drivning även under modulationstopparna. Av denna anledning matas inte drivförstärkaren av en konstant likspänning utan av en spänning, som delvis varierar med modulationen. Matningsspänningen till drivsteget matas dels över nätet Z203 - R213 från den fasta -30 V spänningen och dels över nätet Z231/R265 från -30 V spänningen med överlagrad modulation. Vid uppmodulering, då spänningen på Z231 katod är mera negativ är -30 V, får drivsteget hela sin matningsspänning över denna diod och blir därmed fullt utmodulerat. Dioden Z203 är då spärrad. Vid nermodulering får drivsteget en fast spänning över R213 och dessutom spänning med överlagrad modulation över R265. Detta betyder att drivsteget endast delvis blir nermodulerat.

Matningsströmmen till push-pull-drivsteget kan kontrolleras på mätinstrumentet (läge 9) genom att mäta spänningsfallet över motståndet R225.

HF-EFFEKTFÖRSTÄRKARE

Effekt slutsteget beskrives med hjälp av principschemat på bild 15. Push-pull-förstärkaren arbetar i klass D, vilket betyder att man styr ut transistorerna med en fyrkantspänning. I varje push-pull-halva arbetar sex parallellkopplade transistorer som switchar. Mycket hög verkningsgrad (85-90 %) erhålls med denna typ av förstärkare. Ett ekvivalent schema

på bild 16 visar principen för funktionen. Låt oss anta att strömbrytaren S just har slutits. Då en tillräckligt stor ström I_0 har växt upp i induktansen L, som motsvarar L231 i principschemat, öppnas strömbrytaren. Om kretsen är underkritiskt dämpad uppstår en dämpad svängning över kondensatorn C, som motsvarar C206/207 i principschemat. Vid slutet av den första perioden, då spänningen går mot noll, sluts strömbrytaren S igen. Efter nästa halvperiod öppnas strömbrytaren igen osv. Den dämpade svängningens frekvens, som bestäms av L och C, måste alltså stämma överens med switchfrekvensen. Spänningen över transistorerna samt emitterströmmen visas på bild 17.

Om vi återgår till principschemat på bild 15 och för ett ögonblick antar att transistor Y1 leder och Y2 är strypt, byggs en stor ström upp från -30 V-källan genom spolen L231 och transistor Y1 till jord. I det ögonblick omslaget sker, dvs då transistor Y1 öppnar och Y2 blir ledande, jordas nedre ändan på transformator T252, som därmed blir kopplad tvärs över Y1. Den förut nämnda dämpade

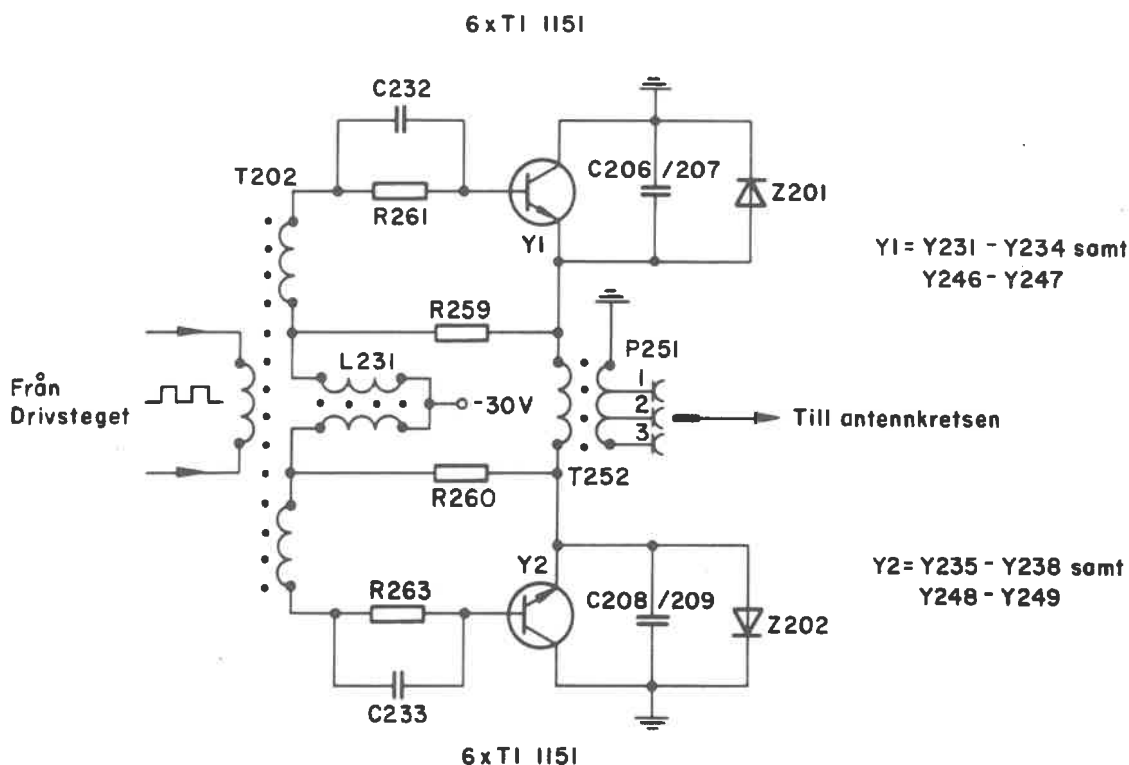


Bild 15. Principschema över HF-slutsteget

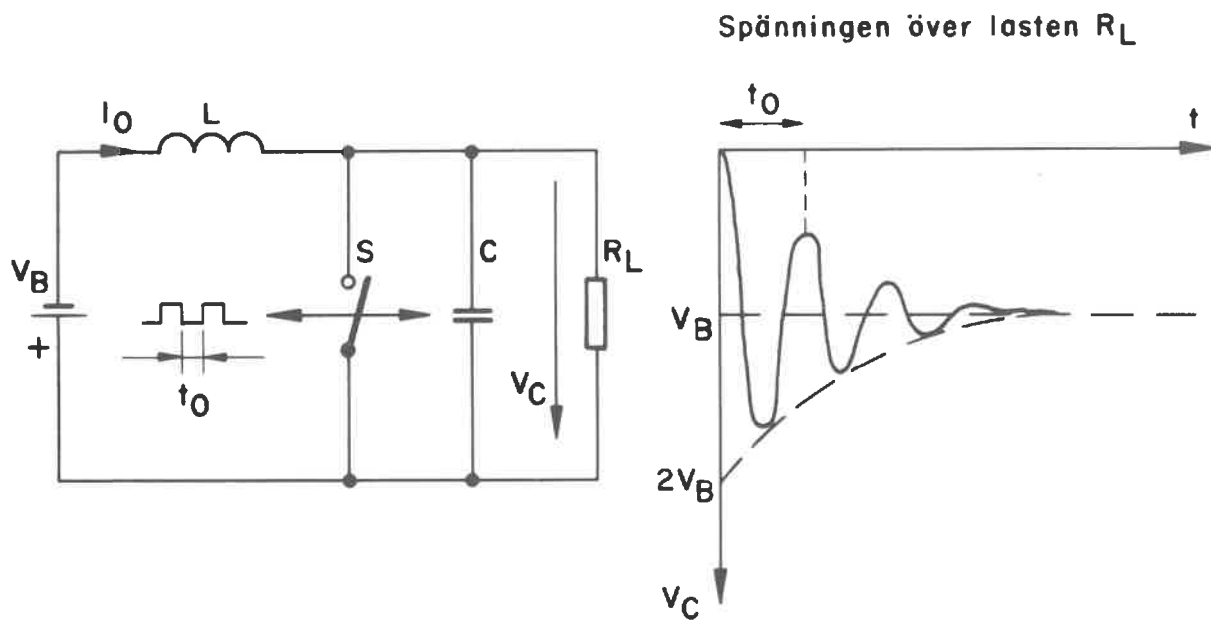
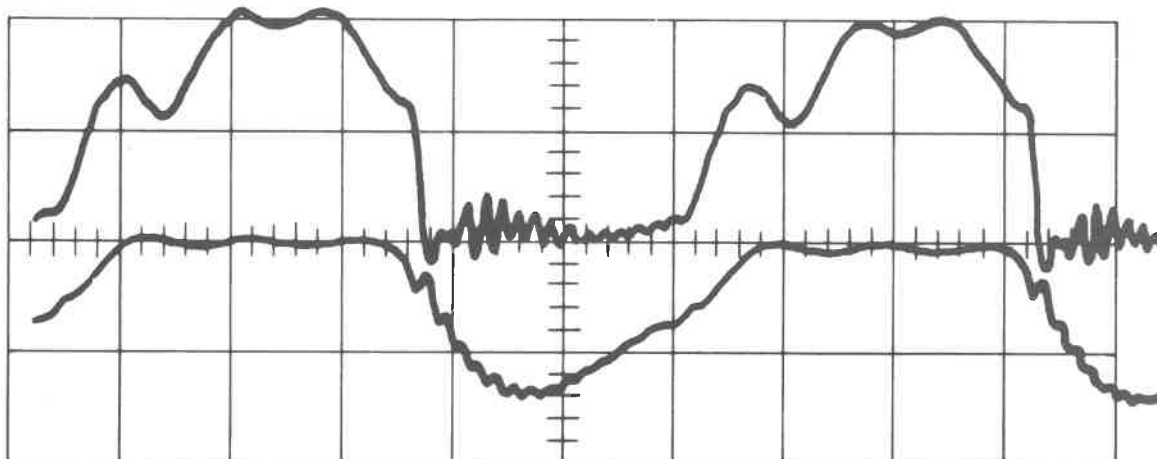


Bild 16. Ekvivalent schema över HF-slutsteget



Svephastighet 0,5 us/div

Översta kurvan= Emitterström/transistor (1 A/div)

Nedersta kurvan= Emitter/kollektorspänning (50 V/div)

Frekvens= 350 kHz

Antennström= 5,8 A

Kollektorspänning= 30 V

Bild 17. Kurvformer för slutsteget

svängningen bildas nu över transformatorn T252 primärlindning och ger oss den ena halvperioden av utspänningen. Då omslaget sker på nytt, dvs då transistor Y1 blir ledande och Y2 strypt, jordas den övre ändan av transformator T252, som därmed blir kopplad över transistor Y2. Den nu igångsatta dämpade svängningen ger oss den andra halvperioden av utspänningen.

Dioderna Z201 och Z202 över transistorerna har till uppgift att förhindra parametriska svängningar vid sidstämning av antennkretsen. Nätet C232/R261 respektive C233/R263 i baskretsarna ger rätt styrning till transistorerna. Kondensatorn har till uppgift att differentiera drivspänningen, vilket resulterar i en snabb och hög basspänningspuls och ger oss snabbt tillslag samtidigt som den vid fränslag ger en liten puls i basemitterdiodens backriktning och därmed underlättar basurladdning som påskyndar fränslaget. Motståndet (R261 eller R263) bestämmer basemitterspänningen, då transistorn är ledande. R259 och R260 motkopplar förstärkaren något och användes samtidigt som mätshuntar för mätning av tillförd likström till var sin push-pull-halva. Mätning sker med instrumentomkopplaren i läge HF SLUT V respektive HF SLUT H.

30 V-matningsspänningen genom spolen L231 erhålls över modulationstransformatorn T231 och är alltså överlagrad med 400 Hz modulationsspänning. varigenom slutsteget blir kollektormodulerat.

UTGÅNGSKRETS HF MED ANTENNSTRÖMMÄTARE

Se bilaga 11

Sekundärlindningen på utgångstransformatorn T252 är försedd med tre uttag, vilket möjliggör anpassning till olika antennresistanser. Kriteriet för rätt anpassning är att tillförd effekt skall vara så liten som möjligt för att ernå en viss bestämd antennström. Vid installation av sändaren utprovas det uttag på transformator T252, som ger

lågsta tillförda likström i lägena HF SLUT V och HF SLUT H för viss antennström.

Från transformatorn T252 går signalen över strömtransformatorn T251 på antennströmsmätaren U252, till antennavstämningseenheten. Antennströmsmätaren är kalibrerad i fabriken genom utprovning av motståndet R253. Vid fel i mätkretsen bör ny kalibrering ske med hjälp av ett termokorsinstrument, som tillfälligt kopplas in i antennkretsen.

400 Hz-OSCILLATOR

Se bilaga 22

Oscillatorn med transistorn Y141, är en L-C oscillator avstämmd till 400 Hz med transformatorn T141 och kapacitanserna C141 och C142. Utsignalen matas över ett höghögmigt nät, R144 - C144 - C145 - R145 till basen på den avstämda förstärkaren Y142. Bandbredden för den avstämda kretsen T142/C146/C147 är så vald att rätt teckenform erhålls vid nyckling av 400 Hz-signalen. Därigenom har nycklingsbandbredden kunnat begränsas.

En emitterföljare Y143 fungerar som impedanstransformator och lämnar en utspänning på minimum 4 V till stift 5. En mätkrets med dioden Z142 används för mätning av 400 Hz-oscillatorns utnivå på mätinstrumentet i läge LF-OSC (mätläge 12).

Nyckling av 400 Hz-signalen sker över transistorerna Y148 och 147. Nycklingstecknet på stift 1 är 0 V i "Nyckling från" läge och ca -15 V i "Nyckling till" läge. Vid 0 V är transistorn Y148 strypt och Y147 ledande. Då blir punkten mellan de bägge kondensatorerna C144 och C145 över kollektorn på Y147 mycket effektivt kortsluten till jord. Vid -15 V är transistor Y148 ledande och Y147 strypt. Då är kollektorimpedansen på Y147 hög och 400 Hz-signalen kan passera till basen på Y142.

Övermodulationsskydd

På stift 9 (AVC IN) finns den konstanta matningsspänningen (ex -30 V) till sändarslutsteget, tillsammans med den överlagrade 400 Hz modulationsspänningen, vilka erhålls från modulationstransformatorn T231/9. Transistorn Y146 är förspänd över R158 till en bas-potential på ca -1,5 V och är något ledande. Då den överlagrade LF-spänningen på stift 9 går mot noll (dvs vid nermodulering) och uppnår värdet -1,5 V (motsvarar 95 % modulationsgrad) eller blir ännu lägre (övermodulation vill inträda) börjar dioden Z147 leda för de pulser som motsvarar övermoduleringen. Dessa pulser förstärks i Y146 och likriktas i spänningsdubblaren Z145 och Z144. Likspänningspotentialen, som alltså motsvarar graden av övermodulation, styr transistor Y145. På grund av nycklingen är det nödvändigt att ha kort attacktid och lång återgångstid för regleringen. En positiv potentialförändring på Y145 kollektor överförs snabbt genom dioden Z143 till kondensator C152. En negativ förändring gör att dioden Z143 blir spärrad och kondensatoromladdning sker sakta över transistorn Y144 och R155. Omladdningen av kondensator C152, som resultat av övermodulation, minskar spänningen till oscillatoren över serietransistorn Y144 och håller därmed modulationsgraden under kontroll.

MODULATORNS DRIVSTEG OCH EFFEKTSLOTSTEG

Se bilaga 11

400 Hz-oscillatoren matar förförstärkaren Y204 över potentiometer MOD GRAD (R248) med vars hjälp man bestämmer utstyrningen av modulatorens och därmed modulationsgraden. Förstärkaren arbetar i klass A och är strömmotkopplad för linearisering av förstärkningen. Matningsspänningen är -24 V. Kollektorkretsen är belastad med transformatorn T203, som anpassar signalen till push-pull-drivsteget Y261/Y262. Steget arbetar i klass B. Ingångslindningen är kopplad över en del av utgångstransformatorn T204 primärlindning över dioden Z205 respektive Z206, vilket medför en kraftig motkoppling. Diodernas framresistans samt motstanden R218 och R219 för-

spänner transistorerna till lämplig arbetspunkt.

Med transformatorn T204 anpassas drivsteget till effektslutsteget. Slutsteget arbetar i klass B push-pull med två parallellkopplade transistorer i varje gren. Även slutsteget är motkopplat på samma sätt som drivsteget. Ingångslindningen är kopplad över en del av modulationstransformatorn T231 primärlindning över motstånden R268 respektive R269. Dessa motstånd tillsammans med motstånden R266 och R267 förspänner transistorerna Y239/240 respektive Y241/242. Modulationstransformator T231 anpassar modulatorens till HF-effektslutsteget. På transformatorns ovansida finns omkopplingsbleck för val av vägtyp A0/A1 respektive A0/A2.

Modulatorens lämnar en uteffekt på ca 150 W med en distorsion som är lägre än 5 %. För att uppnå den låga distorsionen är det nödvändigt att motkoppla varje förstärkarsteg för sig och dessutom motkoppla hela modulatorens. Från modulationstransformatorn matas en del av signalen tillbaka över R224 - C205 till förförstärkaren Y204.

Matningsströmmarna till drivsteget och effektslutsteget mäts över mätshuntarna R226 (drivsteget) respektive R246 (effektslutsteget).

NYCKLING A0/A1

Se bilaga 11

Vid denna sändningstyp nycklas HF-effektslutstegets kollektorspänning mellan noll och full spänning, genom teckenkengivarens nycklingspulser.

När kopplingsblecken på T231 är kopplade för A0/A1 är modulatorens bortkopplad och serietransistor Y245 är inkopplad mellan matningsspänningen och HF-effektslutsteget.

En del av A0/A1-nycklingskretsarna sitter på 400 Hz-oscillator-kortet. Negativa nycklingspulser går över ett tecken-

formningsnät in på första förstärkaren Y149 (se bilaga 22). För att kunna forma nycklingstecknen är det nödvändigt att linearisera hela nycklingsförstärkaren. En motkoppling från effekttransistorn Y245 tillbaka till 400 Hz-oscillatorns ingångssteg Y149 genom R174 finns därför. Formning av nycklingstecken sker i baskretsen med komponenterna C157, R168, Z148 och R169 och i emittern med C158. Tidskonstanterna för teckenformningen ger stig- och falltider på ca 20 ms och är valda med tanke på begränsning av nycklingspektrat.

Det sålunda formade nycklingstecknet förstärkes i förförstärkaren Y150 och matar drivsteget, som består av två parallellkopplade transistorer Y243/Y244. Dessa driver sedan effekttransistorn Y245.

MODULATIONS MÄTARE

Modulationsmätaren möjliggör mätning av både den positiva och den negativa modulationsgraden. Fullt skalutslag på instrumentet motsvarar 100 % modulation.

Modulationsmätaren bygger på principen att modulationsgraden är direkt proportionell mot kvoten av LF modulationsspänningen och likspänningen, som tillförs HF-slutsteget. Om vi antar att tillförd likspänning är 30 V och LF modula-

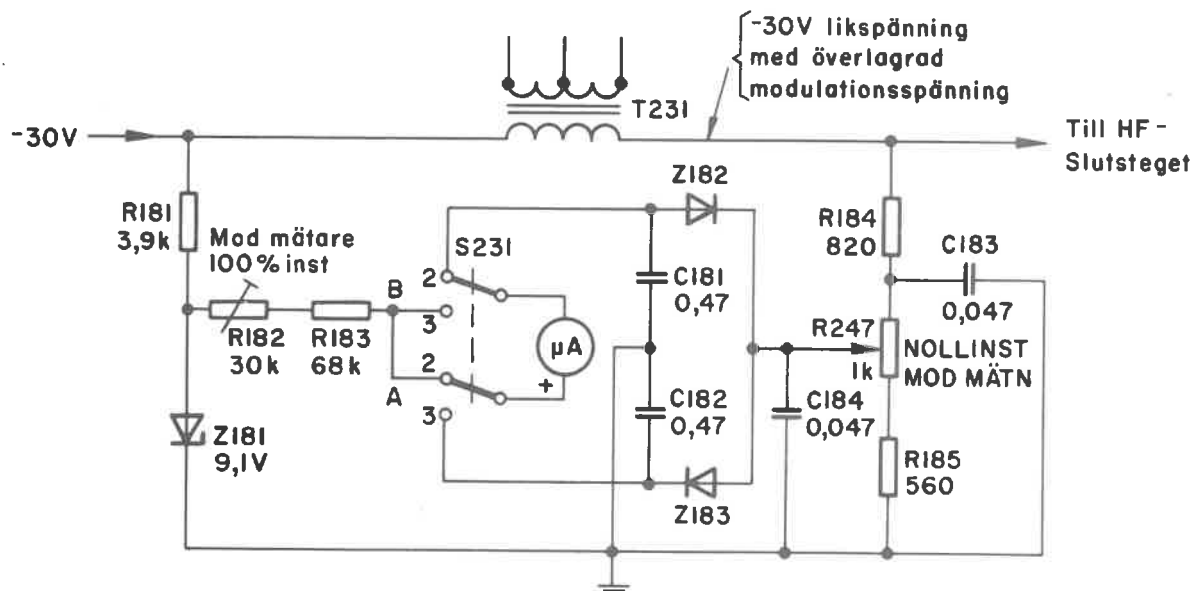


Bild 18. Principschema över modulationsmätaren

tionsspänningens amplitudvärde 30 V är sändaren modulerad till 100 %. Då 30 V-spänningen kan variera mellan 15 och 30 V jämförs lågfrekvensspänningen med en fast zener-referensspänning. När sändaren är omodulerad, ställs likspänningsnivån vid punkten U181/4 (dioderna Z18~~1~~¹⁸³ - Z182 hopkopplingspunkt) in med potentiometern NOLLINST MOD MÄTN (R247). Nivan väljs så att ingen av dioderna leder. Den inställda likspänningsnivån är då ca 9.1 V och de bägge likriktargrenarna är likspänningsmässigt i balans. När sändaren moduleras erhålls vid diodernas hopkopplingspunkt förutom likspänningen en överlagrad modulationsspänning, vars amplitudvärde är direkt proportionellt mot modulationsgraden. Växelspänningen topplikriktas i Z182 - C181 vid mätning av positiv modulationsgrad och i Z183 - C182 vid mätning av negativ modulationsgrad. Den likriktade spänningen driver en ström av 100 μ A genom kontrollinstrumentet vid en modulationsgrad av 100 %. Med potentiometern "Mod mätare 100 % inst" (R182) kalibreras denna mätpunkt, så att strömmen blir 100 μ A. Om likspänningsmatningen till HF-slutsteget ändras, måste den likspänningsmässiga balansen återställas med potentiometern NOLLINST MOD MÄTN (R247). Samtidigt återställer man därigenom den växelspänningsnivå, som driver 100 μ A genom kontrollinstrumentet som förut. Detta betyder att kalibreringen för 100 % modulering inte påverkas genom ändring av likspänningsmatningen.

Kondensatorerna C183 och C184 avkopplar HF.

3.4.5 FELSÖKNING

Vid fel i sändarenheten skall i första hand mätvärdena för kontrollinstrumentets olika mätlägen kontrolleras. För att kunna dra någon slutsats om en eventuell förändring av mätvärdena rekommenderas att journalföra dessa. Anteckna mätvärdena dels då sändaren är ansluten till yttre antenn, dels vid drift med konstbelastning. Vid installation med dubbelsändare är det möjligt att vid fel i den ena sändaren koppla

den andra sändaren till antennen. Därmed kan felsökning ske i den felaktiga sändarenheten vid drift med konstbelastning. Saknas utspänning från någon av lågnivåkretsarna eller konstateras en förändring av strömförbrukning till driv- eller effektstegen har felet redan till en viss del kunnat inringas i sändarenheten. Felsökning på något av ledningskorten bör ske med hjälp av oscilloskop och beskrivningen för respektive enhet.

Ett viktigt hjälpmedel vid felsökning är omkopplaren NYCKLING. Separat kontroll av HF-delens, modulators och teckengivarens funktion kan ske.

Har felet lokaliserats till HF driv- eller effektförstärkaren följs signalvägarna med oscilloskop. Uppstår kortslutning i någon av effekttransistorerna i slutsteget ger detta följande symptom:

- a. Inget instrumentutslag i läge "Antennström"
- b. Instrumentutslag i läge "30 V matn" har minskat därför att kraftenhetens strömbegränsning trätt i funktion.
- c. Instrumentutslaget i läge "Totalström" har minskat på grund av strömbegränsningen i kraftenheten.

För lokalisering av kortsluten transistor förfars på följande sätt:

- a. Tag ur kristalloscillatorns kristall.
- b. Lossa utgångstransformatorns (T252) primärlindning i punkten P 206-4 (den grova blå ledningen).
- c. Kör sändaren med mätomkopplaren i läge "HF slut V" och "HF slut H". Konstatera i vilken kylfräns (vänster eller höger) den kortslutna transistorn finns.
- d. Lossa sedan emitterledningarna och basledningarna till en kylfläns i taget (P201-3/4 och P201-1/2 respektive P206-3/4 och P206-1/2). Vid körning av sändaren häves kortslutningen då felaktig kylfläns är bortkopplad.
- e. För att hitta den kortslutna transistorn bland de tre

parallellkopplade skall emitter- och bas-tilledningarna lödas bort. Med ohmmeter kan den felaktiga transistorn lokaliseras. Man kan också köra sändaren med en av transistorerna i taget bortkopplad.

Vid fel i antennströmsmätaren bör beaktas att denna är kalibrerad i fabriken. Vid byte av komponenter skall antennströmsmätaren kalibreras på nytt. Instrumentutslaget i mätläge ANTENNSTRÖM kalibreras genom utprovning av motståndet R253 och jämförs med verklig antennström genom provisorisk inkoppling av termokorsinstrument i antennkretsen.

Vid modulationsfel undersöks i första hand modulatórn. Vid felaktig uppmodulering undersöks dioderna Z231 och Z203.

Bli sändaren övermodulerad undersöks kretsarna för övermodulationsskyddet på 400 Hz oscillatorkortet.

3.4.6 INSTÄLLNINGAR

Sändarens kraftenhet skall ställas in till den spänning som ger önskad uteffekt (dvs den med hänsyn till räckvidden maximala uteffekten) innan några inställningar görs. När spänningen ökas avläses antennström (mätläge 1) och totalström (mätläge 6). Spänningen (15-30 V) får därvid inte ökas så att totalströmmen från enheten med fast ton (Nyckl. Prov), överstiger 25 A.

ANM: Eftersom likströmsförsörjningens spänningsnivå används som referens, måste modulationsmätaren ställas in på nytt, om spänningen till slutsteget ändras.

FREKVENSIINSTÄLLNING (KRISTALLOSCILLATOR)

Låt sändaren arbeta mot konstbelastning (i avstämningseenheten) under minst 5 minuter. Koppla provisoriskt in en lämplig spänningsdelare vid antennreläet över sändarutgången för uttag av spänning till en frekvensräknare.

Ställ in C101 så att den nominella frekvensen erhålls med en noggrannhet av ± 1 Hz.

MÄTNINGSSPÄNNING TILL FREKVENSDIAGNOS

Koppla en voltmeter mellan Y122 emitter och jord. Ställ med R127 in spänningen till -5 V.

INSTÄLLNING AV SÄNDARENS MODULATIONSGRAD OCH DEN INBYGGDA MODULATIONSMÄTAREN

Vid denna inställning skall sändaren arbeta mot den inbyggda konstbelastningen. Modulationsgradinställningarna görs med hjälp av oscilloskop, som ansluts över konstbelastningen vid antennväxlingsreläet.

- a) Sätt övermodulationsskyddet ur funktion genom att vrida potentiometer R158 på 400 Hz-oscillatorn medurs till ändläge. Potentiometern är åtkomlig från sändarens undersida.
- b) Ställ in sändarens modulationsgrad till 100 % med potentiometern INST MOD GRAD (R248), som är åtkomlig från panelens framsida, (vänstra potentiometern)
OBS. Inställningen skall ske med hjälp av oscilloskopet, samtidigt som sändaren hålls kontinuerligt modulerad genom att nycklingsomkopplaren på panelens framsida hålls i läge PROV.
- c) Kontrollera modulationsmätarens nollutslag genom att ställa nycklingsomkopplaren i läge FRÅN (omodulerad signal). Instrumentutslaget bör inte överstiga i skaldel för instrumentomkopplaren i läge 2 och 3. Vid större utslag kalibrera med potentiometern NOLLINST MOD MÄTARE (R247), som är åtkomlig från panelens framsida, (högra potentiometern). Växla mellan båda lägena (2 och 3) och försök få så lika utslag som möjligt.
- d) Med nycklingsomkopplaren i läge PROV (fast ton), ställs den inbyggda modulationsmätaren in till 100 % med potentiometer "Mod. mätare 100 % inst" (R182) genom avläsning på instrumentet, med omkopplaren i läge 2 respektive 3. R182 finns på kretskortet U181 och är åtkomlig från

sändarenhetens ovansida.

Kontrollera åter "nollutslaget" enligt ovan pkt C och gör eventuell erforderlig efterkalibrering.

- e) Återställ övermodulationsskyddet genom att vrida R158 moturs tills 95 % modulationsgrad uppnås enligt oscilloskopet. Jämför med den inbyggda modulationsmätarens utslag.

Observera! Efter-inställning av modulationsgraden måste alltid göras då sändarens uteffekt ändrats genom att den tillförda likspänningen från kraftenheten ändrats.

Den inbyggda modulationsmätarens noggrannhet uppgår till $\pm 5\%$. Denna noggrannhet uppnås tidigast efter 2 timmars drift av sändaren. Inställning av mätaren får därför ej ske tidigare.

VIKTIGT!

KOAXIALANSLUTNINGEN

Efter varje utdragning av sändarenheten måste det vridbara fästet för koaxialkontaktdonet (i sändarens kopplingsfält) kontrolleras.

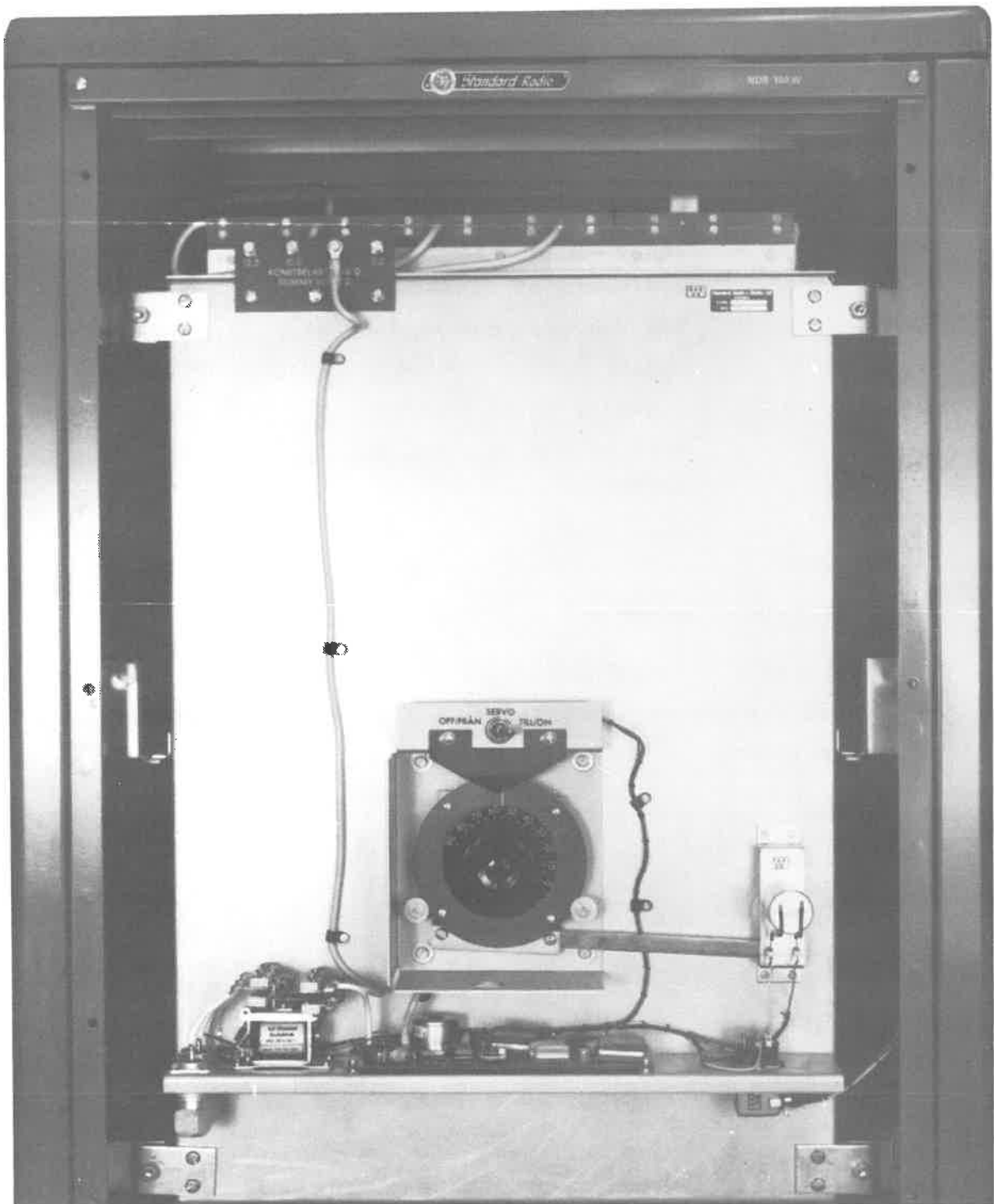


Bild 19. Antennavställningsenhetens framsida

3.5 ANTENNAVSTÄMNINGSENHETEN

3.5.1 ALLMÄNT

3.5.1.1 BETECKNINGAR

Benämning: Antennanställningsenhet SRT-B11602 0000

Underenhet: Servoförstärkare U301 SRT-B11602 3310

Uppbyggnad: Se bild 19 och 20

Komponentplacering servoförstärkare:

SRT-B11602 3310 3, Tvt 06-77804-1 (bilaga 7)

Blockschema servoförstärkare: Se bild 21

Kretsscheman

- Antennavställningsenhet: Se förbindningsschema över LB100
SRT-B11600 2000 8, Tvt-06-77801-1 (bilaga 2)
- Servoförstärkare: SRT-B11602 2310 4, Tvt 06-77805-1 (bil 5)

Komponentlistor

- Antennavställningsenhet: SRT-B11602 2000 01-02,
Tvt 06-77803-1 bl 1-2 (bilaga 4)
- Servoförstärkare: SRT-B11602 2310 01-02, Tvt 06-77806-1
bl 1-2 (bilaga 6)

Placering i skåpet: 1:a enhet uppifrån i separat antennavställningslåda.

3.5.1.2 ANTENNAVSTÄMNINGSENHETENS UPPGIFT

Antennavställningsenheten har till uppgift att med hjälp av en variometer med uttag stämma bort antennens kapacitans så att belastningen blir rent resistiv.

En servoförstärkare med fasdiskriminator finns också för att driva en motor för automatisk fininställning av antennavstämningen vid små ändringar av kapacitansen på grund av klimatiska förändringar.

I antennavställningsenheten finns även en konstbelastning och ett relä, som växlar mellan sändare A och B, så att A

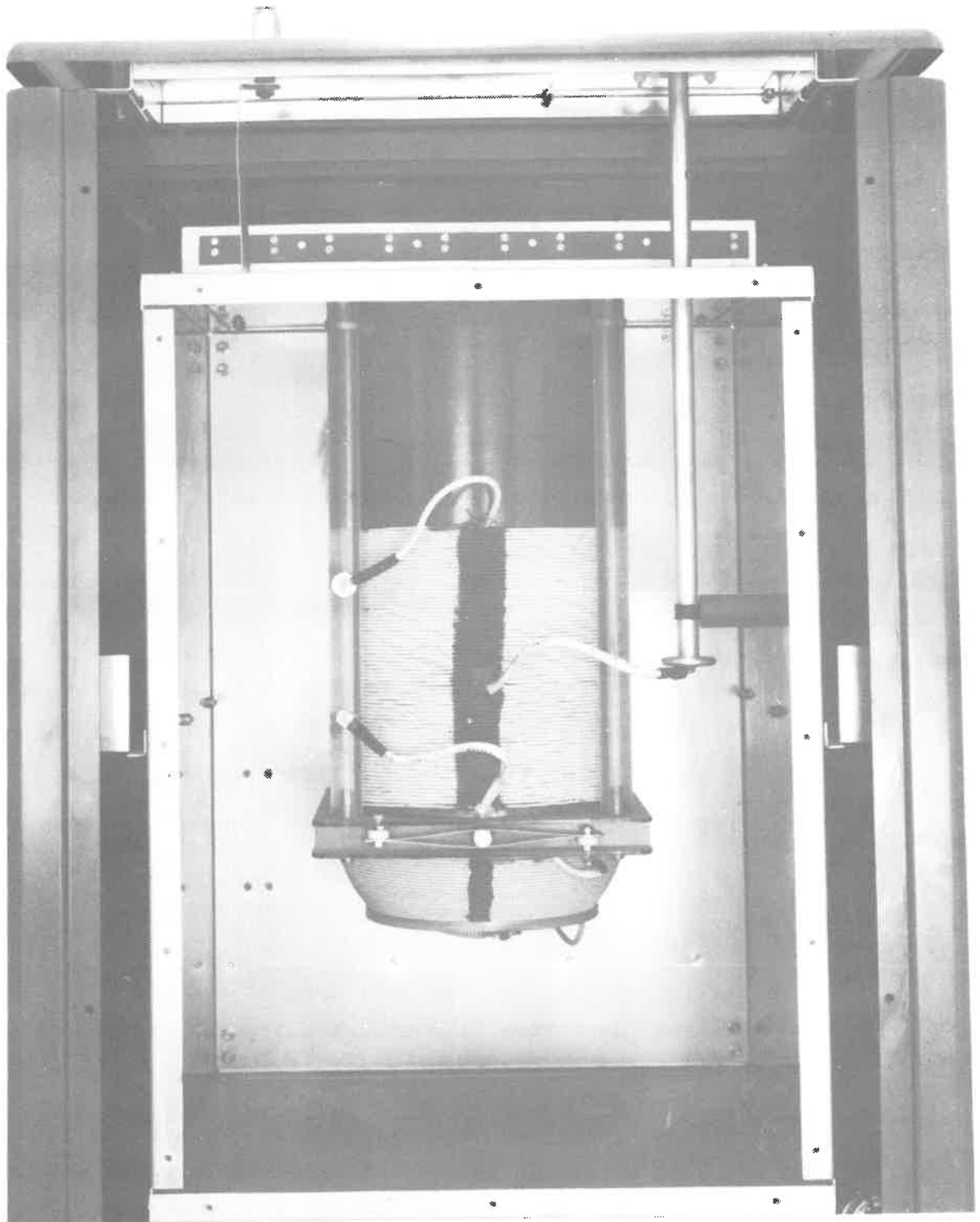


Bild 20. Antennavstämningseenhetens baksida

kopplas till antennen och B till konstbelastningen och tvärs om.

3.5.1.3 ERFORDERLIG STRÖMFÖRSÖRJNING

- 24 V likspänning för matning av servoförstärkaren. Spänningen erhålls antingen från kraftenhet A eller B beroende på vilken utrustning, som används.

3.5.1.4 AVGER EFFEKT TILL

Antennen

3.5.2 MANÖVERORGAN

- Ratt graderad 0-90 för avstämning av variometern (L321).
- Strömställare SERVO TILL/ON - OFF FRÅN (S321) för tillslag av servoförstärkaren.

3.5.3 TEKNISKA DATA

- Avstämningsområde 250 - 450 kHz vid antenncapacitanser mellan 300 - 600 pF.
- $L_{min} = 150 \mu H$ och $L_{max} = 1400 \mu H$
Effekt 200 W. Konstbelastningsmotstånd på 5,0; 7,5; 10,0 och 12,5 ohm.

3.5.4 FUNKTION

Signalen från sändarenheterna över P322 och P323 matas till antennreläet K321, som styrs från manöverenheten. De två insignalerna kan därigenom växlas mellan konstbelastningen (R321 - R325) och avstämningsvariometern (L321). Konstbelastningen U301 är försedd med fyra uttag för inkoppling av 5 till 12,5 ohm i steg om 2,5 ohm. Detta för att kunna erbjuda en belastning jämförbar med den verkliga antennens. Variometern, i serie med antennen, stämmer hort antenncapacitansen (resistiv anpassning sker i utgångstransformatorn T252). Tre uttag finns på statorspolen och storleken av den induktansvariation, som kan åstadkommas med den vridbara spolen, täcker dessa induktanssteg.

3.5.5 SERVOFÖRSTÄRKARE

Se bild 21 och bilaga 5

Servoförstärkaren U301 med tillhörande motor M321 utför automatisk finavstämning av antennkretsen, om antennkapacitansen varierar. Denna variation kan bero på att omgivande villkor (vind, regn, snö, fuktighet etc) ändras.

Enheten består av en fasdetektor, en differentialförstärkare med efterföljande likspänningsförstärkare och en likströmsmotor med en kamhjulskoppling till variometerens axel. Därigenom kan variometeren vridas $\pm 2,5^{\circ}$, vilket ger ett korrektionsområde för antennkapacitansen på ca $\pm 2,5\%$. Servots noggrannhet är $\pm 0,1$ radian fasvinkel i antennimpedansen, vilket representerar en försumbar snedavstämning.

Antennströmmen matas in på stift 1 och ut på stift 2. Vid 1 uttas en spänning, som över transformator T303 induceras till sekundärlindningen och matar fasdetektorn. Genom att inducera över en liten spänning i strömtransformatorn T302 erhålls fasdetektorns andra jämförelsespänning, som motsvarar strömmens fasläge. Spänningsvektorn och de två strömvektorerna ($+90^{\circ}$ och -90°) jämförs och likriktas av Z301 och Z302. Felspänningen, som erhålls efter R307 och R308 går mot noll endast då ström och spänning är i fas.

Felspänningen ansluts till differentialförstärkaren Y301/Y302 och förstärks ytterligare i ett steg före drivningen

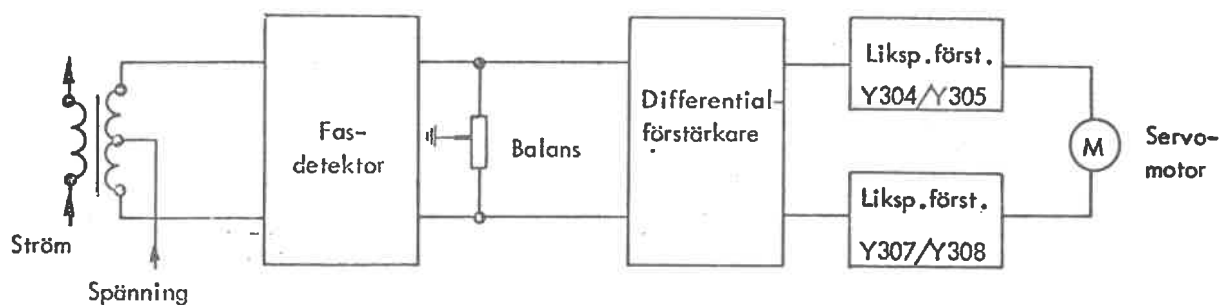


Bild 21. Blockschemat över servoförstärkaren

av servomotorn M 321. Utspänningen från diskriminatoren går mot noll även långt vid sidan om resonans. Detta saknar praktisk betydelse eftersom grovavstämningen är manuell.

OBS! Vid byte av servomotor eller om glapp uppstår i motorns växel, skall förstärkaren modifieras genom att införa motkoppling. Glapp i växeln kan konstateras genom att servot blir ostabilt.

Motkopplingen erhålls genom att löda in ett 56 kohms ($1/4$ W) kolskikt-motstånd mellan Y301 kollektor och bas, samt ett lika stort motstånd mellan Y302 kollektor och bas. Dessa motstånd, som i kretsschema och komponentlista är betecknade R319 och R320, införs numera vid all nytillverkning.

3.5.6 FELSÖKNING

Vid fel i servoförstärkaren kontrollera först hur den automatiska avstämningen fungerar. Vid resonans skall motorspänningen vara nära noll ($\pm 0,5$ V). Vid sidstämning skall en motorspänning på ca 6 Volt driva variometern till resonans. Motorspänningen avtar ju närmare resonans man kommer. Har variometern avstämts till resonans för hand, men servomotorn bara går runt utan att stanna, ligger felet antingen i fasdetektorn eller i efterföljande förstärkare. Kontroll av fasdetektorn kan göras genom att mäta spänningen mellan baserna på Y301 och Y302. Denna skall vara $0 \pm 0,2$ V vid resonans. I likspänningsförstärkarna kan man likspänningsmäta för att lokalisera ett fel.

3.5.7 INSTÄLLNINGAR

Balans_fasdiskriminator: Anslut en likspänningsvoltmeter över servomotorn, och avstäm sändaren omodulerad till max antennström. Slå till servot och mät spänningen över motorn, som skall vara $0 \pm 0,5$ V. Antennströmmen får inte ändra sig.

Nyckla sändaren (exempelvis A0/A2) och ställ in R305 för minsta möjliga spänningsvariation över motorn. Denna variation uppträder då i takt med nycklingen.

Funktionskontroll: Slå från servot och sidstäm antennavstämningen åt ena hållet tills antennströmmen sjunkit till hälften. Slå till servot och kontrollera att sidstämningen korrigeras av servomotorn. Upprepa proceduren åt andra hållet.