Shipmate

RS 7203

Marine VHF PA-trin til
kystradiostationer
156-164,5 Mhz

INDLEDNING

TEKNISKE SPECIFIKATIONER

BETJENINGSVEJLEDNING

TEKNISK BESKRIVELSE

JUSTERINGSVEJLEDNING

MEKANISK LAY-OUT

BLOKDIAGRAM

KOMPONENTPLACERING, DIAGRAMMER

LEDNINGSDIAGRAM

MONTERINGSVEJLEDNING

ADRESSELISTE

STYKLISTER OG SPOLETEGNINGER

SHIPMATE
MARINE ELECTRONICS ®

INDHOLDSFORTEGNELSE

1. INDLEDNING

2. TEKNISKE SPECIFIKATIONER

3. BETJENINGSVEJLEDNING

3.1 Afbryder for 220 VAC/24 VDC
3.2 220 VAC sikring (4 A træg)
3.3 24 VDC sikring (12,5 A træg)
3.4 Intern spændingssikring (2 A træg)
3.5 Instrument
3.6 Effektomskifter
3.7 HF-indgangsbøsning
3.8 HF-udgangsbøsning
3.9 Metervælger
3.10 Chassis stik

4. TEKNISK BESKRIVELSE

4.1 Strømforsyning
4.2 Relæprint
4.3 Effektrin
4.4 Retningskobler
4.5 Lavpasfilter
4.6 Målekredsløb
4.7 Ventilatorstyring

5. JUSTERINGSVEJLEDNING

5.1 Justering af strømforsyning
5.2 Justering af effekttrin
5.2.1 Justeringsvejledning efter endt reparation
5.3 Justering af målekredsløb
5.3.1 Visning af HF-spænding ind
5.3.2 Visning af spænding indgangstrin
5.3.3 Visning af strøm indgangstrin
5.3.4 Visning af spænding udgangstrin
5.3.5 Visning af strøm udgangstrin
5.3.6 Visning af HF-spænding ud

SHIPMATE
MARINE ELECTRONICS ®

6. MEKANISK LAY-OUT

7. BLOKDIAGRAM

8. KOMPONENTPLACERINGSTEGNINGER OG DIAGRAMMER

9. LEDNINGSDIAGRAM

10. MONTERINGSVEJLEDNING

11. ADRESSELISTE

12. STYKLISTER OG SPOLETEGNINGER

SHIPMATE
MARINE ELECTRONICS ®

1. INDLEDNING

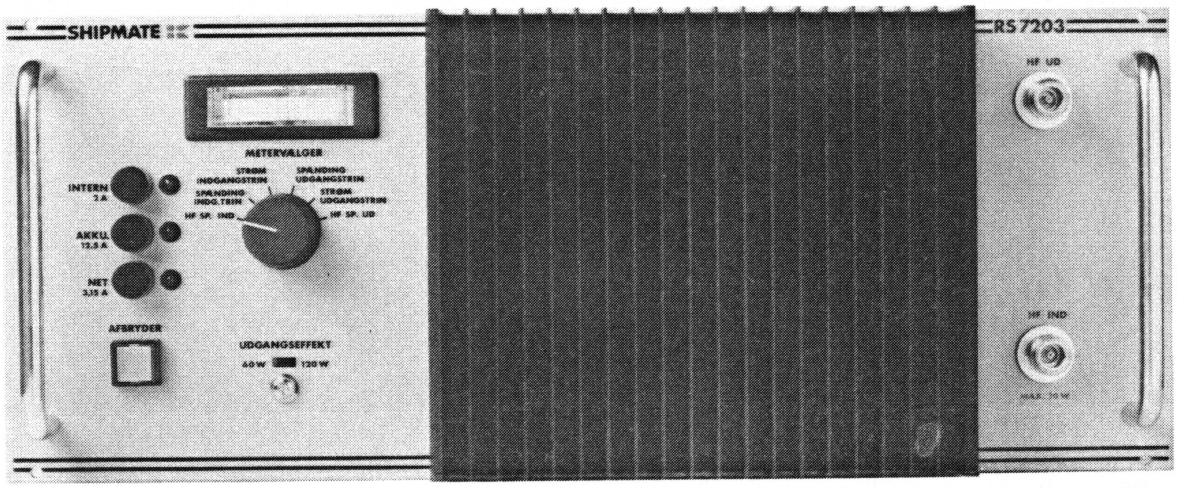
Denne manual indeholder en komplet beskrivelse af SHIPMATE RS 7203 booster.

RS 7203 er en forstærker med en udgangseffekt på 120 W (kan omstilles til 60 W) ved en indgangseffekt på ca. 6 W.

RS 7203 arbejder i det maritime VHF frekvensområde fra 156,000 MHz til 164,500 MHz.

RS 7203 er beregnet for fast installation i 19" rack.

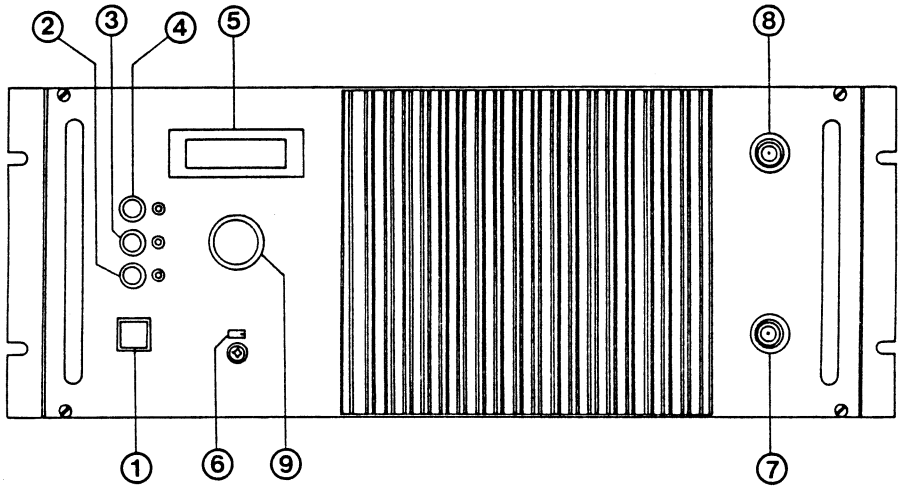
Foruden RS 7203 består SHIPMATE kystradioserien af en 25 W fast frekvenssender RS 7202 samt en fast frekvensmodtager RS 7201.

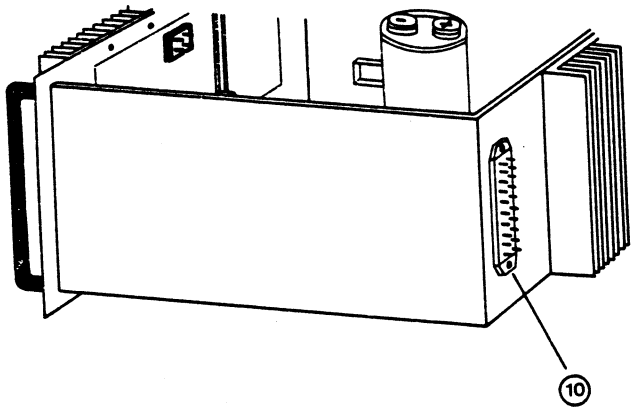


2. TEKNISKE SPECIFIKATIONER

Forsyningsspænding	: 220 VAC +10%, -15% ell. 21-32 VDC
Strømforbrug	
ved 120 W udg.effekt	: Ca. 1,4 A (220 VAC) Ca. 10 A (24 VDC)
ved 60 W udg.effekt	: Ca. 1 A (220 VAC) Ca. 7 A (24 VDC)
ved 0 W udg. effekt	: Ca. 80 mA (220 VAC) Ca. 200 mA (24 VDC)
Frekvensområde	: 156,000 - 164,500 MHz
Udgangseffekt, omstilbar mellem	: 120 W og 60 W stabiliseret til ±1 dB.
Indgangseffekt	: 6 W ±2 dB
Indgangs- og udgangsimpedans	: 50 Ω
Temperaturområde	: -10 til +50°C
Fugtighed	: 20-80% rel.
Dimensioner	: 19" rack, 4 moduler
Vægt i chassis	: 30 kg

3. BETJENINGSVEJLEDNING





3.1 AFBRYDER FOR 220 VAC/24 VDC

RS 7203 tændes og slukkes ved tryk på afbryderen. Knappen lyser grønt, når apparatet er tændt og mindst én af forsyningsspændingerne er til stede.

3.2 220 VAC SIKRING (4 A træg)

Sikringen er placeret umiddelbart efter afbryderen (se ledningsdiagram). Når sikringen fungerer, vil lysdioden til højre for sikringen lyse og vise, at spændingen er til stede. Hvis sikringen brænder over, vil dioden slukke.

3.3 24 VDC SIKRING (12,5 A træg)

Sikringen er placeret umiddelbart før relæet, som styrer omskiftningen til batteridrift (se ledningsdiagram). Når sikringen fungerer, vil lysdioden til højre for sikringen lyse og vise, at spændingen er til stede. Hvis sikringen brænder over, vil dioden slukke.

3.4 INTERN SPÆNDINGSSIKRING (2 A træg)

Sikringen er placeret foran målekredsløbet og RS 7203's indgangstrin. Når sikringen fungerer, vil lysdioden til højre for sikringen lyse og vise, at spændingen er til stede. Hvis sikringen brænder over, vil dioden slukke.

3.5 INSTRUMENT

På instrumentet vises størrelsen af den spænding eller strøm, der er valgt med metervælgeren (se pkt. 3.9).

3.6 EFFEKTOMSKIFTER

Omskifteren er en skydeomskifter, der betjenes med en lille skruetrækker eller lign. I stillingen til venstre er udgangseffekten 60 W og i stillingen til højre er udgangseffekten 120 W.

3.7 HF-INDGANGSBØSNING

Bøsningen er en N-konnektor. Indgangsimpedansen er 50 Ω og nominel indgangseffekt er 5-6 W, max. 10 W. RS 7202 senderen vil ved tilkobling til RS 7203 automatisk reducere sin udgangseffekt til dette niveau.

3.8 HF-UDGANGSBØSNING

Bøsningen er en 50 Ω N-konnektor. Udgangseffekten kan med effektomskifteren (6), vælges til enten 120 W eller 60 W.

3.9 METERVÆLGER

Ved hjælp af metervælgeren kan der måles forskellige spændinger og strømme i RS 7203. Følgende kan måles:

STILLING 1: HF-spænding ind (målt efter indgangscombiner, se beskrivelse af RS 7203), normalvisning 16-22 V_{RMS}, svarende til 5-10 W ind i apparatet. Fuldt udslag på instrumentskalaen er 40 V_{RMS}.

STILLING 2: Forsyningsspænding indgangstrin, normalvisning 10-24 V, fuldt udslag 40 V.

STILLING 3: Forsyningsstrøm indgangstrin, normalvisning 1-2 A, fuldt udslag 4 A.

STILLING 4: Forsyningsspænding udgangstrin, normalvisning 21-30 V, fuldt udslag 40 V.

STILLING 5: Forsyningsstrøm udgangstrin, normalvisning 5-9 A, fuldt udslag 10 A.

STILLING 6: HF-spænding ud, normalvisning 55-78 V_{RMS} svarende til 60-120 W i 50 Ω, fuldt udslag 100 V_{RMS}.

3.10 CHASSIS STIK

Igennem dette stik får RS 7203, via yderkassen, sine forsyningsspændinger. Når effektomskifteren (6) står i stilling 120 W, er det muligt at fjernbetjene effektniveauet gennem ben 8A til 60 eller 120 W. Gennem ben 0A er det muligt at forsyne en 24 VDC blæser direkte, max. forbrug 500 mA. Gennem ben 9A fås en DC-spænding, der kan starte blæser og/eller give en indikering af udgangseffektens størrelse.

4. TEKNISK BESKRIVELSE

4.1 STRØMFORSYNING

Strømforsyningen er placeret på print 3034, der er monteret på kølepladen på RS 7203's forplade.

Funktion

Strømforsyningen er opdelt i 2 dele. Den ene del forsyner RS 7203's udgangstrin og den anden forsyner RS 7203's indgangstrin med spænding.

Spændingen til strømforsyningen kommer fra transformatoren TR1000, ensretterbroen D1000 og ladeelektrolytten C1000.

Kredsløbet bestående af Q1008, R1016, R1017 og Z1001 sørger for at der ikke er gennemgang i strømforsyningen før soft-start relæet er aktiveret, idet spændingen på ladeelektrolytten C1000 skal nå ca. 20 VDC før Q1008 leder spænding via R1018 til basen af Q1006.

Q1006 udgør sammen med Q1005 en darlingtonkobling. En lille strøm i basen af Q1006 resulterer således i en stor strøm i Q1005's kollektor.

I Q1005's emitter sidder 3 parallelle modstande R1020, R1021 og R1022 med en resulterende værdi på 0,9 Ω. Når strømmen i Q1005 nærmer sig ca. 750 mA, er spændingsfaldet over parallelmodstandene så stor, at Q1007 vil reducere strømmen i basen på Q1006 og dermed er den maksimale strøm i darlingtonkoblingen Q1006 og Q1005 begrænset til ca. 750 mA. RC-leddet C1006 og R1019 forhindrer ustabilitet i denne kobling.

Kollektorstrømmene i Q1005 og Q1006 trækkes gennem emitter-basis på de tre paralleltkoblede transistorer. Dette resulterer i, at disse åbner, så strømmen løber fra kondensatoren C1000 via J1001 til J1002, gennem relæprint 2927 til udgang af PA-trin 2943 og videre til målekredsløb 2925, hvorfra strømforsyningens anden halvdel forsynes.

De to paralleltkoblede modstande i emitterne af hhv. Q1002, Q1003 og Q1004 udkompenserer den forskel i strømforstærkning (HFE), der måtte være i de tre transistorer. RC-leddet C1001 og R1001 forhindrer ustabilitet ved transistorerne.

Fra J1002 føres spændingen via kabling igennem relæprint 2927 og målekredsløb 2925 og tilbage på strømforsyningens terminal J1003. Fra terminal J1003 er der forbindelse til IC1001, som leverer en 15 VDC reference til en spændingsdeler bestående af R1023, P1002 og R1024. Den bevægelige arm på P1002 er ført til den ikke inverterende indgang på IC1002 (ben 2).

R1026 og R1027 er en spændingsdeler, som måler spændingen på udgangen af strømforsyningen til PA-trin. Spændingsdelerens midtpunkt er ført til den inverterende indgang på IC1002 (ben 3).

IC1002 er koblet som en almindelig spændingsregulator. Udgangen på IC1002 (ben 5) er ført til basen af Q1006, som har været omtalt tidligere. Dermed er hele reguleringssløjfen for strømforsyningen til udgangen af PA-trinet sluttet.

Da operationsforstærkeren IC1002 ved at ændre sin udgang altid vil sørge for, at begge dens indgange er ens, kan man, ved at ændre på dens referencespænding fra P1002, ændre hele strømforsyningens udgangsspænding tilsvarende. RC-leddet, hvis tidskonstant er ca. 2,25 millisekunder, vil sænke forstærkningen ved høje frekvenser.

Q1001 fungerer sammen med et modstandsnetværk som strømbegrænser. R1011 parallelt med P1001 er monteret mellem indgangen J1001 og baserne på Q1001, Q1003 og Q1004. Spændingsfaldet over basis/emitter strækningen på Q1001 og de tre ens transistorer er ca. det samme. Derved er det strømmen i og dermed spændingsfaldet over emittermodstandene på Q1002, Q1003 og Q1004, der får Q1001 til at trække strøm. P1001 bestemmer den strøm, der skal løbe i de omtalte emittermodstande, før Q1001 trækker strøm.

Når Q1001 trækker strøm gennem R1014 og R1015, hæves spændingen til basen af Q1009, hvis kollektor derfor vil gå lav. NTC-modstanden udkompenserer temperaturdriften i Q1001. Da Q1009's kollektor er forbundet til den øverste ende af P1002, vil referencespændingen til IC1002 falde og dermed vil udgangsspændingen

fra strømforsyningen falde.

Den anden del af strømforsyningen leverer forsyningsspænding til PA-trinets indgangstrin. Denne del af strømforsyningen er principielt opbygget på samme måde som den foran beskrevne strømforsyning.

Spændingen til indgangsterminal J1003 kommer via relæprint 2927 enten fra akkumulator eller fra den første del af strømforsyningen. Fra J1003 løber en strøm igennem R1033 og basis/emitter strækningen i Q1011. Dette får Q1011 til at trække strøm gennem emitter/basis strækningen i Q1010. Denne strøm begrænses af R1042 og Q1012. Når der løber en strøm gennem Q1011, som er større end ca. 70 mA, vil spændingen over R1042 blive så stor, at Q1012 vil reducere strømmen i basen på Q1011 og dermed er den maksimale strøm i Q1011 begrænset til ca. 70 mA. Den strøm, som Q1011 trækker i basen på Q1010, vil få denne til at føre forsyningsspænding til indgangstrinet af PA-trinet via terminal J1005.

Referencen fra IC1001 føres til toppen af spændingsdeleren bestående af R1028, P1003, R1029 og P1004. Fra P1003's bevægelige arm føres referencespænding til den ikke inverterende indgang af operationsforstærkeren IC1003 (ben 2).

Strømforsyningen til PA-trinets indgangstrin kan reguleres på to forskellige måder:

1) Spændingsreguleret, hvor der reguleres på strømforsyningens udgangsspænding.

2) Effektreguleret, hvor der reguleres på PA-trinets udgangseffekt.

Reguleringsmåden vælges ved at kortslutte to af tre loddeøjne, monteret på printet og mærket med 1, 2 og 3. Kortsluttes ben 1 og 2, er strømforsyningen spændingsreguleret, idet spændingsdeleren R1032 og R1034 måler på strømforsyningens udgangsspænding. Kortsluttes ben 2 og 3, er strømforsyningen effektreguleret, idet spændingsdeleren R2014 (på PA-trin) og R1034 måler den ensrettede og udglattede $_{RMS}$ spænding fra PA-trinets udgang.

Ved begge reguleringsformer gælder det, at spændingen fra midtpunktet af spændingsdeleren føres via R1035 til den inverterende indgang af IC1003 (ben 3). Ope-

rationsforstærkeren IC1003 er koblet således, at den med sin udgang (ben 5) altid vil holde sine indgange ens.

Når terminal J1004 er kortsluttet til stel, ved hjælp af en omskifter på apparatets forplade, kan man, ved at ændre P1003, regulere udgangsspændingen fra strømforsyningen og dermed udgangseffekten fra PA-trinet mellem ca. 40 og 80 W.

Når terminal J1004 ikke er kortsluttet til stel, kan man, ved at ændre på P1004, ændre udgangsspændingen og dermed udgangseffekten fra PA-trinet op til maksimum effekt.

R1040 og R1035 fastsætter DC-forstærkningen i IC1003 til ca. 100 gange. RC-leddet C1017 og R1041, hvis tidskonstant er ca. 10 millisekunder, nedsætter forstærkningen i IC1003 ved høje frekvenser.

Fra retningskobleren (se beskrivelse af denne) kommer der en positiv spænding, hvis størrelse afhænger af standbølgeforholdet på udgangsbøsningen af apparatet. Denne spænding føres via terminal J1007 og R1037 til den inverterende indgang af operationsforstærkeren IC1004 (ben 3). Referencen fra IC1001 føres til spændingsdeleren R1036 og P1005, hvis midtpunkt er ført til IC1004's ikke inverterende indgang (ben 2). IC1004's udgang (ben 5) er tilsluttet IC1003's reference spænding.

Når spændingen fra retningskobleren er mere positiv end referencespændingen (indstilles på P1005) til IC1004, vil IC1004's udgang gå lav. Herved vil referencen til IC1003 gå lav og dermed regulere spændingen på strømforsyningen, som så igen vil regulere udgangseffekten fra PA-trinet tilsvarende ned.

R1038 og R1037 fastsætter DC-forstærkningen til ca. 100 gange. RC-leddet C1021 og R1039 (tidskonstant er ca. 150 mikrosekunder) nedsætter forstærkningen i IC1004 ved høje frekvenser.

4.2 RELÆPRINT

Dette print er monteret på bundpladen og det har til formål at styre opstarten af transformatoren og at skifte over til batteridrift, hvis netspændingen forsvinder.

Funktion

I serie med primærsiden af transformatoren er der indskudt to modstande i parallel, R3004//R3005. Et relæ, RL3001, er koblet, så det kortslutter disse modstande, når relækontakten skifter.

Relæspolen drives fra emitteren af Q3001 gennem modstandene R3007 og R3008. Zenerdioden Z3001 sikrer, at spændingen over relæspolen ikke overstiger 12 VDC.

Kollektoren er forbundet til transformatoren gennem en enkeltensretter D3001 og C3001, og basen er, gennem modstanden R3006, forbundet til plus på ladeelektrolytten C1000.

Relæets trækspænding er ca. 8 VDC. Relækontakten vil skifte, når spændingen på ladeelektrolytten er nået op på ca. 18 VDC, da der er ca. 10 VDC spændingsfald over modstandene R3007 og R3008.

Det andet relæ, RL 3002, styrer omskiftningen mellem net- og batteridrift. Den bevægelige kontaktarm er forbundet til PA-trin og målekredsløb gennem strømmålemodstanden R3000 og til PL1 og sikring FL1. De to faste kontaktarme er forbundet til hhv. strømforsyning og batteri.

Batteriet er gennem afbryderen på forpladen forbundet til terminal J3012. Når der tændes, oplades C3003 gennem dioden D3003 og modstandene R3001 og R3002, hvorved spændingen på den ene side af relæspolen vokser med en tidskonstant på ca. 50 millisekunder. Hvis netspændingen er til stede, stiger spændingen på basen af Q3002 hurtigere end spændingen på dens emitter, som er forbundet til den anden side af relæspolen. Dette bevirker, at Q3002 ikke bliver ledende og relæet bliver stående i sin hvilestilling.

R3003 forhindrer relæet i at skifte, når apparatet afbrydes, idet C3002 skal aflades gennem R3003, før basisspændingen og dermed emitterspændingen falder.

Er netspændingen ikke til stede, vil emitterspændingen på Q3002 blive højere end basespændingen og derved trækkes emitteren mod stel. Relæet vil nu skifte til batteridrift.

R3000, som består af 7 stk. parallelle modstande på 0,1 Ω, anvendes til måling af strømmen til udgangs-

trinet, idet målekredsløbet måler spændingsforskellen mellem terminal J3004 og J3009.

4.3 EFFEKTTRIN

Effekttrinet er placeret på kølepladen på kabinettets bagside.

Effekttrinet er opdelt i 2 dele, et indgangstrin og et udgangstrin. Indgangstrinet fungerer som effektregulator, idet forstærkningen styres via forsyningsspændingen. Udgangstrinet kører med fuld forsyningsspænding og dermed fuld forstærkning hele tiden.

Funktion indgangstrin

Indgangstrinet fødes fra N-konnektoren på forpladen gennem et koaksial-kabel til en af to ens indgange på effekttrinet. Til den anden indgang føres et koaksial-kabel fra retningskobleren (se beskrivelse af retningskobler), der kun fører signal, når der er et kraftigt intermodulerende signal på effekttrinets udgang. Dette kabel er afstemt til 1/4 bølgelængde således, at signalets fase vendes 180°. Det fasevendte signal vil reducere det intermodulerende signal i effekttrinets udgangsforstærker således, at intermodulationsproduktet reduceres.

Indgangssignalet fra forpladen bliver lagt sammen med et evt. intermodulerende signal fra retningskobleren i indgangstrinets combiner. Denne combiner reducerer indgangseffekten med 3 dB og har en isolation mellem de 2 ens indgange på ca. 10-15 dB. Den overskydende indgangseffekt afsættes i combinerens balancemodstand R2001 og R2002.

C2001 og C2002 spærrer for DC-spændinger på indgangene. C2003 afstemmer indgangscombineren således, at standbølgeforholdet forbedres.

C2005, C2007, R2003 og D2001 udgør en diodedetektor, som leverer en DC-spænding proportional med HF-spændingen efter indgangscombineren. Denne spænding føres til målekredsløbet, hvor den kan udlæses på meteret.

C2006 og C2008 fungerer sammen med et stykke mikrostrip-transmissionslinie som impedanstilpasning mellem indgangscombineren (50 Ω) og transistoren Q2001 (ca. 1 Ω).

L2004 og R2004 er strømvej for DC-strøm til Q2001's base. Forsyningsspændingen til kollektoren på Q2001 kommer fra strømforsyningen (print 3034).

L2005 er kollektoren Q2001's svingspole.

L2006 er indsat for at spærre for AC-strøm i forsyningsledningen. Forsyningsledningen er desuden afkoblet af FP2001, C2009, C2010, C2038 og C2041. Q2001's forstærkning er afhængig af forstærkningen ca. 11 dB, mens den ved 12 V er ca. 7 dB. Dette udnyttes til at regulere effekten, idet en detektor på udgangen (se beskrivelse af udgangstrin) styrer strømforsyningen, så udgangseffekten holdes tilnærmelsesvis konstant.

Funktion udgangstrin

Effekten fra indgangstrinet føres gennem en impedanstilpasning L2007, C2012, C2011 og en DC-spærring C2013, og videre til en mikrostrip-effektdeler, som er forbundet til de to transistorer Q2002 og Q2003. C2014 , C2015, C2016, C2017 og C2018 sørger for impedanstilpasning mellem mikrostrip og transistorer.

L2008 og L2009 er DC-forbindelse mellem basis og stel. R2006, R2016, R2007, R2017, R2009, C2019, L2010, C2020 og L2011 stabiliserer mod selvsving og R2008 og R2011 stabiliserer mod push-pull svingninger.

L2014 og L2015 spærrer for AC-strøm på forsyningsledningerne. Desuden er forsyningsledningerne afkoblet med C2021, C2023, C2039, C2042, C2022, C2024, C2040 og C2048.

L2012 og L2013 er svingspoler til kollektorerne Q2002 og Q2003. Q2002 og Q2003 har en effektforstærkning ved 24 V på ca. 9 dB. Effekten samles igen ved hjælp af en mikrostrip-transmissionslinie. C2025, C2027, C2029, C2026 , C2028, C2030 og C2031 er impedanstilpasningen mellem mikrostrip og transistorer. Fra mikrostrippens midtpunkt transformeres impedansen op af L2016, C2032, C2033, L2017, C2034 og C2035, som samtidig virker som lavpasfilter og dermed nedsætter indholdet af harmonisk forvrængning.

C2036 og C2037 er overføringskondensatorer, der forhindrer DC-spænding på udgangen. Effekten føres herfra videre gennem retningskobleren til et separat

lavpasfilter (se beskrivelse af disse).

Til udgangen er koblet to ens diodedetektorer C2044, D2003, R2014, R2015, C2045 og C2046. Den ene er forbundet til målekredsløbet, hvorved målekredsløbet kan vise, hvor stor udgangseffekten er. Den anden er forbundet il strømforsyningen (3034) og styrer udgangsspændingen til indgangstrinet, så effekten kan holdes konstant.

4.4 RETNINGSKOBLER

Den dobbelte retningskobler er anbragt på bundpladen i venstre side (set forfra). Retningskobleren har til opgave at beskytte effekttrinet, hvis standbølgeforholdet på udgangen bliver for stort. Retningskobleren har desuden til opgave af føre en del af et eventuelt intermodulerende signal til effekttrinets indgangscombiner (se beskrivelse af effekttrin).

Funktion

Fra effekttrinet ledes effekten gennem et koaksialkabel til retningskobleren, igennem en transmissionslinie opbygget som mikrostrip og derfra igen gennem et koaksial-kabel til lavpasfilteret.

I retningskobleren er der yderligere to transmissionslinier, der kobler til den første. Når disse transmissionslinier er afsluttet med liniens karakteristiske impedans (50 Ω), vil der være en HF-spænding over afslutningsmodstandene i den ende, hvor effekten kommer ind, mens spændingen i den anden ende er næsten nul.

Linien, der regulerer effekten ned, når standbølgeforholdet er for dårligt, er afsluttet med modstandene R5003, R5004, R5005 og R5006.

I den ende, der vender mod lavpasfilteret (2936), er der tilkoblet en diodedetektor C5003, D5001, R5002, R5001, C5002 og C5001. På udgangen af detektoren (J5001) er der en positiv DC-spænding, når der kommer effekt fra lavpasfilteret (2936) tilbage i retningskobleren. Detektorudgangen (J5001) er, via en gennemføringskondensator C5001, koblet til J1007 på strømforsyningen. Herved hæves spændingen på den inverterende indgang på operationsforstærkeren IC1004 og udgangsspændingen til effekttrinets indgang (se

beskrivelse af strømforsyning). Dette medfører, at indgangstrinets forstærkning falder og dermed reduceres udgangseffekten.

I den ende af transmissionslinien, der vender mod effekttrinet, er der yderligere en diodedetektor bestående af C5004, D5002, R5007, C5002 og C5006. Denne detektor giver en positiv DC-spænding på J5004, når der kommer effekt fra effekttrinet. Denne spænding anvendes normalt ikke, men den kan tilsluttes strømforsyningens terminal J1006, i stedet for spændingen fra terminal J2009 på effekttrinet, således at udgangseffekten kan reguleres.

Den anden transmissionslinie i retningskobleren har en afslutningsmodstand bestående af R5008 og R5009 i den ende, der vender mod effekttrinet. Fra den anden ende af linien føres et koaksialkabel til effekttrinets indgangscombiner. Når der kommer et intermodulerende signal fra forpladen igennem lavpasfilteret, vil der være en HF-spænding i den ende, hvor koaksial-kablet er monteret (J5003). Denne HF-spænding føres gennem koaksial-kablet, der er afstemt til 1/4 bølgelængde og derfor fasevender signalet 180° i forhold til effekttrinets indgang. Det fasevendte signal vil reducere intermodulationsproduktet, som laves i effekttrinets udgang (se beskrivelse af effekttrin).

4.5 LAVPASFILTER

Lavpasfilteret er placeret ved siden af retningskobleren på bundpladen i venstre side (set forfra). Lavpasfilteret har til opgave at dæmpe de harmoniske overtoner fra effekttrinet.

Funktion

Lavpasfilteret består af 4 kondensatorer C6001, C6002, C6003 og C6004 samt 3 spoler L6001, L6002 og L6003.

Afskæringsfrekvensen er ca. 235 MHz og dæmpningen ved den anden harmoniske er ca. 37 dB, se fig. 1. Dæmpningen i området 150-165 MHz er ca. 0,12 dB, hvilket svarer til en effektafsættelse i filteret på ca. 3,5 W ved 120 W udgangseffekt, se fig. 2.

SHIPMATE
MARINE ELECTRONICS ®

BEMÆRK:

Filteret er afstemt til området 150-165 MHz fra fabrikken og det må på det kraftigste frarådes at rette på spolerne, da dette vil medføre større tab i filteret.

FIG. 1

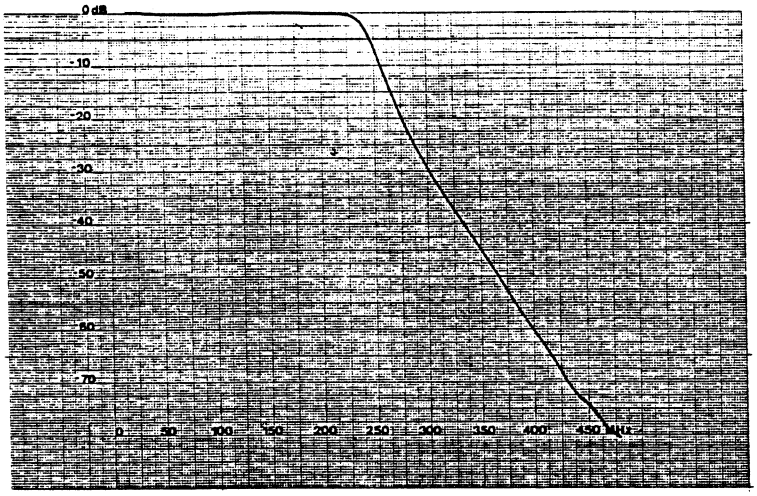
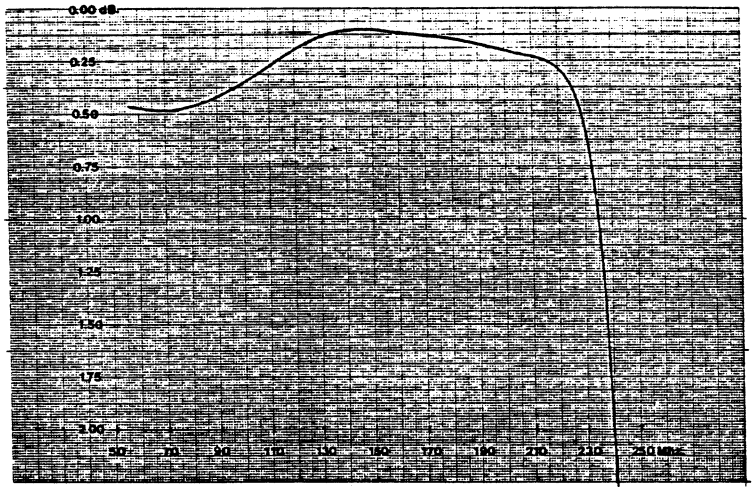


FIG. 2



Begge figurer er optaget på X-Y skriver og er målt med HP netværksanalysator af typen HP-8754A.

4.6 MÅLEKREDSLØB

Målekredsløbet er placeret på forpladeprintet (2925) sammen med effektomskifteren og sikringsindikeringen. Kredsløbet har til opgave at omsætte de spændinger og strømme, som ønskes målt til en størrelse, som kan udlæses på meteret.

Funktion

Forsyningsspændingen til målekredsløbet kommer fra batteriomskifteren på relæprintet (2927) via J4001. Denne spænding føres til målekredsløbets interne spændingsforsyning, der består af IC4002, R4017, R4018, R4019, C4002 og C4003. Udgangsspændingen er bestemt af IC4002 og forholdet mellem R4017 og serieforbindelsen bestående af R4018 og R4019. C4002 og C4003 forhindrer ustabilitet i IC4002.

I STILLING 1 måles HF-spændingen på indgangen af boosteren (efter indgangscombineren). Udgangen fra detektoren på RS 7203 printet er forbundet til operationsforstærkeren IC4001A, som er koblet som spændingsfølger. Udgangsspændingen fra IC4001A omsættes til en strøm gennem R4003, P4001, SW4001, R4036 og meteret. En strøm i meteret på 1 mA giver fuldt udslag. Dette udnyttes i alle øvrige målinger, så dette beskrives ikke yderligere.

I STILLING 2 måles spændingen til indgangstrinet. Denne spænding omsættes til en passende strøm gennem R4044 og P4004.

I STILLING 3 måles indgangstrinets strømforbrug. Dette gøres ved at måle spændingen over R4004, hvorigennem strømmen løber.

Spændingsdeleren R4008 og R4009 deler spændingen fra batteriomskifteren på relæprintet ned til en spænding, der ligger under IC4001's forsyningsspænding.

Dette gælder ligeledes for spændingsdeleren bestående af P4002, R4005, R4006 og R4010, der er forbundet til J4004. Multiturn potentiometeret P4002 er indført, så det er muligt at gøre de 2 spændingsdelere helt ens.

Fra midtpunktet af de 2 spændingsdelere føres de neddelte spændinger via hhv. R4011 og R4012 til de 2 indgange på IC4001B. IC4001B er koblet som differenceforstærker.

Når der ikke løber strøm i R4004 vil spændingerne på indgangene af IC4001B være ens og dermed vil udgangen på IC4001B være ca. 0 VDC. Når der trækkes strøm i R4004, vil der opstå spændingsfald over denne. Ca. halvdelen af denne spændingsforskel vil ligge i midtpunkterne af spændingsdelerne.

Da operationsforstærkeren IC4001B altid, ved hjælp af sin udgang, vil sørge for at holde sine indgange ens, vil den hæve spændingen på sin udgang indtil dette er tilfældet. Dens udgangsspænding er bestemt af forholdet mellem R4013 og R4011. Forstærkningen fra indgang til udgang vil i dette tilfælde derfor være 390 gange. Denne udgangsspænding omsættes til en passende strøm ved hjælp af R4016 og P4003.

C4010 og C4011 er anbragt for at afkoble de meget store højfrekvensniveauer, der ligger overalt i RS 7203.

I STILLING 4 måles spændingen til udgangstrinet. Denne spænding omsættes til en passende strøm gennem R4045 og P4005.

I STILLING 5 måles udgangstrinets strømforbrug. Dette gøres på samme måde som beskrevet i stilling 3, bortset fra, at der i dette tilfælde måles over modstanden R3000 på relæprintet (2927). Modstanden R3000 er anbragt mellem terminalerne J4003 og J4002.

I STILLING 6 måles HF-spændingen fra udgangen af effekttrinet. Fra detektoren, der er monteret lige ved udgangsbøsningen af effekttrinet, fås en ensrettet og udglattet DC-spænding, der deles ned af spændingsdeleren R4038 og R4039. Midtpunktet af spændingsdeleren føres til den ikke inverterende indgang af IC4001D. IC4001D er koblet som spændingsfølger. Udgangsspændingen omsættes til en passende strøm ved hjælp af R4041 og P4008.

Fra udgangen af IC4001D føres desuden spænding via R4037 gennem J4015 til apparatets chassis-stik (PL1).

Denne spænding kan bruges til opstart af udvendig blæser og/eller til udvendig indikering af udgangseffektniveau.

Fra terminal 1 forsynes udover målekredsløbet også RS 7203's indgangstrin. Strømmen til terminal J4001 løber gennem en 2 A træg sikring og lysdiode LED 4001 lyser, når denne sikring er intakt.

Batterispændingen ledes gennem en 12,5 A træg sikring til relæprintet (2927). Desuden er der forbindelse fra sikringen til terminal J4009 på målekredsløbsprintet, hvorfor lysdioden LED 4002 vil lyse, når denne sikring er intakt.

På transformatorens (TR1000) primær er der indsat en 4 A træg sikring, hvis tilstand vises af en lysdiode LED 4003, der drives af netspændingen gennem en kondensator C4004 og 2 modstande R4042 og R4043. D4001 forhindrer, at lysdioden LED 4003 forspændes i spærreretningen.

I afbryderen er der indbygget en lysdiode LED 1001, som drives fra terminal J4012, gennem modstanden R4028, af spændingen på terminal J4002.

Effektomskifteren SW2 er monteret, så den kan betjenes fra forpladen. Med omskifteren kan terminal J4005 enten afbrydes eller kortsluttes til stel. Når omskifteren er i stilling afbrudt (120 W) kan høj/lav effekt fjernbetjenes via chassis-stikket (PL1), der ligeledes er forbundet til terminal J4005.

4.7 VENTILATORSTYRING

Ventilatorstyringen har til formål at starte ventilatorerne, når der er effekt fra RS 7203. For at undgå kortvarige start og stop af ventilatorer ved brug af RS 7203 på simplex kanaler, har ventilatorstyringen indbygget en forsinkelse, der holder ventilatorerne kørende i ca. 3-4 minutter efter, at RS 7203 er ophørt med at sende.

Montering

Ventilatorstyringen kan monteres enten i de enkelte RS 7203 svøb eller den kan monteres et passende sted i rack'et og dermed være fælles for alle apparater i et rack. I svøb der er leveret efter d. 01.01.86 er

SHIPMATE
MARINE ELECTRONICS ®

der mulighed for at parallelforbinde ben 1, 2 og 3 på J4 (se ledningsdiagram) direkte. I svøb der er leveret før d. 01.01.86 er det nødvendigt at montere 2 stk. dioder som vist med D1 og D2 på ledningsdiagram. Dioderne kan begge være af typen IN4002 eller tilsvarende.

5. JUSTERINGSVEJLEDNING

Ved justering skal følgende instrumenter bruges:

RS 7202 sender
Watt-meter
40-50 dB attenuator
Spektrum analysator
DC-voltmeter
12 Ω effektmodstand (50 W)

OPSTILLING:

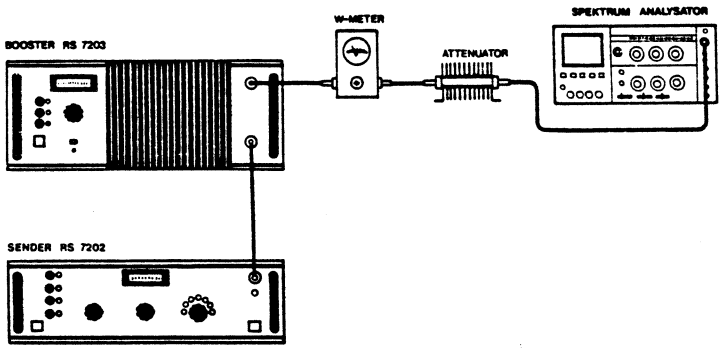


FIG. 1

5.1 JUSTERING AF STRØMFORSYNING

A Tilslut apparatet til 220 VAC.

B Tilslut et DC-voltmeter til strømforsyningen med minusledningen på terminal J1000 og plusledningen på terminal J1002.

C Juster trimmepotentiometeret P1002 indtil DC-voltmeteret viser 24 V.

D Indstil senderen til en frekvens midt i det ønskede område. Sæt effektomskifteren i stilling "60 W".

E Tilslut RS 7203 til et watt-meter og attenuator og påbegynd sending.

F Juster potentiometeret P1003 indtil watt-meteret viser 60 W.

G Sæt effektomskifteren i stilling "120 W".

H Juster potentiometeret P1004 indtil watt-meter viser 120 W. Kan 120 W ikke opnås, skal effekttrinet justeres (se justering af effekttrin).

I Ved en udgangseffekt på 120 W, tilslut en effektmodstand på 12 Ω over terminalerne J1000 og J1010. Juster strømbegrænser-potentiometeret P1001 indtil spændingen over de to terminaler lige netop begynder at falde (se indbygget instrument).

J Tilslut RS 7203 til en belastning således, at standbølgeforholdet bliver 2.

K Juster potentiometeret P1005 indtil effekten lige netop begynder at falde.

5.2 JUSTERING AF EFFEKTTRIN

Effekttrinet er opjusteret fra fabrik og bør kun justeres i forbindelse med reparation.

5.2.1 Justeringsvejledning efter endt reparation

Opstilling som vist i fig. 1.

A Kontroller/juster punkt A, B og C under afsnit 5.1 (justering af strømforsyning).

B Indstil senderen til en frekvens midt i det ønskede område. Sæt effektomskifteren i stilling "120 W".

C Fjern ledningen til strømforsyningens terminal J1006. Effektreguleringen er nu ude af funktion.

D Grovjuster effekttrinet ved at justere C2035, C2033, C2014, C2012 og C2006 til maksimum effekt i nævnte rækkefølge. Samtidig skal man sikre sig, ved hjælp af spektrum analysatoren, at der ikke forekommer selvsving.

E Foretag finjustering ved at justere C2033 og C2035 skiftevis indtil der findes et passende kompromis mellem maksimum effekt ud og minimum strøm ind (se evt. indbygget amperemeter). Strømmen til udgangs-

trinet alene må ikke overstige 9 Ampere ved 120 W udgangseffekt (svarer til 130 mV målt over R3000 på relæprint 2927).

Juster dernæst C2012 og C2014 skiftevis, indtil der findes et passende kompromis mellem maksimum udgangseffekt og minimum strøm til indgangstrinet (se evt. indbygget amperemeter). Strømmen til indgangstrinet må ikke overstige 1,8 Ampere ved 120 W udgangseffekt (svarer til 180 mV målt over R4004 på målekredsløbsprint 2925).

Finjustering af C2006 foretages ved at flytte watt-meteret ind mellem RS 7202's udgang og RS 7203's indgang. Juster C2006 til bedst mulig standbølgeforhold.

F Efter endt justering fortsættes der med "JUSTERING AF STRØMFORSYNING " fra punkt D.

Er det ikke muligt efter endt justering af strømforsyning at opnå mindst 110 W udgangseffekt, kontakt da fabrikken.

BEMÆRK:
Hvis justering har været langvarig og effekttrinet er blevet meget varmt, vil udgangseffekten typisk være 5-10 W lavere.

G Alle afstemningskondensatorer skal ved udskiftning placeres nøjagtig samme sted som før, og skal være af samme type og størrelse (se partsliste).

5.3 JUSTERING AF MÅLEKREDSLØB

Følgende instrumenter skal bruges:

DC-voltmeter
Watt-meter

5.3.1 VISNING AF HF-SPÆNDING IND

A Sæt metervælgeren i stilling "HF-SPÆNDING IND".

B Indsæt et watt-meter mellem udgangen på RS 7202 og indgangen på RS 7203.

C Tast RS 7202 og aflæs effekten.

D Juster P4001 indtil meteret viser:

$$\sqrt{50 \times P_{IND}} = V_{RMS}$$

på skalaen 0-40 V_{RMS}.
P_{IND} er effekten aflæst på watt-meter.

5.3.2 VISNING AF SPÆNDING INDGANGSTRIN

A Sæt metervælgeren i stilling "SPÆNDING INDGANGS-TRIN".

B Forbind et DC-voltmeter mellem J1005 og J1000 på strømforsyningen (print 3034).

C Juster P4004 indtil meteret viser korrekt på skalaen 0-40 VDC.

5.3.3 VISNING AF STRØM INDGANGSTRIN

A Sæt metervælgeren i stilling "STRØM INDGANGSTRIN".

B Juster P4002 (uden at RS 7203 er tastet) indtil meteret lige netop viser 0 Ampere.

C Tast RS 7203 og mål spændingen over R4004 med et DC-voltmeter.

D Udregn strømmen efter følgende formel:

$$\frac{\text{Spænding (R4004)}}{0{,}1\ \Omega} = \text{Ampere}$$

E Juster P4003 indtil meteret viser korrekt strøm på skalaen 0-4 Ampere.

5.3.4 VISNING AF SPÆNDING UDGANGSTRIN

A Sæt metervælgeren i stilling "SPÆNDING UDGANGS-TRIN".

B Forbind et DC-voltmeter mellem J3004 og J3000 på relæprintet (print 2927B).

C Juster P4005 indtil meteret viser korrekt på skalaen 0-40 VDC.

5.3.5 VISNING AF STRØM UDGANGSTRIN

A Sæt metervælgeren i stilling "STRØM UDGANGSTRIN".

B Juster P4006 (uden at RS 7203 er tastet) indtil meteret lige netop viser 0 Ampere.

C Tast RS 7203 og mål spændingen over de 7 parallelforbundne modstande R3000 på relæprintet (print 2927B).

D Udregn strømmen efter følgende formel:

$$\frac{\text{Spænding (R3000)}}{0{,}0143\ \Omega} = \text{Ampere}$$

E Juster P4007 indtil meteret viser korrekt strøm på skalaen 0-10 Ampere.

5.3.6 VISNING AF HF-SPÆNDING UD

A Sæt metervælgeren i stilling "HF-SPÆNDING UD".

B Indsæt et watt-meter mellem RS 7203's udgang og en 50 Ω dummy load eller en til frekvensen afstemt antenne.

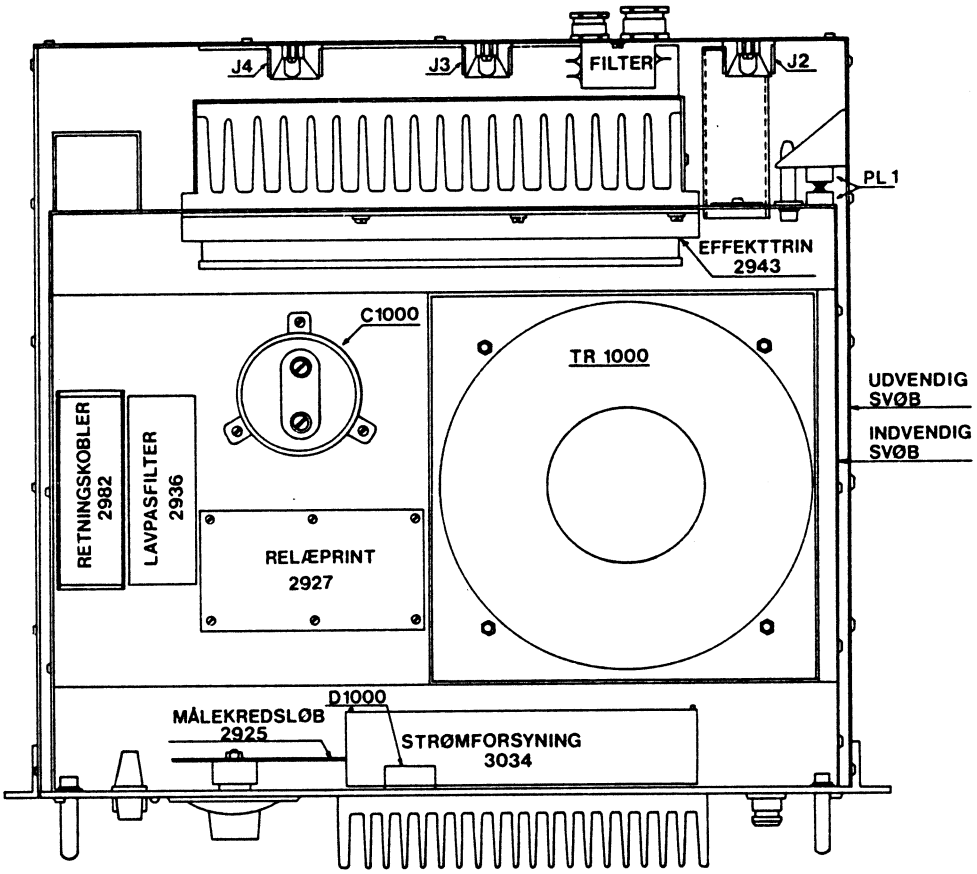
C Tast RS 7203 og aflæs effekten.

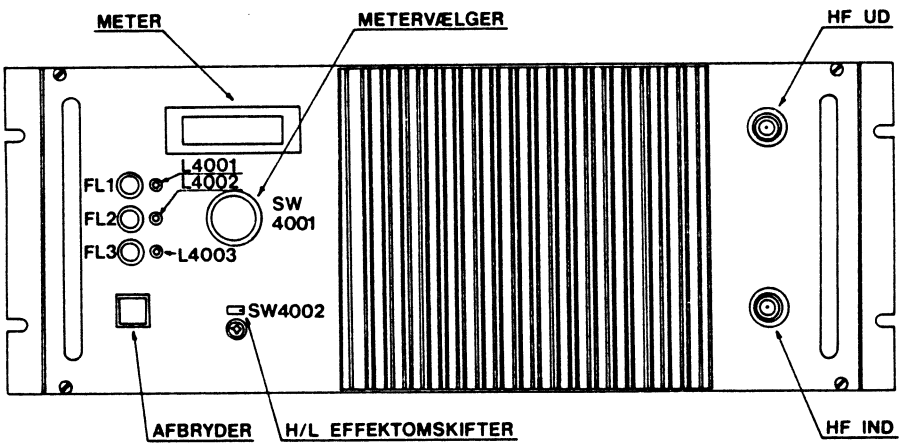
D Juster P4008 indtil meteret viser

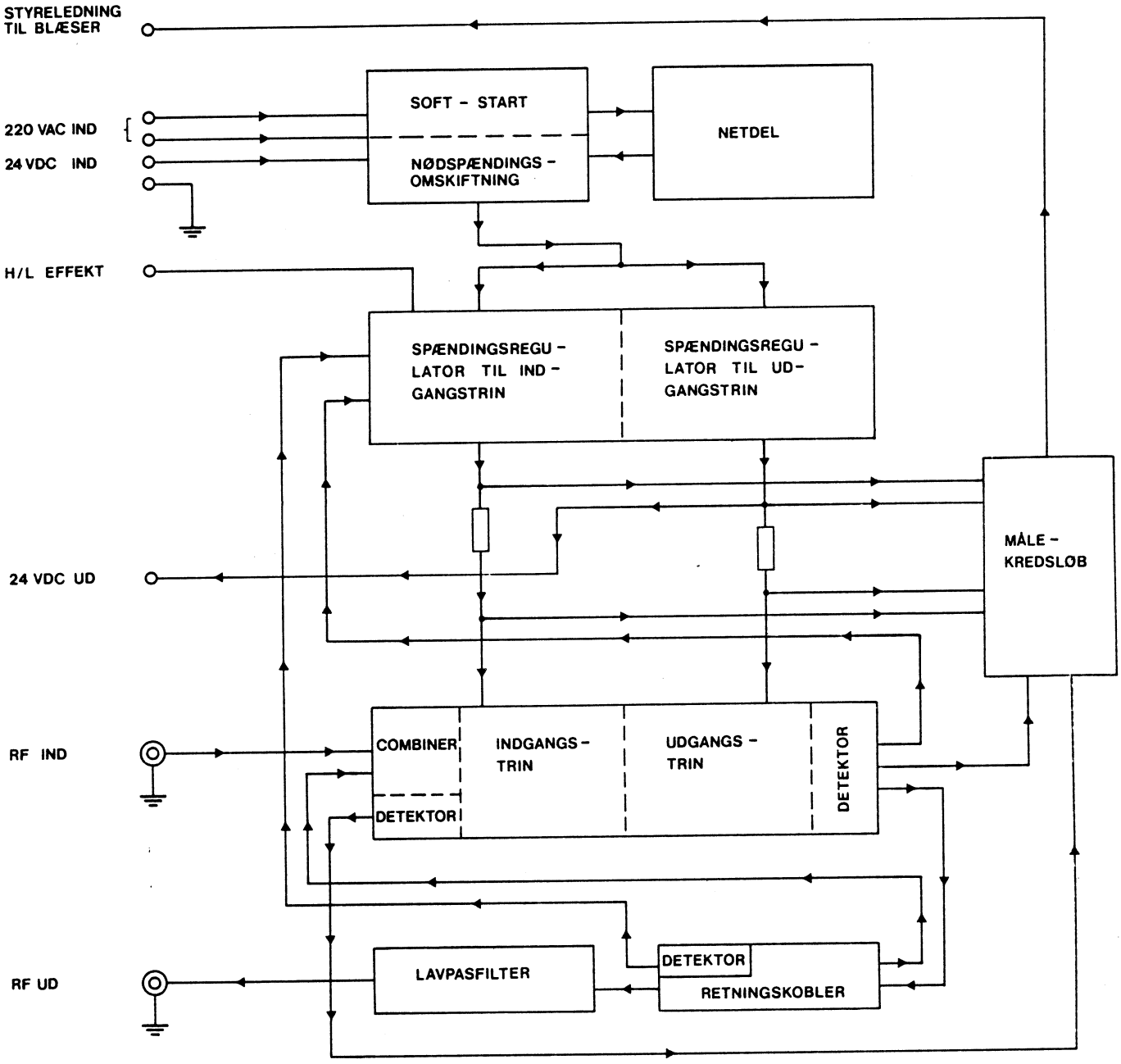
$$\sqrt{50 \times P_{UD}} = V_{RMS}$$

på skalaen 0-100 V_{RMS}.
P_{UD} er effekten aflæst på watt-meteret.

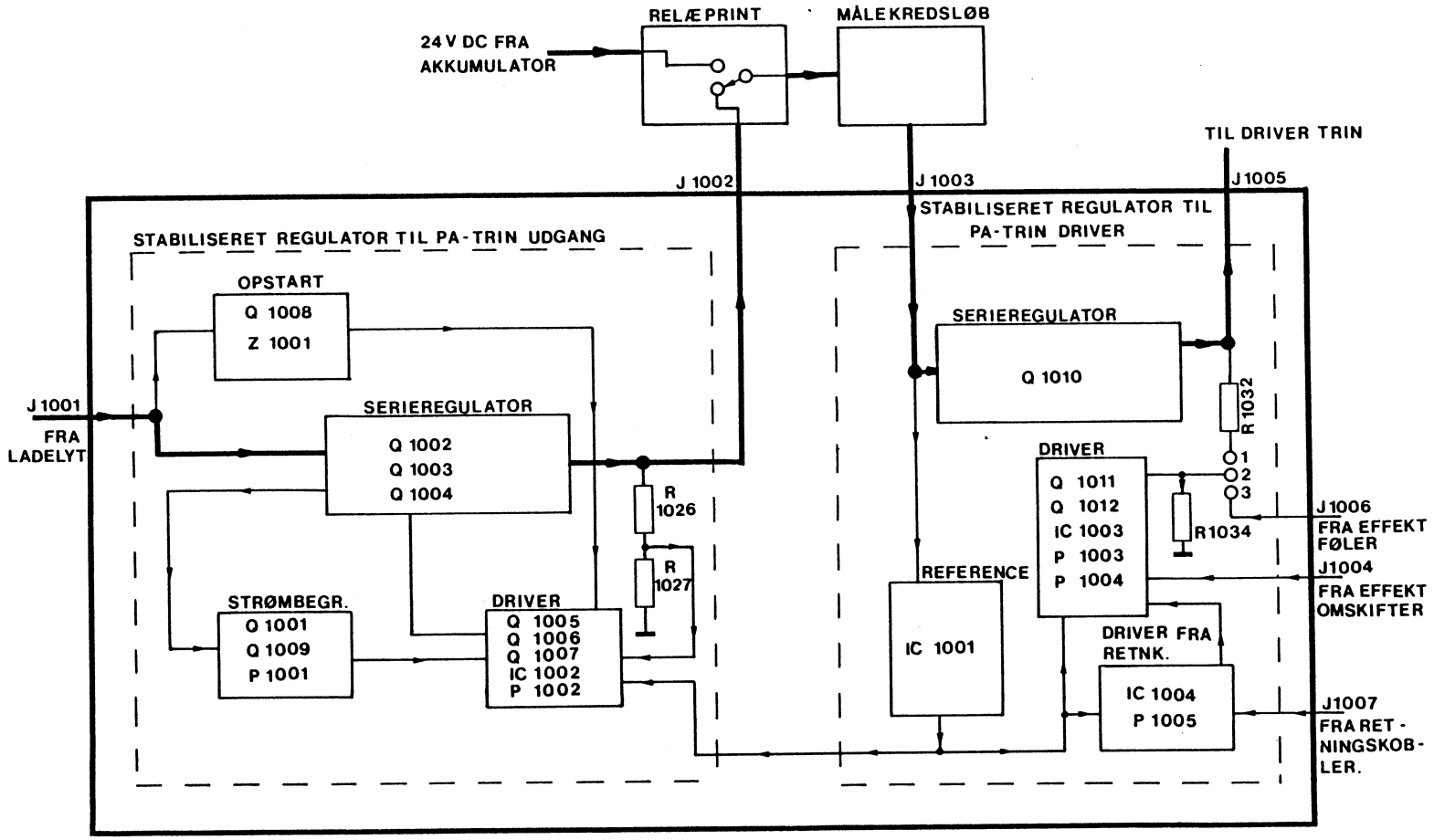
6. MEKANISK LAY-OUT





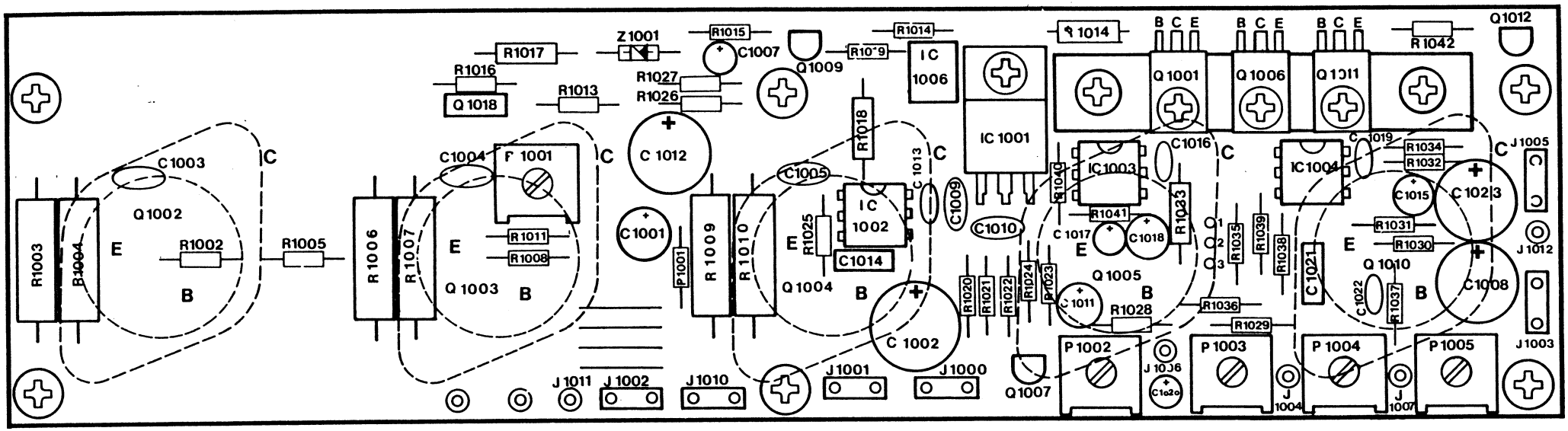


RS 7203 BLOKDIAGRAM



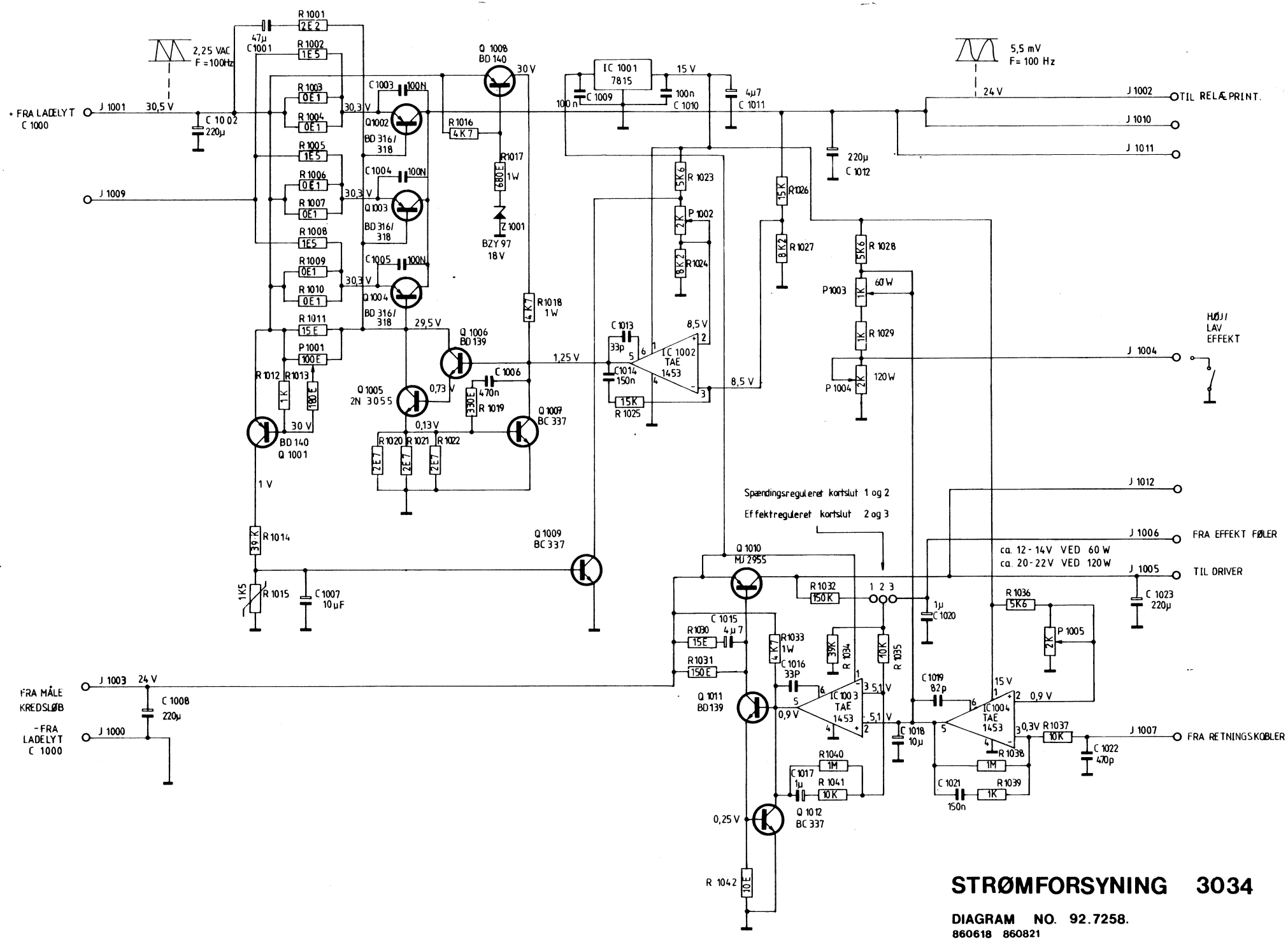
BLOKDIAGRAM STRØMFORSYNING 3034

DIAGRAM Nr.: 92.7259



RS 7203 STRØMFORSYNING 3034

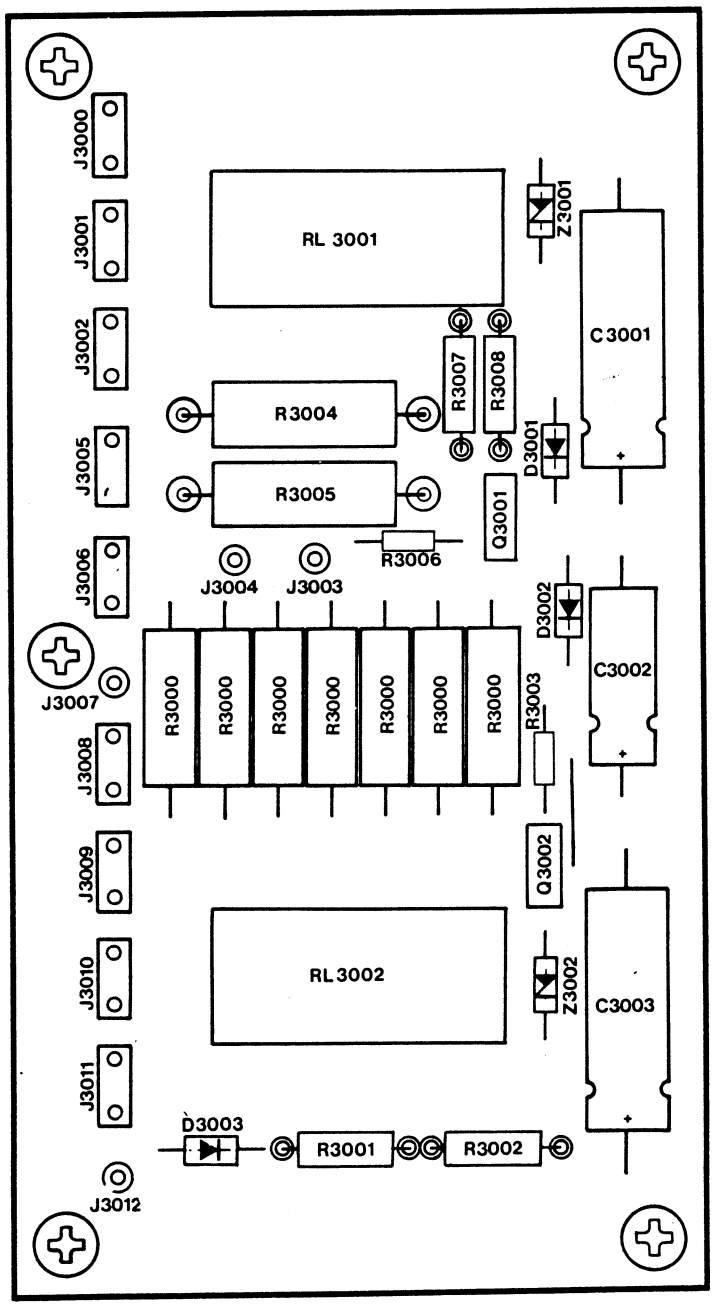
TEGNING Nr. : 80.3034



STRØMFORSYNING 3034

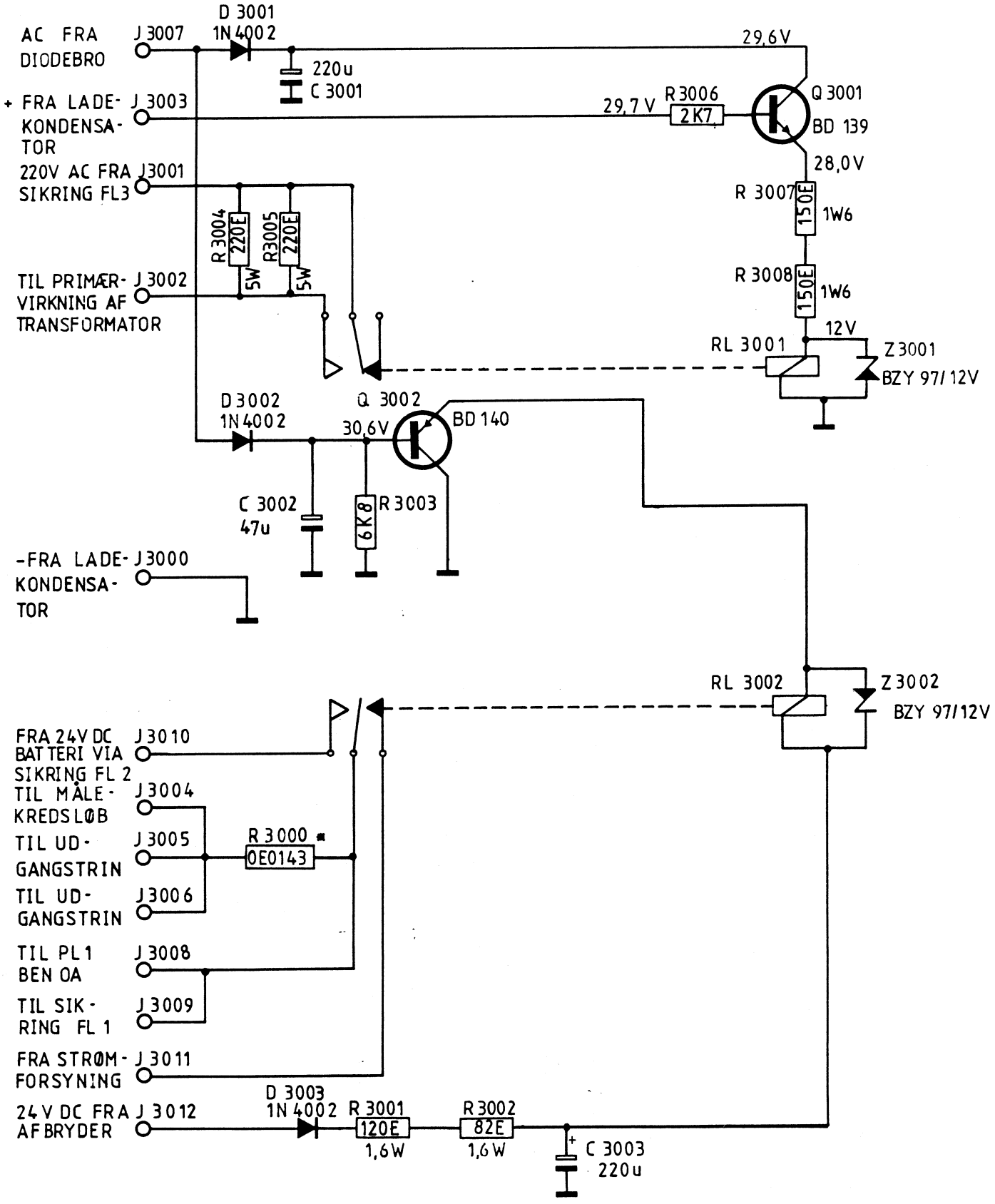
DIAGRAM NO. 92.7258.

860618 860821



RS 7203 RELÆPRINT 2927B

TEGNINGS Nr. : 80.2927

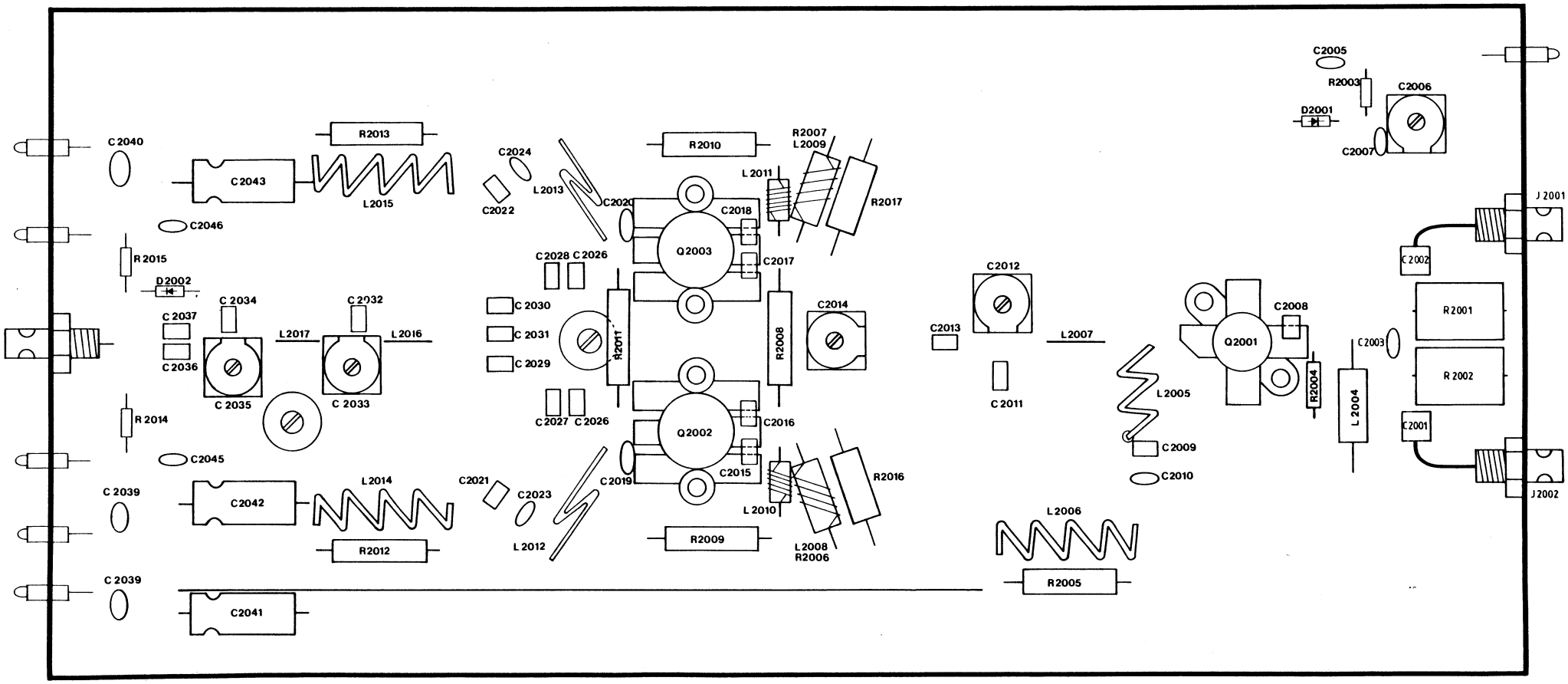


* 7 STK MODSTANDE I PARALLEL

RS 7203 RELÆPRINT 2927 B

DIAGRAM Nr.: 92.7120

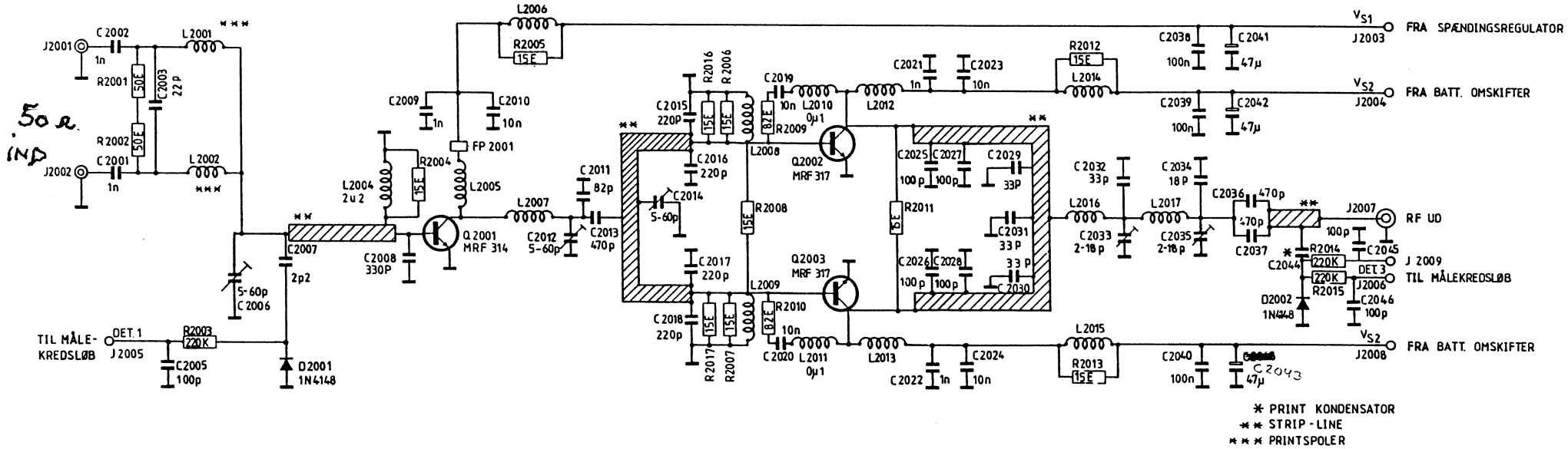
860108. 860618



RS 7203 BOOSTER 2943C

TEGNING Nr. : 80.2943

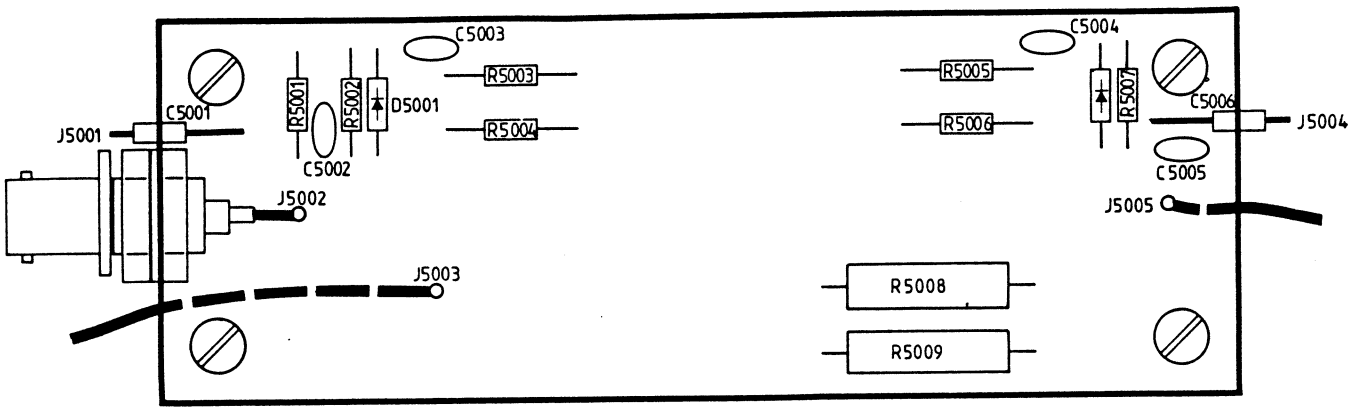
860618
860821



RS 7203 BOOSTER 2943 C

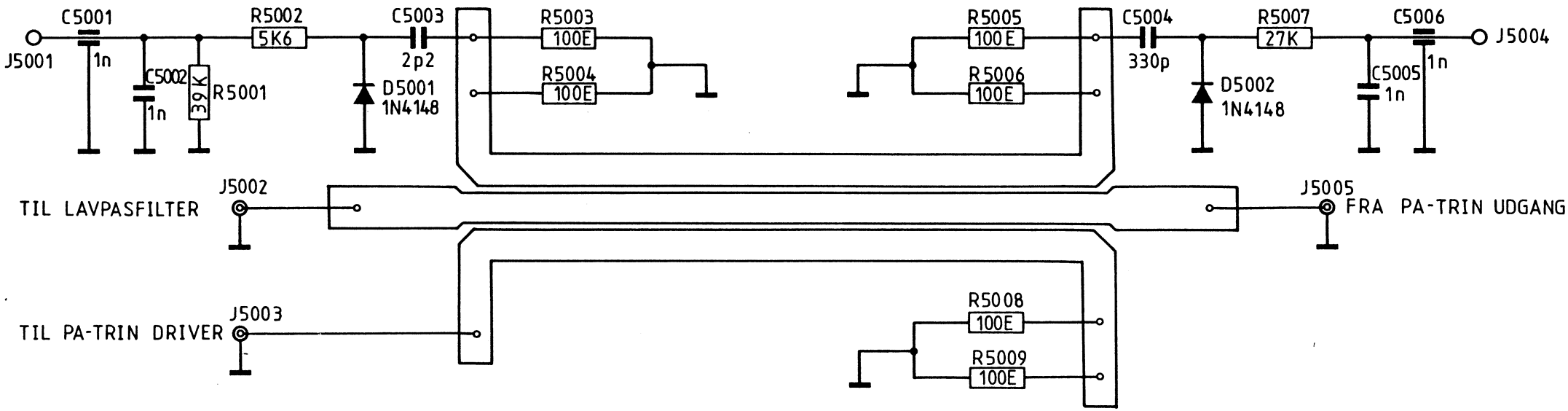
DIAGRAM Nr.: 92.7117

860520. 860618. 860821



RS 7203 RETNINGSKOBLER 2982B

TEGN. NR. : **80.2982**



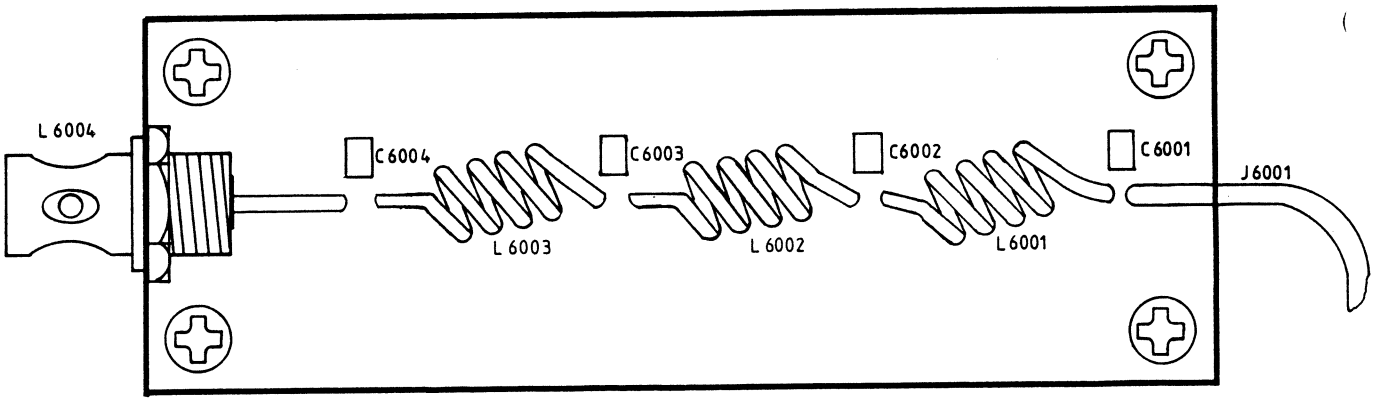
SKAL VARE TILSLUTTET

TAB CA 8 W

RS 7203 RETNINGSKOBLER 2982B

DIAGRAM No. : 92.7178

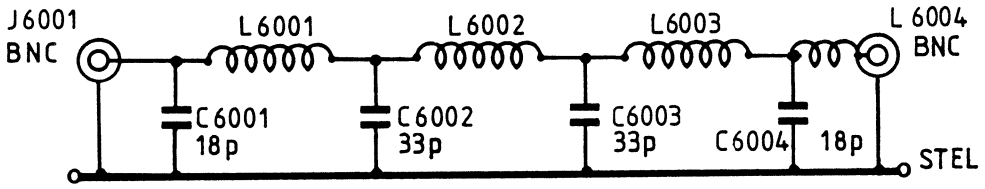
860821



RS 7203 LP FILTER 2936 A

TEGNING NR.: 80.2936.

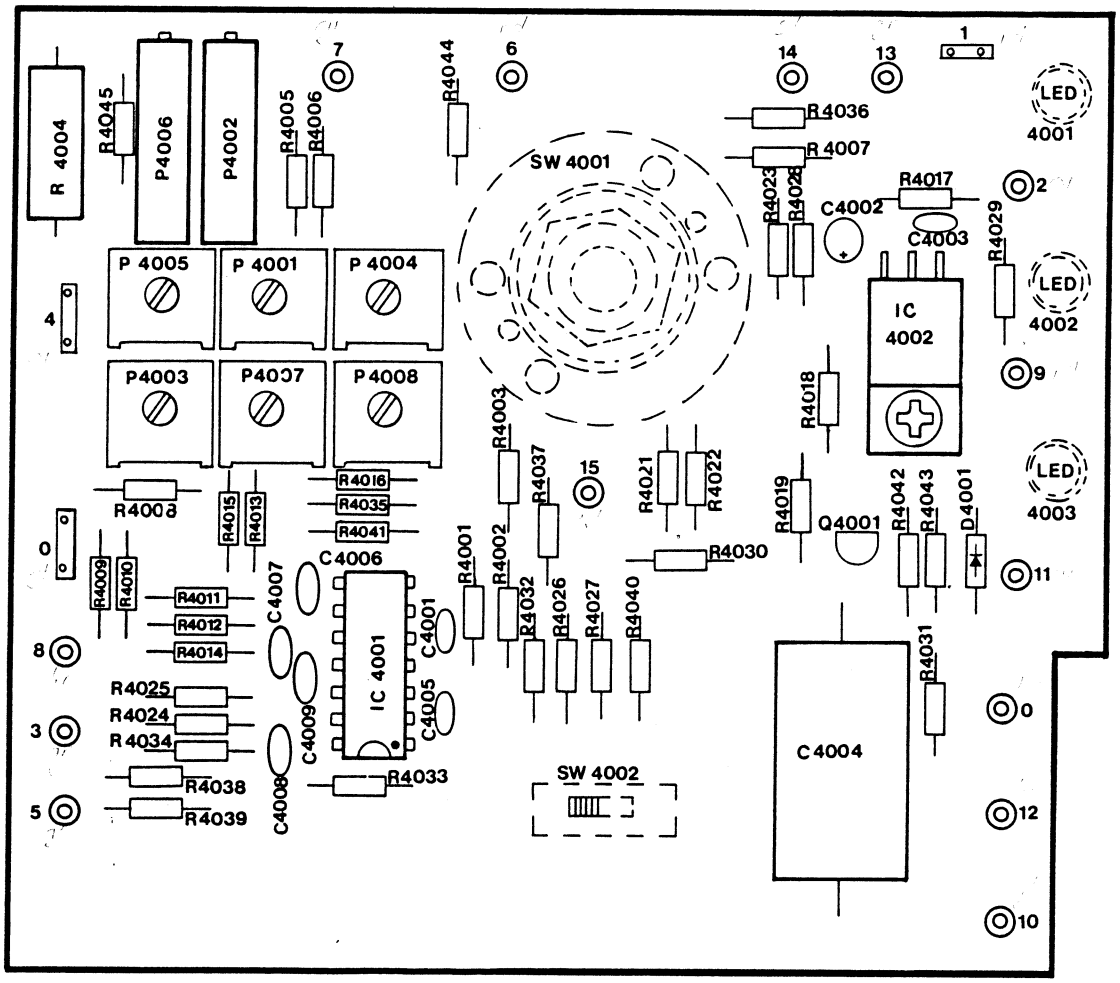
860821



RS 7203 LP FILTER 2936A

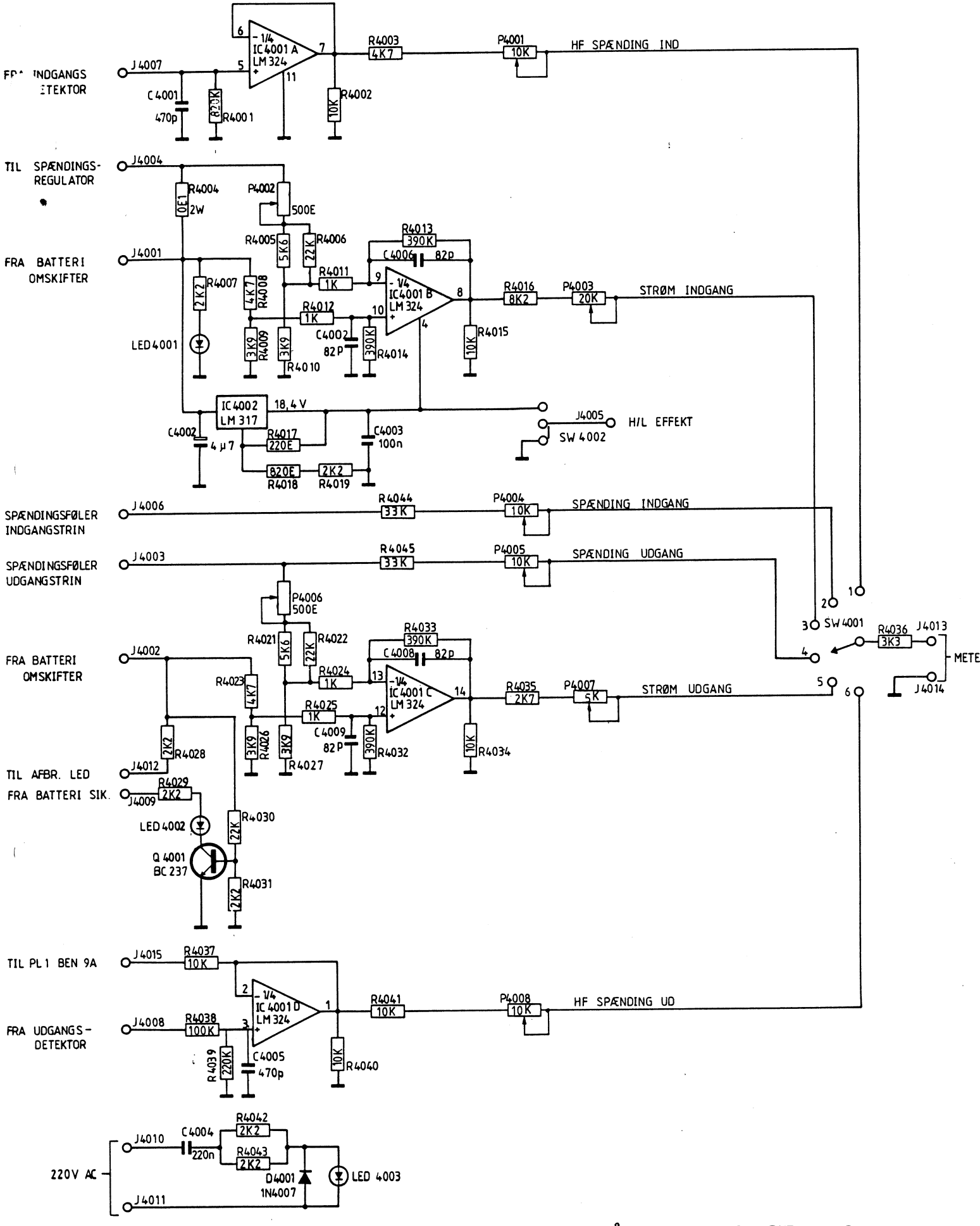
DIAGRAM Nr. 92.7123

860618, 860821



MÅLEKREDSLØB 2925D

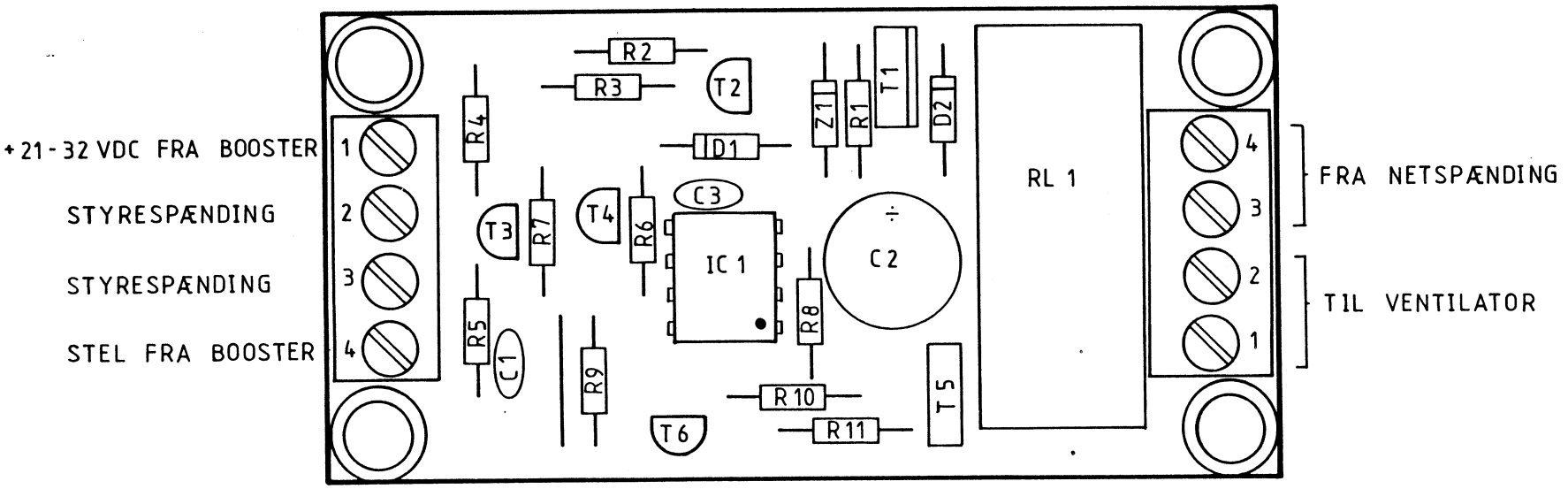
TEGNING Nr.: 80.2925



RS 7203 MÅLEKREDSLØB 2925D

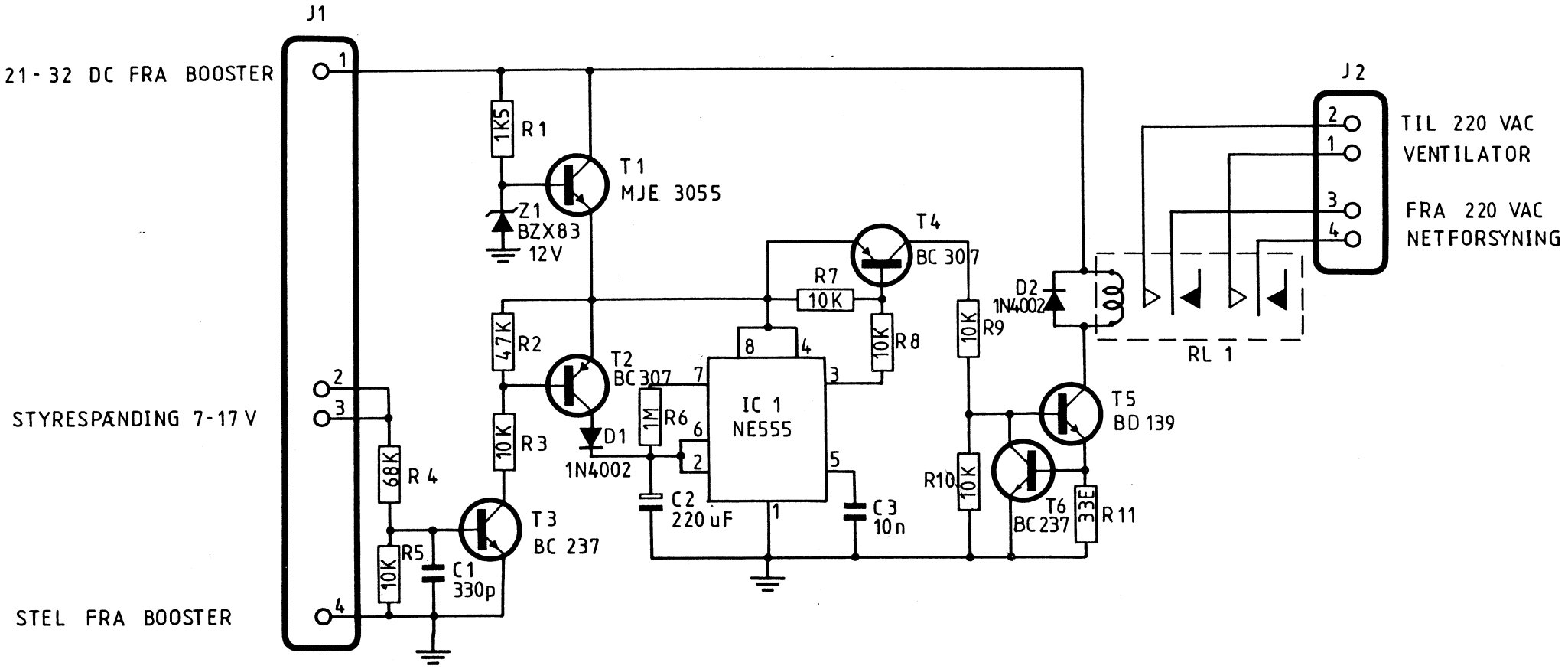
DIAGRAM No. : 92.7119

860520, 860618, 860821



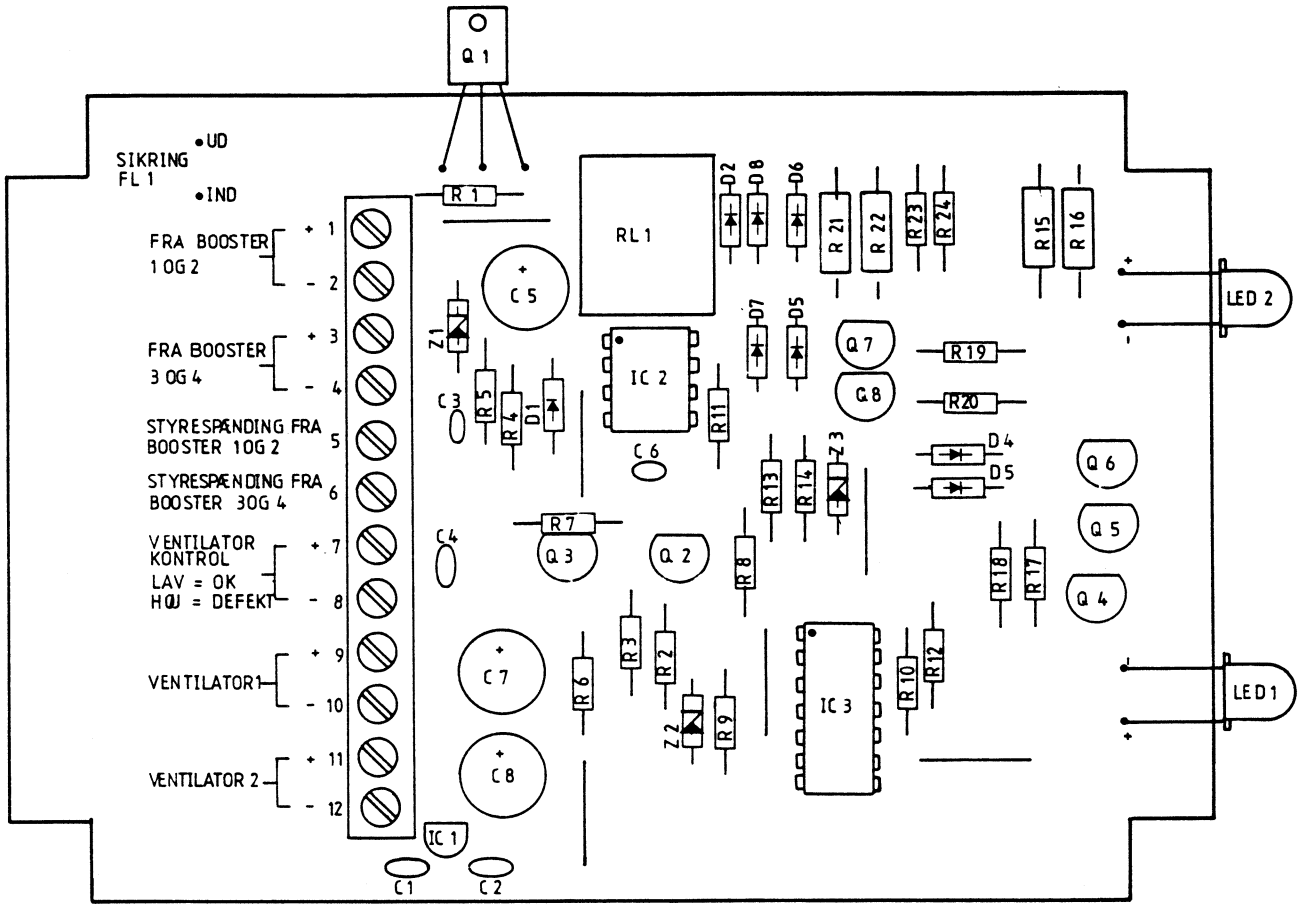
VENTILATORSTYRING RS 7203

TEGN. Nr. 80.3053



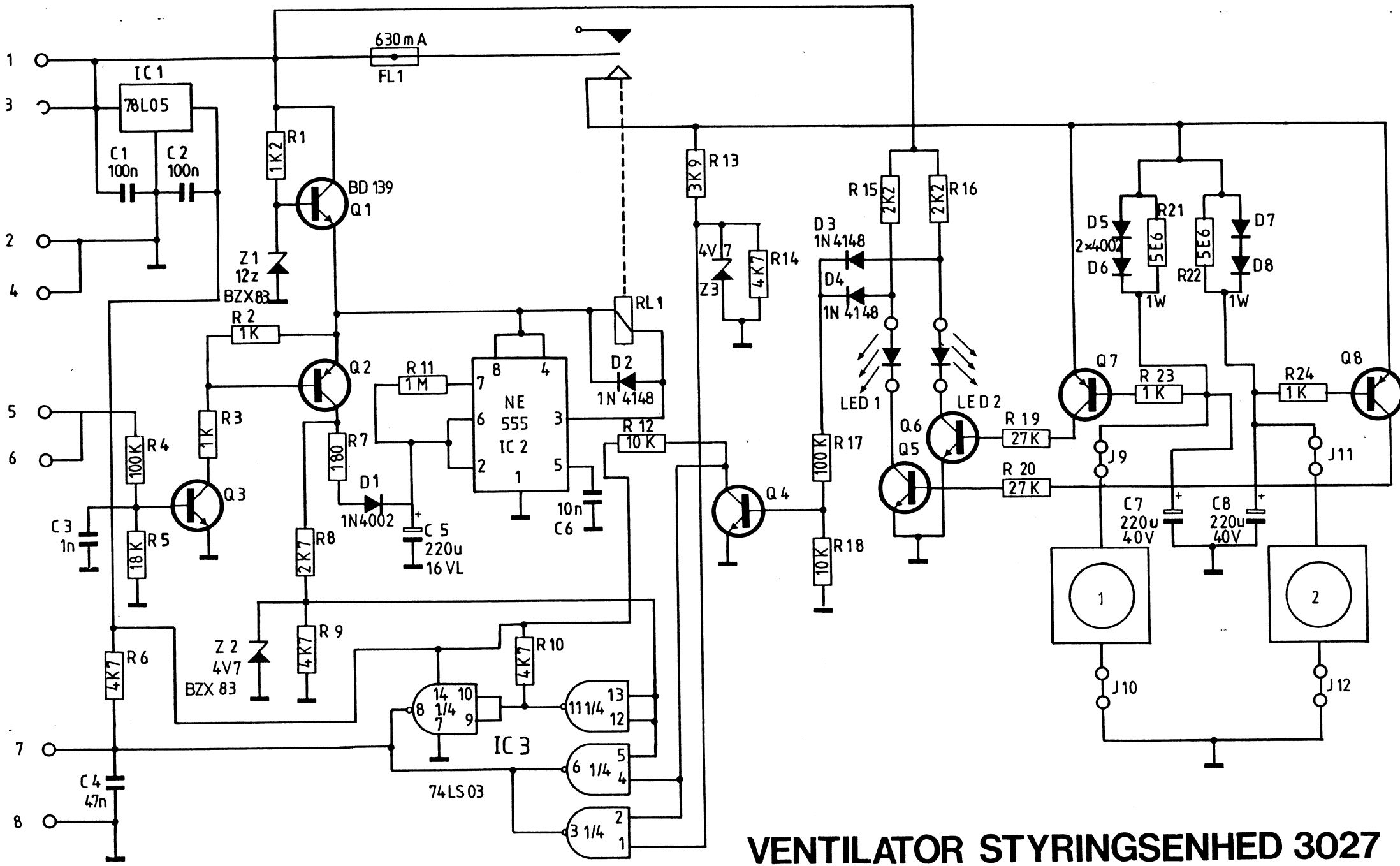
VENTILATORSTYRING RS 7203 3053

DIAGRAM Nr. 92.7266



VENTILATOR STYRINGSENHED 3027

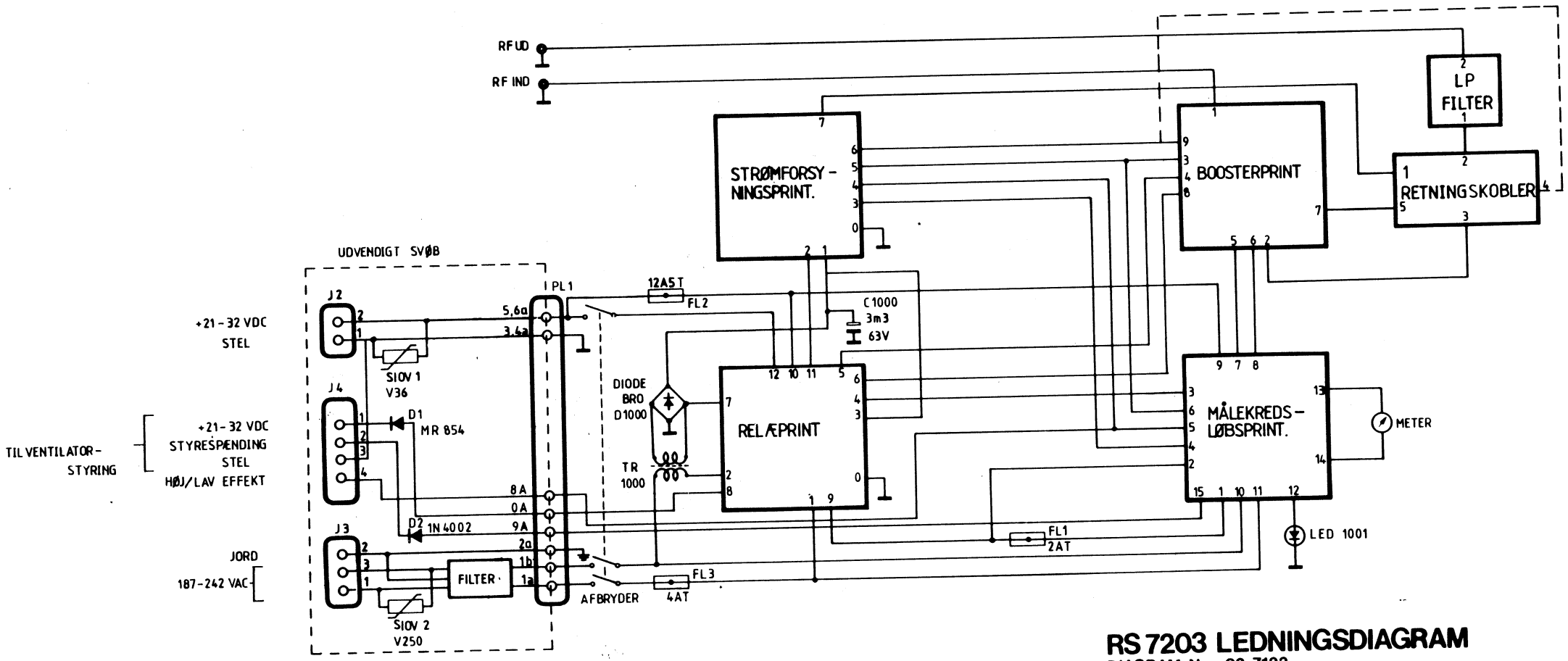
TEGN. NR. **80.3027**



MED ALARMUDGANG, KAN
LEVERES EFTER AFTALE.

VENTILATOR STYRINGSENHED 3027

DIAGRAM No. 92.7239



RS 7203 LEDNINGSDIAGRAM

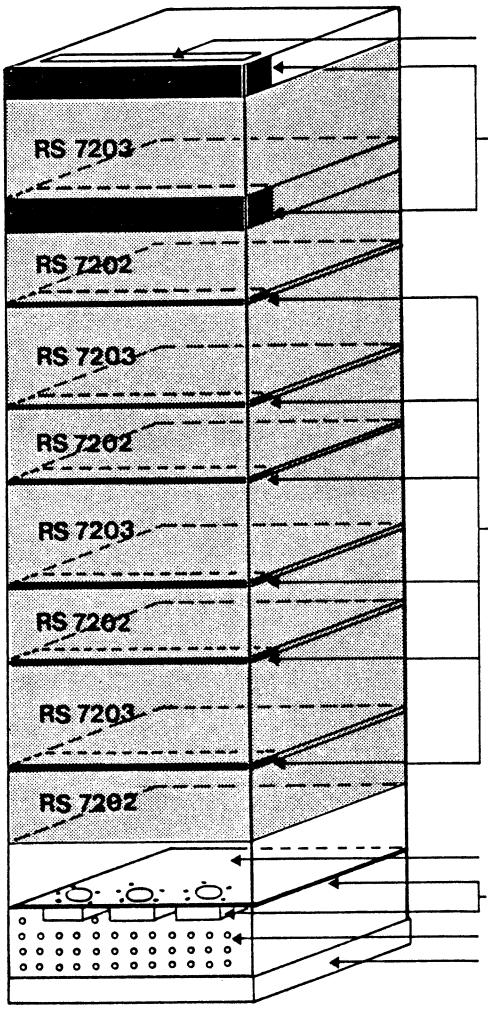
DIAGRAM Nr.: 92.7122

840702. 860618 860821

SHIPMATE
MARINE ELECTRONICS ®

10. MONTERINGSVEJLEDNING

RACK SET BAGFRA



Åbning til afgivelse af varm luft

55mm skorsten med tætningslister på begge sider monteret mellem svøbene på RS 7202 & RS 7203. Denne skorsten giver mulighed for montering af combinere og ledninger mellem svøbene.

10mm skorsten med tætningslister på begge sider monteret mellem svøbene af RS 7202 & 7203.

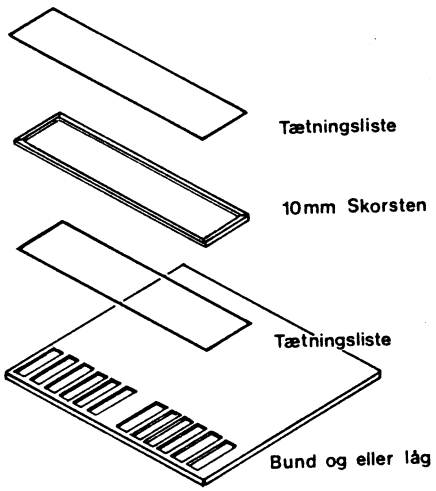
Bagplade monteres mellem perforeret bagplade og nederste svøb.

Mellemplade for montering af blæsere 3 stk.

Perforeret bagplade til luftindtag

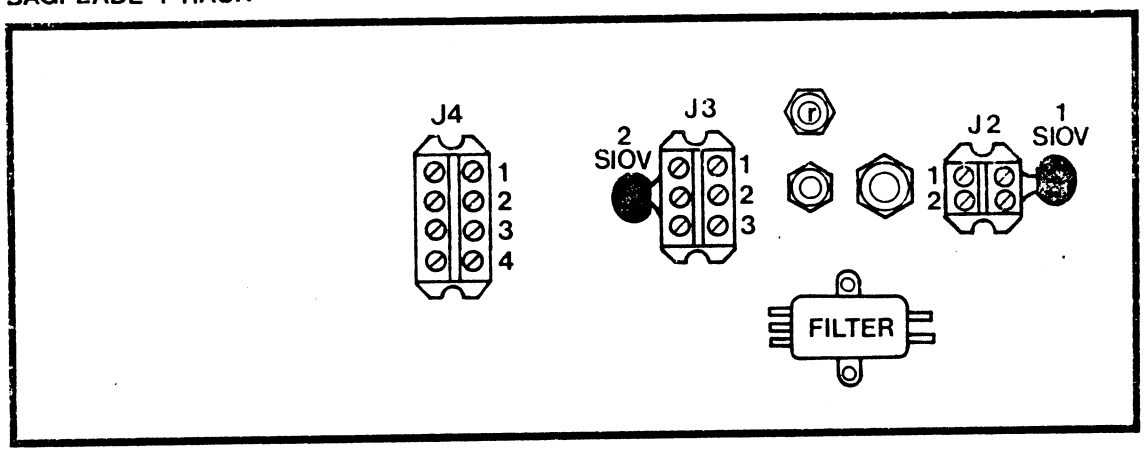
Sokkel

Denne viste opstilling er ikke generel, men kan ændres så stor skorsten kan indsættes, hvor det ønskes.



SHIPMATE
MARINE ELECTRONICS ®

BAGPLADE I RACK



J2

1	+21 - 32 VDC
2	- STEL

J3

1	187 - 242 VAC
2	JORD
3	187 - 242 VAC

J4

1	+21 - 32 VDC UD
2	Styrespænding UD
3	- STEL UD
4	Høj/lav effekttrin

QUANTITY	R&S ITEM NO.	ITEM	VALUE	DIAGRAM NO.	SUPPLIER ITEM NO.	SUPPLIER
1	103.3034	Modul		3034		R&S
1	109.3034	PCB			3034	R&S
4	110.000	Resistor	0E		2322 181 13007	Philips/Copax
1	110.005	-	2E2 1/3W	R1001	2382 181 13228	Philips/Copax
1	110.003	-	1E5 1/3W	R1002	2322 181 13158	Philips/Copax
1	111.100	-	0E1 2W	R1003	0.1E 2W	Diplomatic
1	111.100	-	0E1 2W	R1004	0.1E 2W	Diplomatic
1	110.003	-	1E5 1/3W	R1005	2322 181 13158	Philips/Copax
1	111.100	-	0E1 2W	R1006	0.1E 2W	Diplomatic
1	111.100	-	0E1 2W	R1007	0.1E 2W	Diplomatic
1	110.003	-	1E5 1/3W	R1008	2322 181 13158	Philips/Copax
1	111.100	-	0E1 2W	R1009	0.1E 2W	Diplomatic
1	111.100	-	0E1 2W	R1010	0.1E 2W	Diplomatic
1	110.015	-	15E 1/3W	R1011	2322 181 13159	Philips/Copax
1	110.037	-	1K 1/3W	R1012	2322 181 13102	Philips/Copax
1	110.028	-	180E	R1013	2322 181 13181	Philips/Copax
1	110.056	-	39K	R1014	2322 181 13393	Philips/Copax
1	111.605	- NTC	1K5	R1015	2322 181 62152	Philips/Copax
1	110.045	-	4K7 1/3W	R1016	2322 181 13472	Philips/Copax
1	111.012	-	680E 1W	R1017	2322 181 56801	Philips/Copax
1	111.024	-	4K7 1W	R1018	2322 153 54702	Philips/Copax
1	110.031	-	330E 1/3W	R1019	2322 181 13331	Philips/Copax
1	110.006	-	2E7 1/3W	R1020	2322 181 13278	Philips/Copax
1	110.006	-	2E7 1/3W	R1021	2322 181 13278	Philips/Copax
1	110.006	-	2E7 1/3W	R1022	2322 181 13278	Philips/Copax
1	110.046	-	5K6 1/3W	R1023	2322 181 13562	Philips/Copax
1	110.048	-	8K2 1/3W	R1024	2322 181 13822	Philips/Copax
1	110.051	-	15K 1/3W	R1025	2322 181 13153	Philips/Copax
1	110.051	-	15K 1/3W	R1026	2322 181 13153	Philips/Copax

QUANTITY	R&S ITEM NO.	ITEM	VALUE	DIAGRAM NO.	SUPPLIER ITEM NO.	SUPPLIER
1	110.048	Resistor	8K2 1/3W	R1027	2322 181 13822	Philips/Copax
1	110.046	-	5K6 1/3W	R1028	2322 181 13562	Philips/Copax
1	110.037	-	1K 1/3W	R1029	2322 181 13102	Philips/Copax
1	110.015	-	15E 1/3W	R1030	2322 181 13159	Philips/Copax
1	110.027	-	150E 1/3W	R1031	2322 181 13151	Philips/Copax
1	110.063	-	150K 1/3W	R1032	2322 181 13154	Philips/Copax
1	111.024	-	4K7 1W	R1033	2322 181 54702	Philips/Copax
1	110.057	-	47K 1/3W	R1034	2322 181 13473	Philips/Copax
1	110.049	-	10K 1/3W	R1035	2322 181 13103	Philips/Copax
1	110.046	-	5K6 1/3W	R1036	2322 181 13562	Philips/Copax
1	110.049	-	10K 1/3W	R1037	2322 181 13103	Philips/Copax
1	110.073	-	1M 1/3W	R1038	2322 181 13105	Philips/Copax
1	110.037	-	1K 1/3W	R1039	2322 181 13102	Philips/Copax
1	110.073	-	1M 1/3W	R1040	2322 181 13105	Philips/Copax
1	110.049	-	10K 1/3W	R1041	2322 181 13103	Philips/Copax
1	110.013	-	10K 1/3W	R1042	2322 181 13109	Philips/Copax
1	112.201	Trim pot.	100E level	P1001	63P-101-T010	Multikomponent
1	112.208	-	2K level	P1002	63P-202-T010	Multikomponent
1	112.207	-	1K level	P1003	63P-102-T010	Multikomponent
1	112.208	-	2K level	P1004	63P-202-T010	Multikomponent
1	112.208	-	2K level	P1005	63P-202-T010	Multikomponent
1	114.436	Cap. lyt	47µF 25V	C1001	2222 035 56479	Philips/Copax
1	114.455	Cap. lyt	220µF 40V	C1002	220µF/40V Terra	August Eklöw
1	114.960	Cap. sib	100n	C1003	B37499F 6104 S8	Siemens
1	114.960	Cap. sib	100n	C1004	B37499F 6104 S8	Siemens
1	114.960	Cap. sib	100n	C1005	B37499F 6104 S8	Siemens
1	114.298	Cap. mkt	470n	C1006	B32529 - A474K	Siemens
1	114.426	Cap. lyt	10µF/50V	C1007	2222 035 90008	

QUANTITY	R&S ITEM NO.	ITEM	VALUE	DIAGRAM NO.	SUPPLIER ITEM NO.	SUPPLIER
1	114.455	Cap. lyt	220µF/40V	C1008	220µF/40V Terre	August Eklöw
1	114.960	Cap. sib	100n	C1009	B37499F6104S8	Siemens
1	114.960	Cap. sib	100n	C1010	B37499F6104S8	Siemens
1	114.422	Cap. lyt	4µ7/50V	C1011	2222 035 58478	Philips/Copax
1	114.455	Cap. lyt	220µF/40V	C1012	220µF/40V Terre	August Eklöw
1	114.784	Cap. cer	33P	C1013	2222 638 34339	Philips/Copax
1	114.286	Cap. mht	150n	C1014	B32529 - A154K	Siemens
1	114.422	Cap. lyt	4µ7/50V	C1015	2222 035 58478	Philips/Copax
1	114.784	Cap. cer	33P	C1016	2222 638 34339	Philips/Copax
1	114.410	Cap. lyt	1µF/50V	C1017	2222 035 58108	Philips/Copax
1	114.426	Cap. lyt	10µF/35V	C1018	2222 035 90008	Philips/Copax
1	114.812	Cap. cer	82P	C1019	2222 638 34829	Philips/Copax
1	114.410	Cap. lyt	1µF/50V	C1020	2222 035 58108	Philips/Copax
1	114.286	Cap. mkt	50nF	C1021	B32529 - A154K	Siemens
1	114.844	Cap. cer	470P	C1022	400V 9/129.9	Ferro
1	114.455	Cap. lyt	220µF/40V	C1023	220µF/40V Terra	August Eklöw
1	120.464	Diode bridge	50 Amp	D1000	FB 5002 FAGOR	Mikkelsen
1	120.380	Z-diode	BZY 97/18V	D1001	BZY 97/18V	Siemens
1	123.140	Transistor	BD140	Q1001	BD140	Distributøren
1	123.142	-	BD316/BD318	Q1002	BD316/BD318	Distributøren
1	123.142	-	BD316/BD318	Q1003	BD316/BD318	Distributøren
1	123.142	-	BD316/BD318	Q1004	BD316/BD318	Distributøren
1	123.307	-	2N3055	Q1005	2N3055	Distributøren
1	123.135	-	BD139	Q1006	BD139	Distributøren
1	123.115	-	BC337	Q1007	BC337	Siemens
1	123.140	-	BD140	Q1008	BD140	Distributøren
1	123.115	-	BC337	Q1009	BC337	Siemens
1	123.342	-	MJ2955	Q1010	MJ2955	Distributøren

QUANTITY	R&S ITEM NO.	ITEM	VALUE	DIAGRAM NO.	SUPPLIER ITEM NO.	SUPPLIER
1	123.135	Transistor	BD139	Q1011	BD139	Distributøren
1	123.115	-	BC337	Q1012	BC337	Siemens
1	129.615	IC	LM7815	IC1001	LM7815	Motorola
1	129.455	-	TAE1453	IC1002	Q67000-A2017	Siemens
1	129.455	-	TAE1453	IC1003	Q67000-A2017	Siemens
1	129.455	-	TAE1453	IC1004	Q67000-A2017	Siemens
7	168.239	PCB spear			1.3x4.5x6	Mikkelsen
6	168.241	Plug			ESPA 12523	Mikkelsen
3	168.231	PCB clip			V.3235	Mikkelsen
5	123.820	Mica washer			MICA 5603-02AP	Advanced
3	123.810	Silicone washer			Silicone T0220	Inotec
10	123.840	Nylon socket			NEB PL 2N3055 T03	Århus Radiolage
1	106.2395	Heat sink				R&S
1	106.2619	Copper angle				R&S
2	106.2620	Spacer				R&S
1	106.2621					R&S
6	148.103	Stay				H.Føns Christer
22	160.173	Spring washer			HFC 1842 3mm A4	H.Føns Christer
1	160.174	Spring washer			HFC 1842 4mm A4	H.Føns Christer
1	161.150	Screw			HFC 206 4x3/16	H.Føns Christer
2	163.016	Screw			CHJ 9033 3x16mm	H.Føns Christer
19	163.708	Screw			HFC 9041 3x8	H.Føns Christer
6	163.710	Screw			HFC 9041 3x10	H.Føns Christer
1	164.420	Screw			HFC 1882 - 4x20 CHR A4	H.Føns Christer
5	168.119	Soldering lug			4.3x21mm	OID Trading

QUANTITY	R&S ITEM NO.	ITEM	VALUE	DIAGRAM NO.	SUPPLIER ITEM NO.	SUPPLIER.
1	103.2927	Modul		2927	2927	R&S
1	109.2927	PCB			2927	R&S
1	110.000	Resistor	0E			
7	111.100	-	0E1 3W	R3000		
1	110.265	-	120E 1W6	R3001	PR37 2322 191 31201	Philips/Copax
1	110.255	-	82E 1W6	R3002	PR37 2322 191 38209	Philips/Copax
1	110.047	-	6K8 1/3W	R3003	2322 181 13682	Philips/Copax
1	111.186	-	220E 5W	R3004	2322 329 05221	Philips/Copax
1	111.186	-	220E 5W	R3005	2322 329 05221	Philips/Copax
1	110.042	-	2K7 1/3W	R3006	2322 181 13272	Philips/Copax
1	110.266	-	150E 1W6	R3007	PR37 2322 191 31501	Philips/Copax
1	110.266	-	150E 1W6	R3008	PR37 2322 191 31501	Philvps/Copax
1	114.553	Cap. lyt	220µ/40V	C3001	2222 032 7221	Philips/Copax
1	114.537	Cap. lyt	47µ/40V	C3002	2222 031 7479	Philips/Copax
1	114.553	Cap. lyt	220µ/40V	C3003	2222 032 7221	Philips/Copax
1	120.101	Diode	1N4002	D3001	1N4002	Siemens
1	120.101	-	1N4002	D3002	1N4002	Siemens
1	120.101	-	1N4002	D3002	1N4002	Siemens
1	120.374	Z-diode	BZY97/12V	Z3001	BZY97/12V	Siemens
1	120.374	-	BZY97/12V	Z3002	BZY97/12V	Siemens
1	123.135	Transistor	BD139	Q3001	BD139	Siemens
1	123.140	-	BD140	Q3002	BD140	Siemens
1	116.506	Relay	12V/16A	RL3001	V23056-A0102-A101	Siemens
1	116.506	-	12V/16A	RL3002	V23056-A0102-A101	Siemens

TYPE: RS7203 PARTS LIST: RELAY PCB 2927B PAGE: 2 OF 2

QUANTITY	R&S ITEM NO.	ITEM	VALUE	DIAGRAM NO.	SUPPLIER ITEM NO.	SUPPLIER.
12	149.120	Ceramic stay			6306111	Greve Agentur
5	148.106	Nickel stay			4x0.4x5	H.Føns Christen
5	163.710	Screw	3x10		3x10 HFC 9041	H.Føns Christen
4	168.239	PCB spear			1.3x4.5x6	Mikkelsen
9	168.241	Plug			ESPA 12523	Mikkelsen

QUANTITY	R&S ITEM NO.	ITEM	VALUE	DIAGRAM NO.	SUPPLIER ITEM NO.	SUPPLIER
1	103.2943	Modul		2943		R&S
1	109.2943	PCB			2943	R&S
1	111.703	Resistor	50E 3.7W	R2001	FS 7547 50E 10%	Oskar Pade
1	111.703	-	50E 3.7W	R2002	FS 7547 50E 10%	Oskar Pade
1	110.065	-	220K 1/3W	R2003	2322 181 13224	Philips/Copax
1	110.229	-	15E 1.6W PR37	R2004	2322 191 31509	Philips/Copax
1	110.229	-	15E 1.6W PR37	R2005	2322 191 31509	Philips/Copax
1	110.305	-	15E 2.5W PR52	R2006	2322 192 31509	Philips/Copax
1	110.305	-	15E 2.5W PR52	R2007	2322 191 31509	Philips/Copax
1	110.305	-	15E 2.5W PR52	R2008	2322 192 31509	Philips/Copax
1	110.325	-	82E 2.5W PR52	R2009	2322 192 38209	Philips/Copax
1	110.325	-	82E 2.5W PR52	R2010	2322 192 38209	Philips/Copax
1	110.305	-	15E 2.5W PR52	R2011	2322 192 31509	Philips/Copax
1	110.305	-	15E 2.5W PR52	R2012	2322 192 31509	Philips/Copax
1	110.305	-	15E 2.5W PR52	R2013	2322 192 31509	Philips/Copax
1	110.065	-	220K 1/3W	R2014	2322 181 13224	Philips/Copax
1	110.065	-	220K 1/3W	R2015	2322 181 13224	Philips/Copax
1	114.888	Cap. chip	1nF	C2001	NPO - 1210 - 100V	Ferro
1	114.888	Cap. chip	1nF	C2002	NPO - 1210 - 100V	Ferro
1	114.776	Cap. cer	22P	C2003	2222 638 10229	Philips/Copax
1	114.870	Cap. cer	100P	C2005	2222 638 10101	Philips/Copax
1	114.918	Cap. trim	5-60P	C2006	2222 809 08003	Philips/Copax
1	114.720	Cap. cer	2P2	C2007	2222 638 09228	Philips/Copax
1	114.886	Cap. chip	330P	C2008	HQ 1111 - 200V	Ferro
1	114.888	Cap. chip	1nF	C2009	NPO - 1210 - 100V	Ferro
1	114.950	Cap. sib	10n	C2010	B37449 - F6103 - S8	Siemens
1	114.808	Cap. cer	68P	C2011	2222 638 10689	Philips/Copax

QUANTITY	R&S ITEM NO.	ITEM	VALUE	DIAGRAM NO.	SUPPLIER ITEM NO.	SUPPLIER
1	114.918	Cap. trim	5-60P	C2012	2222 809 08003	Philips/Copax
1	114.887	Cap. chip	470P	C2013	HQ 1111-200V	Ferro
1	114.918	Cap. trim	5-60P	C2014	2222 809 08003	Philips/Copax
1	114.882	Cap. chip	220P	C2015	HQ 1111-200V	Ferro
1	114.882	Cap. chip	220P	C2016	HQ 1111-200V	Ferro
1	114.882	Cap. chip	220P	C2017	HQ 1111-200V	Ferro
1	114.882	Cap. chip	220P	C2018	HQ 1111-200V	Ferro
1	114.950	Cap. sib	10nF	C2019	B37449-F6103-S8	Siemens
1	114.950	Cap. sib	10nF	C2020	B37449-F6103-S8	Siemens
1	114.888	Cap. chip	1nF	C2021	NP0-1210-100V	Ferro
1	114.888	Cap. chip	1nF	C2022	NP0-1210-100V	Ferro
1	114.950	Cap. sib	10nF	C2023	B37449-F6103-S8	Siemens
1	114.950	Cap. sib	10nF	C2024	B37449-F6103-S8	Siemens
1	114.878	Cap. chip	100P	C2025	HQ 1111-200V	Ferro
1	114.878	Cap. chip	100P	C2026	HQ 1111-200V	Ferro
1	114.878	Cap. chip	100P	C2027	HQ 1111-200V	Ferro
1	114.878	Cap. chip	100P	C2028	HQ 1111-200V	Ferro
1	114.874	Cap. chip	33P	C2029	HQ 1111-200V	Ferro
1	114.874	Cap. chip	33P	C2030	HQ 1111-200V	Ferro
1	114.874	Cap. chip	33P	C2031	HQ 1111-200V	Ferro
1	114.874	Cap. chip	33P	C2032	HQ 1111-200V	Ferro
1	114.912	Cap. trim	2-18P	C2033	2222 809 09003	Philips/Copax
1	114.872	Cap. chip	18P	C2034	HQ 1111-200V	Ferro
1	114.912	Cap. trim	2-18P	C2035	2222 809 09003	Philips/Copax
1	114.887	Cap. chip	470P	C2036	HQ 1111-200V	Ferro
1	114.887	Cap. chip	470P	C2037	HQ 1111-200V	Ferro
1	114.960	Cap. sib	100nF	C2038	B37449-F6104-S8	Siemens
1	114.960	Cap. sib	100nF	C2039	B37449-F6104-S8	Siemens
1	114.960	Cap. sib	100nF	C2040	B37449-F6104-S8	Siemens
1	114.538	Cap. lyt	47µF/40V	C2041	47µF/40V ETH.F	Per Buhl

QUANTITY	R&S ITEM NO.	ITEM	VALUE	DIAGRAM NO.	SUPPLIER ITEM NO.	SUPPLIER
1	114.538	Cap. lyt	47µF/40V	C2042	47µF/40V EHT.F	Per Buhl
1		PCB cap.		C2044		R&S
1	114.820	Cap. cer	100P	C2045	2222 638 10101	Philips/Copax
1	114.820	Cap. cer	100P	C2046	2222 638 10101	Philips/Copax
1	114.538	Cap. lyt	47µF/40V	C2048	47µF/40V EHT.F	Per Buhl
1		PCB coil		L2001		R&S
1		-		L2002		R&S
1		-		L2003		R&S
1	115.108	Coil	2µ2	L2004	2µ2 1583	Ferro
1	105.1029	-	75nH	L2005		R&S
1	105.1198	-	350nH	L2006		R&S
1	105.1214	-	15nH	L2007		R&S
1	105.1248	-	60nH	L2008		R&S
1	105.1248	-	60nH	L2009		R&S
1	115.100	-	100nH	L2010	0.1µH 1588	Ferro
1	115.100	-	100nH	L2011	0.1µH 1588	Ferro
1	105.1199	-	65nH	L2012		R&S
1	105.1200	-	65nH	L2013		R&S
1	105.1198	-	350nH	L2014		R&S
1	105.1197	-	350nH	L2015		R&S
1	105.1201	-	12nH	L2016		R&S
1	105.1213	-	8nH	L2017		R&S
1	131.140	Ferrit		FP2001	HPQ40/40-2-12	Elmatok.
1	120.104	Diode	1N4148	D2001	1N4148	Siemens
1	120.104	-	1N4148	D2002	1N4148	Siemens

QUANTITY	R&S ITEM NO.	ITEM	VALUE	DIAGRAM NO.	SUPPLIER ITEM NO.	SUPPLIER
1	123.370	Transistor	MRF314	Q2001	MRF314	Motorola
1	123.380	-	MRF317	Q2002	MRF317	Motorola
1	123.380	-	MRF317	Q2003	MRF317	Motorola
6	114.871	Cap.	1nF		BUB-080-D6000	Greve Agentur
3	155.150	Coax	BNC		UG1094/VR 141563	Mikkelsen
3	155.186	Nut	BNC		UG1094/VR 141563	Mikkelsen
3	155.188	Sprocket	BNC		UG1094/VR 141563	Mikkelsen
15	152.202	Wire			Litze 0.50 reed	P.AXT
8	148.102	Stay			4x0.4x2.5mm	
6	160.132	Spring washer			3.2mm 1261 3.2x6x0.5	H.Føns Christen
8	160.133	Sprocket			3mm H.F.C 1834	H.Føns Christen
2	160.212	Washer			HFC 9163 5.1x15x1 A2	H.Føns Christe
14	163.708	Screw			HFC 9041 3x8	H.Føns Christen
2	165.010	Screw			HFC 1716 5x10 CHJ	H.Føns Christen
1	106.2388	Heat sink				R&S
1	106.2393	Tinplate's box				R&S
2	106.2625	Alu-washer			2.5x15mm	R&S

TYPE: RS 7203 PARTS LIST: DIRECTIONAL COUPLER 2982B PAGE: 1 OF 2

QUANTITY	R&S ITEM NO.	ITEM	VALUE	DIAGRAM NO.	SUPPLIER ITEM NO.	SUPPLIER.
1	103.2982	Modul		2982		R&S
1	109.2982	PCB			2982	R&S
1	110.056	Resistor	39K 1/3W	R5001	2322 181 13393	Philips/Copax
1	110.046	-	5K6 1/3W	R5002	2322 181 13562	Philips/Copax
1	110.2000.101	-	100E 1.6W	R5003	PR37 2322 191 31001	Philips/Copax
1	110.2000.101	-	100E 1.6W	R5004	PR37 2322 191 31001	Philips/Copax
1	110.2000.101	-	100E 1.6W	R5005	PR37 2322 191 31001	Philips/Copax
1	110.2000.101	-	100E 1.6W	R5006	PR37 2322 191 31001	Philips/Copax
1	110.054	-	27K 1/3W	R5007	2322 181 13273	Philips/Copax
1	110.2001.101	-	100E 2.5W	R5008	PR52 192 31001	Philips/Copax
1	110.2001.101	-	100E 2.5W	R5009	PR52 192 31001	Philips/Copax
1	114.871	Cap.	1nF	C5001	BUB-080-D6000	Greve Agentur
1	114.848	Cap. cer	1nF	C5002	2222 655 03102	Philips/Copax
1	114.720	Cap. cer	2P2	C5003	2222 638 09228	Philips/Copax
1	114.839	Cap. cer	330P	C5004	2222 655 03331	Philips/Copax
1	114.848	Cap. cer	1nF	C5005	2222 655 03102	Philips/Copax
1	114.871	Cap.	1nF	C5006	BUB-080-D6000	Greve Agenture
1	120.104	Diode	1N4148	D5001	1N4148	Siemens
1	120.104	-	1N4148	D5002	1N4148	Siemens
1	155.150	BNC plug		J5002	UG 1094/VR 141563	Mikkelsen
1	153.355	Cable	R6 178	J5003		R&S
1	153.291	-	R6 178	J5005		R&S
1	106.2450	Box				R&S
4	163.710	Screw	3x10		3x10 PHJ	H.Føns Christer

QUANTITY	R&S ITEM NO.	ITEM	VALUE	DIAGRAM NO.	SUPPLIER ITEM NO.	SUPPLIER
4	148.106	Stay			4x0.4x5 HFC	H.Føns Christen
1.5cm	152.550	Wire				

TYPE: RS 7203

PARTS LIST: LP FILTER 2936A

QUANTITY	R&S ITEM NO.	ITEM	VALUE	DIAGRAM NO.	SUPPLIER ITEM NO.	SUPPLIER.
1	103.2936	Modul		2936		R&S
1	109.2936	PCB			2936	R&S
1	114.872	Cap. chip	18p	C6001	18p HQ-1111-200V	Ferro
1	114.874	Cap. chip	33p	C6002	33p HQ-1111-200V	Ferro
1	114.874	Cap. chip	33p	C6003	33p HQ-1111-200V	Ferro
1	114.872	Cap. chip	18p	C6004	18p HQ-1111-200V	
1	105.1256	Coil	60nH	L6001		R&S
1	105.1256	-	60nH	L6002		R&S
1	105.1256	-	60nH	L6003		R&S
1	105.1257	-	15nH	L6004		R&S
1	153.334	Coax cable		J6001		R&S
1	155.150	B.N.C. plug		J6002	UG 1094/VR141563	Mikkelsen
4	163.012	Screw	3x12mm		3x12 CHJ	H.Føns Christer
4	148.106	Nickel stay			4x0.4x5 HFC	H.Føns Christer
1	106.2411	Tinplate's box				R&S
1	106.2412	Tinplate's lid				R&S
1	106.2539	Copper bottom				R&S

QUANTITY	R&S ITEM NO.	ITEM	VALUE	DIAGRAM NO.	SUPPLIER ITEM NO.	SUPPLIER
1	103.2925	Modul				
1	109.2925	pcb				
1	110.072	Resistor	820K 1/3W	R4001	2322 181 13824	Philips/Copax
1	110.049	-	10K	R4002	2322 181 13103	Philips/Copax
1	110.045	-	4K7	R4003	2322 181 13472	Philips/Copax
1	110.100	-	0E1 2W	R4004	Type 210 o.1E	Diplohmatic
1	110.046	-	5K6 1/3W	R4005	2322 181 13562	Philips/Copax
1	110.053	-	22K	R4006	2322 181 13223	Philips/Copax
1	110.041	-	2K2	R4007	2322 181 13222	Philips/Copax
1	110.045	-	4K7	R4008	2322 181 13472	Philips/Copax
1	110.044	-	3K9	R4009	2322 181 13392	Philips/Copax
1	110.044	-	3K9	R4010	2322 181 13392	Philips/Copax
1	110.037	-	1K	R4011	2322 181 13102	Philips/Copax
1	110.037	-	1K	R4012	2322 181 13102	Philips/Copax
1	110.068	-	390K	R4013	2322 181 13394	Philips/Copax
1	110.068	-	390K	R4014	2322 181 13394	Philips/Copax
1	110.049	-	10K	R4015	2322 181 13103	Philips/Copax
1	110.048	-	8K2	R4016	2322 181 13822	Philips/Copax
1	110.029	-	220E	R4017	2322 181 13221	Philips/Copax
1	110.036	-	820E	R4018	2322 181 13821	Philips/Copax
1	110.041	-	2K2	R4019	2322 181 13222	Philips/Copax
1	110.046	-	5K6	R4021	2322 181 13562	Philips/Copax
1	110.053	-	22K	R4022	2322 181 13223	Philips/Copax
1	110.045	-	4K7	R4023	2322 181 13472	Philips/Copax
1	110.037	-	1K	R4024	2322 181 13102	Philips/Copax
1	110.037	-	1K	R4025	2322 181 13102	Philips/Copax
1	110.044	-	3K9	R4026	2322 181 13392	Philips/Copax
1	110.044	-	3K9	R4027	2322 181 13392	Philips/Copax

QUANTITY	R&S ITEM NO.	ITEM	VALUE	DIAGRAM NO.	SUPPLIER ITEM NO.	SUPPLIER
1	110.041	Resistor	2K2	R4028	2322.181 13222	Philips/Copax
1	110.041	-	2K2	R4029	2322 181 13222	Philips/Copax
1	110.053	-	22K	R4030	2322 181 13223	Philips/Copax
1	110.041	-	2K2 1/3W	R4031	2322 181 13222	Philips/Copax
1	110.068	-	390K	R4032	2322 181 13394	Philips/Copax
1	110.068	-	390K	R4033	2322 181 13394	Philips/Copax
1	110.049	-	10K	R4034	2322 181 13103	Philips/Copax
1	110.042	-	2K7	R4035	2322 181 13272	Philips/Copax
1	110.043	-	3K3	R4036	2322 181 13332	Philips/Copax
1	110.049	-	10K	R4037	2322 181 13103	Philips/Copax
1	110.061	-	100K	R4038	2322 181 13104	Philips/Copax
1	110.065	-	220K	R4039	2322 181 13224	Philips/Copax
1	110.049	-	10K	R4040	2322 181 13103	Philips/Copax
1	110.046	-	5K6	R4041	2322 181 13562	Philips/Copax
1	110.041	-	2K2	R4042	2322 181 13222	Philips/Copax
1	110.041	-	2K2	R4043	2322 181 13222	Philips/Copax
1	110.055	-	33K	R4044	2322 181 13333	Philips/Copax
1	110.055	-	33K	R4045	2322 181 13333	Philips/Copax
1	112.217	Potentiometer	10K level	P4001	63P - 103 - T010	Multikomponent
1	112.406	-	500E multiturn	P4002	43P - 501	Multikomponent
1	112.219	-	20k level	P4003	63P - 203 - T010	Multikomponent
1	112.217	-	10K level	P4004	63P - 103 - T010	Multikomponent
1	112.217	-	10K level	P4005	63P - 103 - T010	Multikomponent
1	112.406	-	500E multiturn	P4006	43P - 501	Multikomponent
1	112.212	-	5K level	P4007	63P - 502 - T010	Multikomponent
1	112.217	-	10K level	P4008	63P - 103 - T010	Multikomponent
1	114.844	Cap. cer	470p	C4001	400V 9/129.9	Ferro
1	114.422	Cap. lyt	4µ7/63V	C4002	2222 03558478	Philips/Copax

QUANTITY	R&S ITEM NO.	ITEM	VALUE	DIAGRAM NO.	SUPPLIER ITEM NO.	SUPPLIER
1	114.960	Cap. sib	100nF	C4003	B37499F6104S8	Siemens
1	114.308	Cap. poly	220nF	C4004	2222 341 59224	Philips/Copax
1	114.844	Cap. cer	470p	C4005	400V 9/129.9	Ferro
1	114.812	Cap. cer	82p	C4006	2222 638 34829	Philips/Copax
1	114.812	Cap. cer	82p	C4007	2222 638 34829	Philips/Copax
1	114.812	Cap. cer	82p	C4008	2222 638 34829	Philips/Copax
1	114.812	Cap. cer	82p	C4009	2222 638 34829	Philips/Copax
1	127.205	IC	LM324	IC4001	LM324	Motorola
1	129.640	-	LM317	IC4002	LM317	Motorola
1	120.530	Diode green		LED4001	LG 5360 - Gk	Siemens
1	120.530	- -		LED4002	LG 5360 - Gk	Siemens
1	120.530	- -		LED4003	LG 5360 - Gk	Siemens
1	120.103	Diode	1N4007	D4001	1N4007	Siemens
1	123.105	Transistor	BC237	Q4001	BC237	Siemens
1	136.135	Swich	12 pol.	SW4001	676/12 x 1 - 76011.01	H.Følsgaard
1	136.197	-	1 pol.	SW4002	MSS 1200 ALCO	MER - EL

QUANTITY	R&S ITEM NO.	ITEM	VALUE	DIAGRAM NO.	SUPPLIER ITEM NO.	SUPPLIER
1	103.3053	Modul		3053		R&S
1	109.3053	PCB				R&S
1	110.039	Resistor	1K5 1/3W	R1	2322 181 13152	Philips/Copax
1	110.057	-	47K	R2	2322 181 13473	Philips/Copax
1	110.049	-	10K	R3	2322 181 13103	Philips/Copax
1	110.059	-	68K	R4	2322 181 13683	Philips/Copax
1	110.049	-	10K	R5	2322 181 13103	Philips/Copax
1	110.073	-	1M	R6	2322 181 13105	Philips/Copax
1	110.049	-	10K	R7	2322 181 13103	Philips/Copax
1	110.049	-	10K	R8	2322 181 13103	Philips/Copax
1	110.049	-	10K	R9	2322 181 13103	Philips/Copax
1	110.049	-	10K	R10	2322 181 13103	Philips/Copax
1	110.019	-	33E	R11	2322 181 13339	Philips/Copax
1	114.839	Cap. cer	330P	C1	2222 655 03331	Philips/Copax
1	114.452	Cap. lyt	220µF/16V	C2	2222 035 65221	Philips/Copax
1	114.950	Cap. sib	10nF	C3	B37449-F6103-S8	Siemens
1	120.101	Diode	1N4002	D1	1N4002	Siemens
1	120.101	-	1N4002	D2	1N4002	Siemens
1	120.342	Z-diode	BZX83/12V	Z1	BZX83/12V	Siemens
1	123.335	Transistor	MJE3055	T1	MJE3055T	Siemens
1	123.113	-	BC307	T2	BC307	Siemens
1	123.105	-	BC237	T3	BC237	Siemens
1	123.113	-	BC307	T4	BC307	Siemens
1	123.135	-	BD139	T5	BD139	Siemens
1	123.105	-	BC237	T6	BC237	Siemens

QUANTITY	R&S ITEM NO.	ITEM	VALUE	DIAGRAM NO.	SUPPLIER ITEM NO.	SUPPLIER
1	129.330	IC	NE555	IC1	NE555	Motorola
1	116.501	Relay	24V/5A	RL1	V23037-A5-A101	Siemens
1	157.417	Screw terminal	4pol	J1	25.100.0453	E.Friis Mikkels
1	157.417	-	4pol	J2	25.100.0453	E.Friis mikkels
4	149.161	Plastic stay			SRS8-58N	Thorkild Larsen

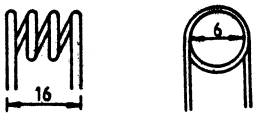
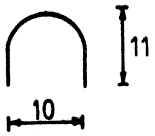
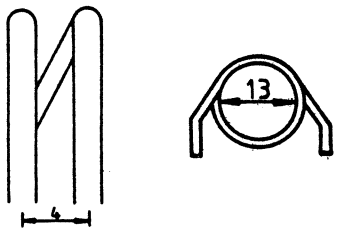
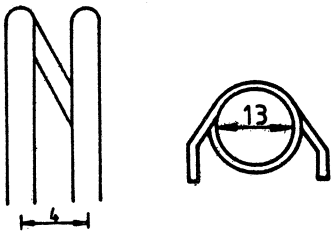
QUANTITY	R&S ITEM NO.	ITEM	VALUE	DIAGRAM NO.	SUPPLIER ITEM NO.	SUPPLIER
1	104.4300	Main cable				R&S
1	104.4303	Other horizontal cabling				R&S
1	153.338	Cable with N-connector	570mm			R&S
1	153.336	- - -	400mm			R&S
1	155.472	Plug	20pol	PL1	20polet	Mikkelsen
1	157.306	Terminal strip			24-403-0440	Mikkelsen
1	157.126	Knob			K291-006	Multikomponent
1	157.128	Cap			C291	Multikomponent
3	138.230	Fuseholder			FEB 031.1401.2	Multikomponent
1	136.405	Switch			1.5108.353	Aksel Skaarup
1	136.420	Plastic ply			5.73013.000/0214	Aksel Skaarup
1	136.415	Cover glass green			5.49275.036/1503	Aksel Skaarup
1	120.550	Green wire		LED1001	1.90692.002	Aksel Skaarup
1	138.118	Fuse		FL1	2AT 5x20	Mikkelsen
1	138.154	-		FL2	491128	Radio Parts
1	138.130	-		FL3	4AT 5x20	Mikkelsen
1	115.228	Transformer		TR1000	DK 7928D	R&S
1	114.434	Cap. lyt	3300µF	C1000	2222 114 18333	Philips/Copax
1	117.504	Instrument			EW-50 1mA	Radio Parts
11	174.102	Cable tie			T30R Black	Solar

TYPE: RS 7203 PARTS LIST: OTHERS PARTS CABINET PAGE: 1 OF 1

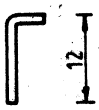
QUANTITY	R&S ITEM NO.	ITEM	VALUE	DIAGRAM NO.	SUPPLIER ITEM NO.	SUPPLIER
1	104.4301	Complte backplate				
1	116.583	Varistor		SIOV1	sk 10K 30	Siemens
1	116.582	-		SIOV2	V250-LA 20A	EVJ
1	120.320	Diode	MR854	D1	MR854	Motorola
1	120.101	-	1N4002	D2	1N4002	Siemens
1	135.167	Filter	FN332		FMW2-41-6/I	E.Følsgaard
1	155.473	Socket		PL1	11-0108-08-20	Mikkelsen
1	157.304	Terminal strip	2pol	J2	24.403.0240	Mikkelsen
1	157.305	-	3pol	J3	24.403.0340	Mikkelsen
1	157.306	-	4pol	J4	24.403.0440	Mikkelsen
1	140.602	Cable	PG11		PG11	Hjalholt
1	140.612	Nut	PG11		PG11	Hjalholt
1	140.604	Cable	PG16		PG16	Hjalholt
1	140.614	Nut	PG16		PG16	Hjalholt
1	106.2489	Ventilation cage	5cm			R&S
1	106.2488	-	1cm			R&S
1	141.250	Weatherstrip				R&S

SHIPMATE
MARINE ELECTRONICS ®

SPOLETEGNINGER

KOMP.NR.	VÆRDI	FREMSTILLING	MATERIALE
L2005	Ca. 75 nH		1 mm forsølvet kobbertråd
L2206 L2014	Ca. 350 nH		1 mm forsølvet kobbertråd
L2007	Ca. 15 nH		1 mm forsølvet kobbertråd
L2008 L2009	Ca. 60 nH		0,5 mm lakiso-leret kobber-tråd viklet på 15 Ω modstand af typen PR 52
L2012	Ca. 65 nH		1,5 mm forsøl-vet kobbertråd
L2013	Ca. 65 nH		1,5 mm forsøl-vet kobbertråd

SHIPMATE
MARINE ELECTRONICS ®

L2015	Ca. 350 nH		
L2016	Ca. 12 nH		1,5 mm forsølvet kobbertråd
L2017	Ca. 8 nH		1,5 mm forsølvet kobbertråd
L6001 L6002 L6003	Ca. 60 nH		1,5 mm forsølvet kobbertråd
L6004	Ca. 15 nH		1,5 mm forsølvet kobbertråd

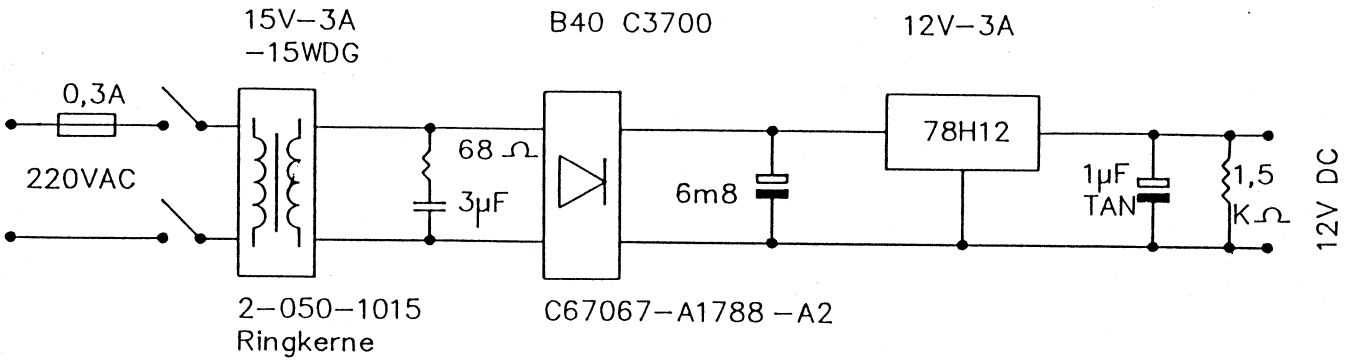
Forstærker for MAR-VHF.

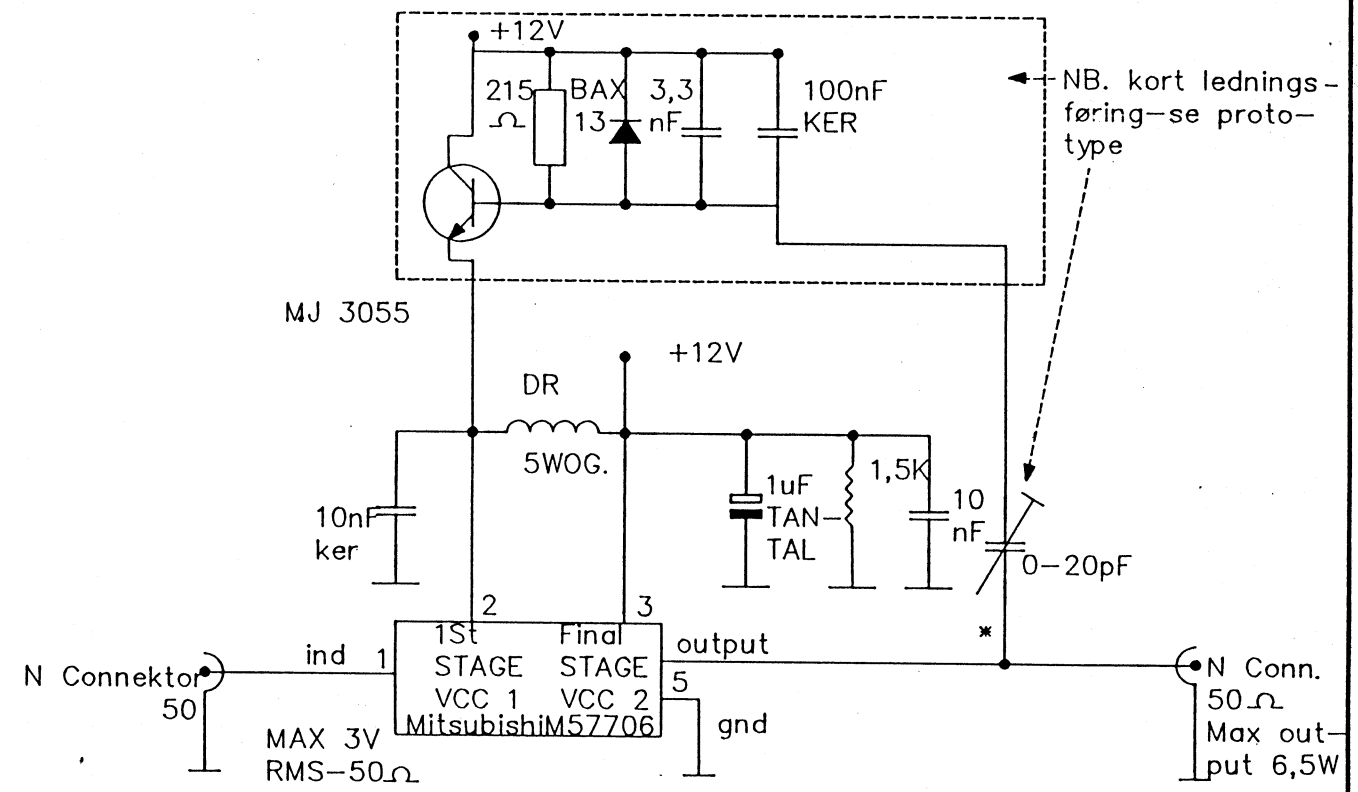
Beskrivelse:

Forstærkeren er tænkt anvendt i forbindelse med fejlretning på RS 7203 (Shipmate Booster).
Ved tilslutning af en målesender, output 1-3 V, vil forstærkeren levere et udgangssignal på 5-6,5 W til udstyring af RS 7203.
Forstærkeren er opbygget omkring et tykfilm RF Power modul fra Mitsubishi.
Der er indbygget et sikringskredsløb, således at max effekt er 6,5W.

STATENS TELETJENESTE	ST-R 37104
	Format A4
SKAMLEBÆK RADIO Mar-Generelt MAR-VHF forstærker Beskrivelse	Tegn EVN/HR 1.6.89
	Erst.
	Rettet

Diagram over maritim VHF forstærker m. regulering
målt ML. 156 – 162 MHz





1. Ved 1 Volt input RMS 50Ωer output = 5W
2. Ved 3 Volt input RMS 50Ωjusteres output til MAX 6W *(justeres på trimmer)

STATENS TELETJENESTE	ST–R 37079
MARITIM VHF – TELEFONI RADIOUDSTYR MAR–generelt VHF – forstærker 6W. Diagram	Format A4 Tegn EVN/je 4.5.89 Erst. Rettet

Telecom A/S
Markedsdivisionen
8. maj 1991/CM.

Servicemeddelelse vedr. VHF Boostere (RS 7203) fra Ship-mate.

Der har i den senere tid været et mindre antal boostere, der har været udsat for kraftig overophedning som følge af ubalance i udgangstrinene. Dette har givet anledning til denne service-meddelelse.

Det foreslås, at boosterne check'es jævnligt (1-2 gange årligt) på følgende måde:

Der må ikke afsættes større effekt i R2011, dvs. den må ikke blive over 60°-70°. Bliver den varmere betyder det, at udgangs-trinet ikke er i balance, og boosteren bør opjusteres for at forhindre, at den på længere sigt brænder af.

Fremgangsmåde til få udgangstrinet i balance.

Udgangstrinet består af 2 transistortrin Q2002, Q2003. Med et amperemeter indskudt i fødeledningen til hver transistor kan man afgøre hvilket trin, der trækker for meget strøm, og der-med det trin, der skal justeres. Når udgangstrinet er i bal-ance, trækker transistorerne samme strøm.

Justeringsmulighederne udgøres af hhv. C2017, C2018 for Q2003 og C2015, C2016 for Q2002. Når kondensatorerne gøres mindre trækker den pågældende transistor mindre strøm og omvendt.

Fremgangsmåden er at forsøge sig frem med at formindske det sæt kondensatorer, hvis transistor trækker for meget strøm.

Eksempelvis hvis Q2002 trækker mest strøm, ændres C2015 til 180 pF. Dette skulle gerne hjælpe på temperaturen i R2011, hvis ikke ændres C2016 også til 180 pF.

Såfremt den ovenstående procedure ikke kan afhjælpe varme pro-blemet står Bernt Christensen, Reersø Radio til yderligere dis-position med gode råd og vejledninger.

26.01.1989
JT/amj

Læst: SBH - SDA - TK

SHIPMATE

Vedr: Varmeproblemer i RS7203 booster.

Efter henvendelse fra Sektl C.E.Johansen angående ovenstående, kan vi hermed supplere med følgende løsningsbeskrivelse.

Varmeproblemet består i, at loddetinnet på collectorerne af udgangstransistorerne efter nogle måneders drift er "iltet" så meget, at forbindelsen mellem collectorerne og printet svigter.

En reparation kan udføres på stedet, og klares på følgende måde:

Først fjernes det gamle tin på collectorerne med en tinsuger, eller en rulle tinsugertråd.
Derefter løftes collectorerne forsigtigt fra printet ved hjælp af en skalpel, eller lignende.
De gamle tinrester fjernes forsigtigt med tinsugertråd, både fra printet og undersiden af collectorerne.
Collectorerne bøjes tilbage på plads og loddes fast på printet igen, ved brug af den specielle loddetin som indeholder 95% bly. Det store blyindhold gør, at der skal bruges en loddetemperatur på ca. 350°.
En Weller loddekolbe med temperaturregulering, og en bred loddespids er dog tilstrækkeligt.

BEMÆRK: De øvrige terminaler på transistorerne skal ikke røres, da den høje temperatur kun eksisterer på collectoren.
Det er derfor heller ikke nødvendigt at rejustere effekttrinet.

Med venlig hilsen
Jan Thorsøe
Tlf: 08 37 40 22
Lokal 214

Statens Teletjeneste

05 JAN. 1989

Shipmate A/S
Østre Allé 6
9530 Støvring

Ref. nr.	Ref. dato	Journal nr.	Dato
		ST-R/PØ 04	3.1.1988

Vedr.: Varmeproblemer i RS7203 booster.

Der er i samarbejde med hr. Jan Thorsøe konstateret nogle uheldige følgevirkninger i Shipmate RS7203 boosterne.

Grundet høje temperaturer i PA-trinnets udgangstransistorer (100° C) ilter tinnet ved tilledningerne med dårlig forbindelse til følge. Der er herved en ikke ringe risiko for regulær brand i PA-trinnet.

Statens Teletjeneste skal hermed bede firmaet udarbejde et forslag til løsning af dette problem. Der imødeses et forslag, som muliggør udbedring "på stedet", så en returnering af enhederne til fabrikanten undgås.

Med venlig hilsen

C. E. Johannsen

C.E.Johannsen - Sektl.

Statens Teletjeneste
Radioområdet
Telegade 2
2630 Tåstrup

Sagsbeh./Lokaltlf.
O.S.Hansen/5826

Telefon 02 52 91 11
Indvalg 02 52 55 77
Telex 22999 telcom dk
Teletex 126814 = TELCOM

Telefax 02 52 93 31
Postgiro 7 00 00 06

Shipmate Booster type 7203.

Til de leverede Boostere kan der knyttes følgende kommentarer:

Selv efter at samtlige leverede Boostere er blevet gennemgået af fabrikken findes stadig løse ledninger i forbindelse med de anvendte spadeterminaler.

Et andet problem i montagen har været fastskruning af komponenter på køleplader. Sidste tilfælde har været en ensretter, der gav anledning til kraftig mekanisk brum fra nettransformator.

Det er iagttaget, at netsikringen springer meget let ved opstart. Denne er 3,15 A.
Måling af strøm på udstyret viser at der optages 2,9 A fra nettet, hvor R&S oplyser 2,5 A.
Det skal foreslås denne sikring ændres til 4 A. Træg.

Teleregionen er af den opfattelse at udstyret bliver for varmt.
På udstyret i Blåvand og Skagen er der monteret blæser, og R&S har leveret skorstene til indsætning mellem de enkelte sendere og boostere.

Under drift og 24 t afprøvning af udstyret er der målt temperaturer på elektrolytkondensatoren på 82 grader C og på den udvendige køleplade på 88 graders C, der må betragtes som normalt. Udgangsforstærkerens printplade bliver over 100 grader varm.

En booster blev anbragt uden kassette med køleplade ud over en bordkant.
Temperatur på udgangsprint blev målt til 108 graders C efter 15 min driftstid med en udgangseffekt på 120 W.

Temperaturen på nettransformator var efter 1,5 time 70 grader

C og temperaturen på udgangstrinnet LP-filter målt på hvidblikket til 100 graders C.

Temperaturen på kølefinnen blev målt til 88 graders C.

Herefter blev låget på boosteren fjernet, samt det indvendige låg på effektforstærkeren, da blev temperaturerne på udgangsprint 85 graders C og på nettransformatoren 48 graders C, og samme temperatur på kølefinne 88 graders C.

Med hensyn til udstyrets meget høje arbejdstemperaturer kan følgende kommentarer knyttes:
Tilsyneladende er der ikke noget køleproblem mht. udgangstransistorerne hvis luften kan komme væk fra kølepladen, hvilket er et problem når udstyret er monteret i svøb.

Det væsentligste problem ligger i den meget høje temperatur der opstår inde i kabinettet. Her er selvfølgelig den største varmegiver udgangstrinnet og strømforsyningen, men også udgangsfilter og nettransformator giver sine bidrag.
Den mekaniske opbygning af udstyret er sådan, at varmen skal bortledes af de to køleplader.

Umiddelbart vil en rimelig ventilation af kabinettet nedsætte de indvendige temperaturer væsentlig.

På det leverede udstyr er der iagttaget en ret stor spredning i den målte udgangsstrøm ved hjælp af det indbyggede måleinstrument. Derfor blev justering af udgangstrin efterkontrolleret samt udgangstrinnet strømforbrug målt.

På to forskellige forstærkere måltes strømmen i udgangstransistorene til henholdsvis 10 A og 11,5 A.

Opjusteringen viste at kredsløbene er veldimensioneret, da der opnås max effekt for min. strøm.

De målte strømme viser, at udgangstrinnet optager en effekt på ca 250 W og giver 140 W, der tabes 18-20 W i boosterens LP-filter.
Udgangstrinnets virkningsgrad er 50-60%.

Det skal foreslås, at garantitiden for den samlede leverance regnes fra det tidspunkt at boosteren fungerer korrekt.

Sølv/Tin ? Type? Leverandør?