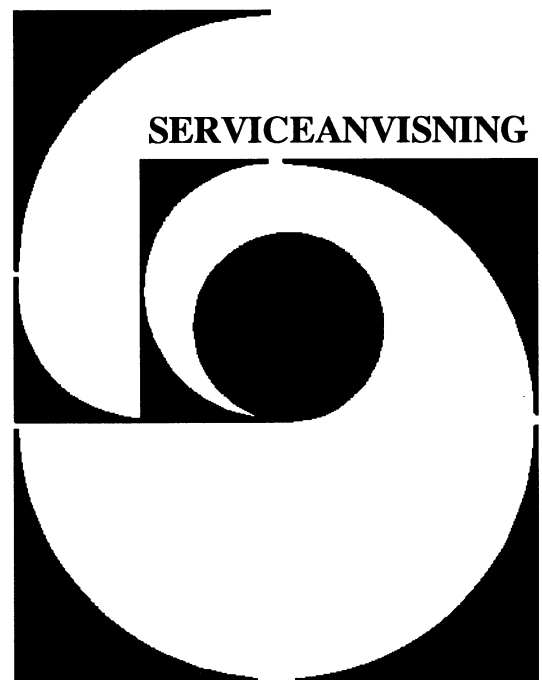
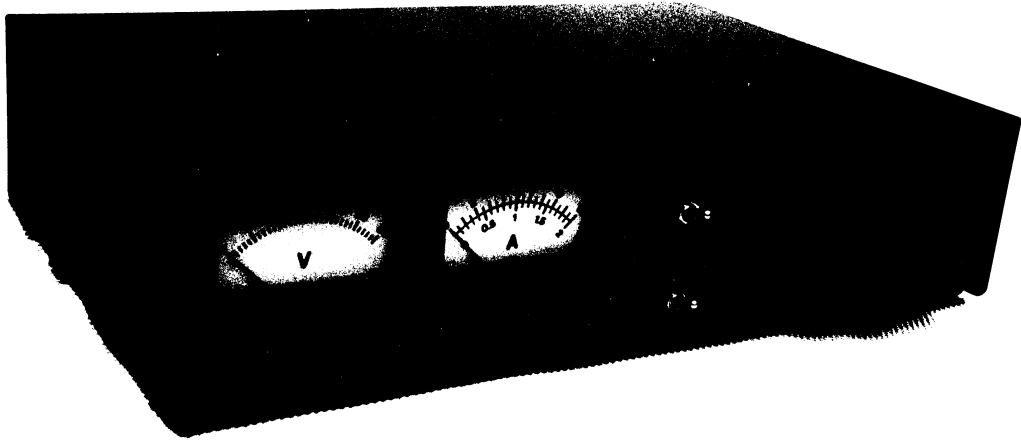


ELECTRONIC INSTRUMENTS



**POWER SUPPLY SN19
TYPE 8802077**

INDHOLD	Side :
Tekniske data	2
Blokdiagram	3
Virkemåde :	
DC-forregulering	4
DC-regulering	9
Trafo diagram	11
Justering	12
Stykliste	15
Diagram :	
DC-forregulering	23
DC-regulering	24

SERVICEANVISNING FOR POWER SUPPLY SN19

TEKNISKE DATA	Områder	
	Variabel spænding	0..30 V , 0..10 A
	Faste spændinger	5V,10.8V,12.6V,13.2V,15.6V (afvigelse < +/- 100 mV)
	Regulering ved +/- 10 % ændring af netspændingen	
	Konstant spænding	< +/- 0.01 %
	Konstant strøm	< +/- 4 mA
	Regulering ved belastning 0..100 %	
	Konstant spænding	< +/- 0.01 %
	Konstant strøm	< +/- 10 mA
	Temp. koefficient, konstant spænding	< 0.001 % / °C
	Udgangsimpedans	
	Ved 0 V over + sense og - sense	< 0.1 mΩ ved DC
	Ved < 2.0 V over + sense og < 2.0 V over - sense	Typisk 0.03 Ω ved 100 kHz < 0.3 mΩ ved DC
	Ripple og Støj 20 Hz..200 kHz	
	Variabel spænding	< 100 μV eff.
	Faste spændinger	< 40 μV eff.
	Transient Response belastning 30 % - 100 % - 30 %, nominel spænding +/- 10 mV	< 50 μsek
	Viserinstrumenter	
	Områder	0..30 V, 0..2 A, 0..10 A
	Nøjagtighed	+/- 2 % ved fuldt udslag
	Nettilslutning	220/230/240 V AC 50/60 Hz
	Forbrug	10..550 W
	Temp. område	5-40 °C (Fra 30 °C formind skes Iomax med 100 mA/°C)
	Dimensioner, B x D x H	323 x 230 x 80 mm
	Vægt	6.6 Kg
	Finish	Sølvgrå og blå emaljelak
	Tilbehør	1 Instruktionsbog
	Ret til ændringer forbeholdes.	

Beskrivelse

Power Supply SN19 er i princippet opbygget som SN16A, hvor reguleringskredsløbet er udført "svævende" med reference til den positive senseterminal (+S).

Derudover er der i SN19 indført et sense kredsløb (til udkompensering af spændingstab over tilledninger), samt et DC-forreguleringskredsløb (for at mindske effektetabet i serie-regulatoren).

Blokdiagrammet for SN19 er som skitseret i fig. 1 opdelt i to del kredsløb :

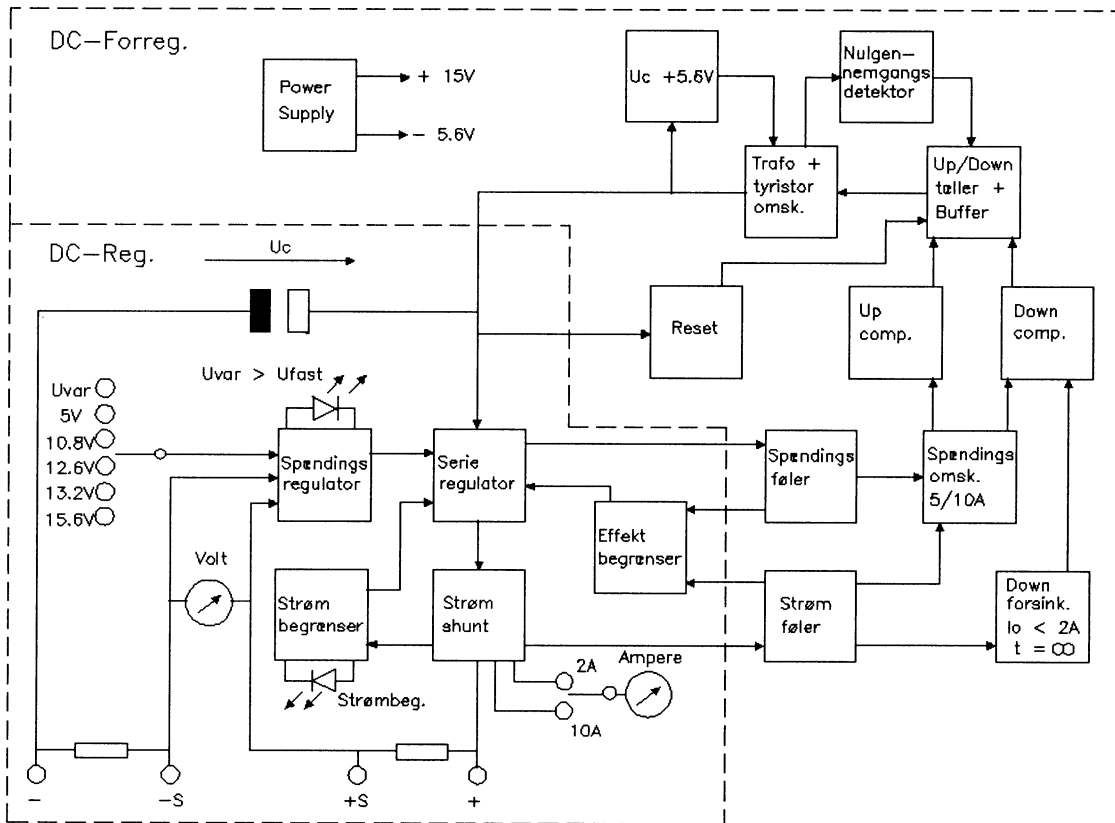


Fig. 1 Blokdiagram for SN19

DC-reguleringen regulerer udgangsspænding, strømbegrænsning, effektbegrænsning, samt sense komensation.

DC-forregulering regulerer automatisk og støjfrit forsyningsspændingen (Uc) til seriereg. ud fra krav om min. og max. spænding/strøm over igennem denne.

De enkelte blokfunktioner vil senere blive forklaret detaljeret, med tilhørende komponentnumre i diagrammet.

DC-Forregulering (Princip) :

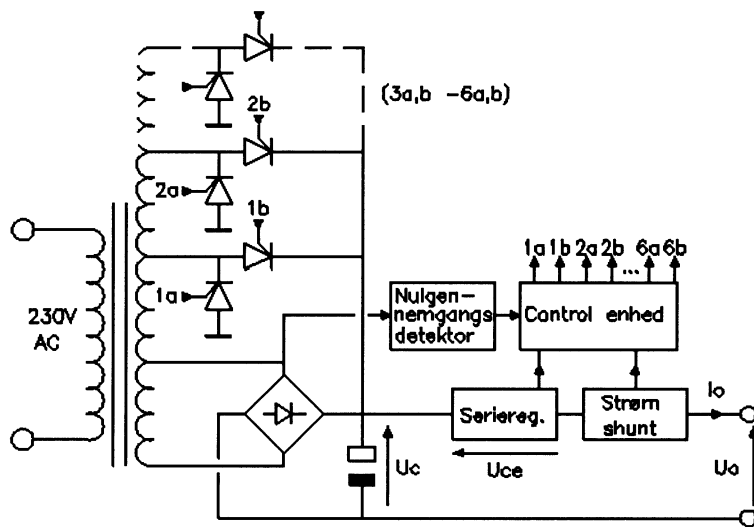


Fig. 2 Principdiagram DC-forregulering.

DC-forreguleringen er i princippet opbygget som vist i fig. 2. Controlenheden måler spændingen over seriereg. (U_{ce}), samt udgangsstrømmen (I_o). Hvis spændingen over seriereg. er for lav (risiko for gennemslag af ripplespænding), skiftes der et step op (up). Omvendt hvis spændingen er for høj (for stor effekttab i seriereg.), skiftes der et step ned (down).

Nulgen-nemgangs-detektoren føler på AC-spændingen og generere en styrepuls til controlenheden der kommer i nulgen-nemgang. Dette sikrer et støjsvagt skift mellem de forskellige step.

Nulgen-nemgangs-detektoren synchroniserer også controlenheden med AC-spændingen så styrepulserne til thyristor a og b, kommer i henholdsvis den negative og positive halvperiode.

Skiftebetingelserne for up/down er inddelt i 3 hovedgrupper som skitseret i fig. 3. Denne inddeling af skiftebetingelserne for up/down, er udregnet efter max. effekttab i serieregulatoren.

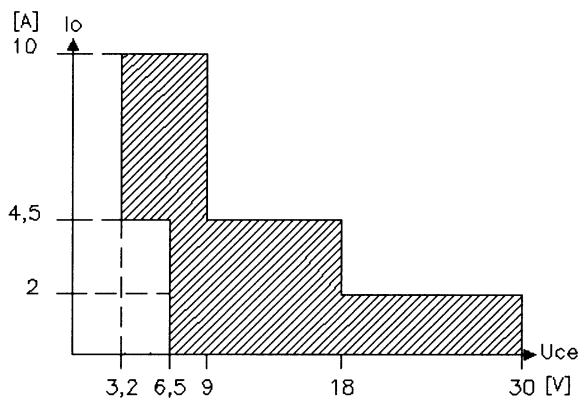


Fig. 3 Skiftebetingelser for up/down.

Up/Down tæller + Buffer :

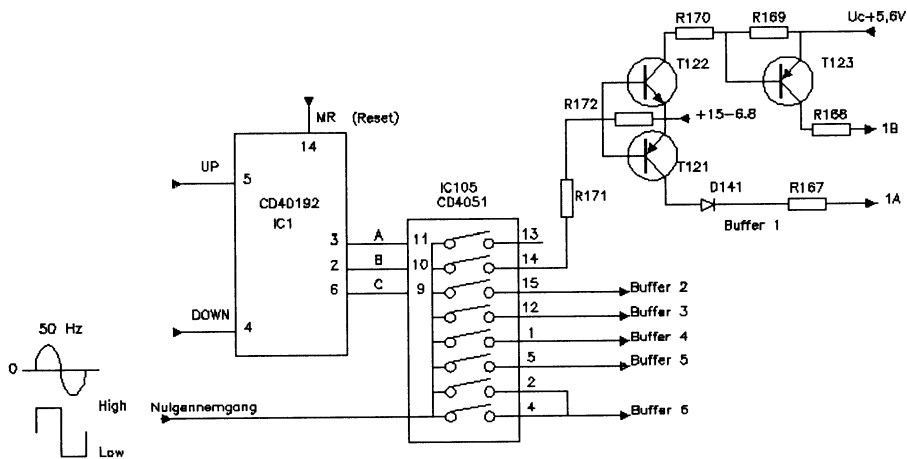


Fig. 4 Diagram Up/Down tæller + Buffer

DC-forreguleringen er opbygget omkring up/down tælleren CD40192 (IC1). Tælleren styrer 1 x 8 FET-switchen CD4051 (IC105), via en 4 bit "BUS", hvor de 3 mindst betydende bit er anvendt.

FET-switchens input signal er et 50 Hz firkant, genereret af nulgennemgangsdetektoren, der er i fase med transformatorens AC-spænding.

I den positive halvperiode er signalet High, og i den negative halvperiode Low.

Alt efter tællerenes tælleposition bliver firkantsignalet ledt til en af de 6 bufferkredsløb der trækker styrestrømmen til tyristorne.

Bufferkredsløbet er opbygget som en push-pull kobling, hvor T122 og T123 leder i den positive halvperiode, og T121 i den negative halvperiode.

Styrestrømmen til gaten af tyristorne begrænses til ca. 35 mA af R167 og R168. D141 sikrer at T121 ikke bliver reverseret. De 6 bufferkredsløb er identisk opbygget.

Reset :

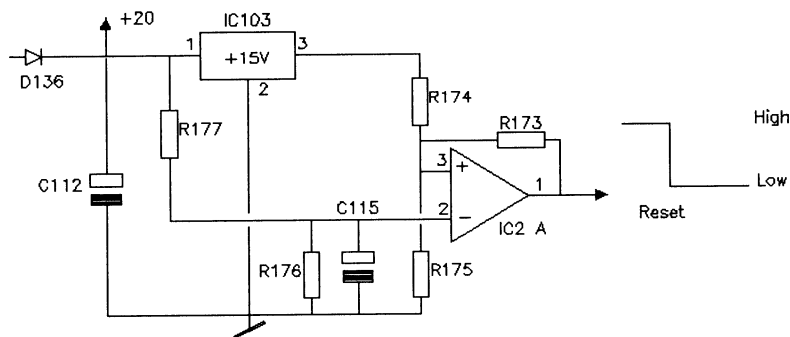


Fig. 5 Diagram Reset

Resetkredsløbet består af en comperator kobling (IC2 A), som skal sikre at tælleren bliver 0-stillet med en High-puls under opstart. Først når forsyningsspændingen +15V er stabil skal comperatoren skifte til low. Dette sker ved ca. 18,5V på ben 1 af IC103, fastlagt af R176 og R177, samt R174 og R175. C115 og R173 sikrer at kredsløbet ikke "pumper" under opstart.

Nulgennemgangsdetektor :

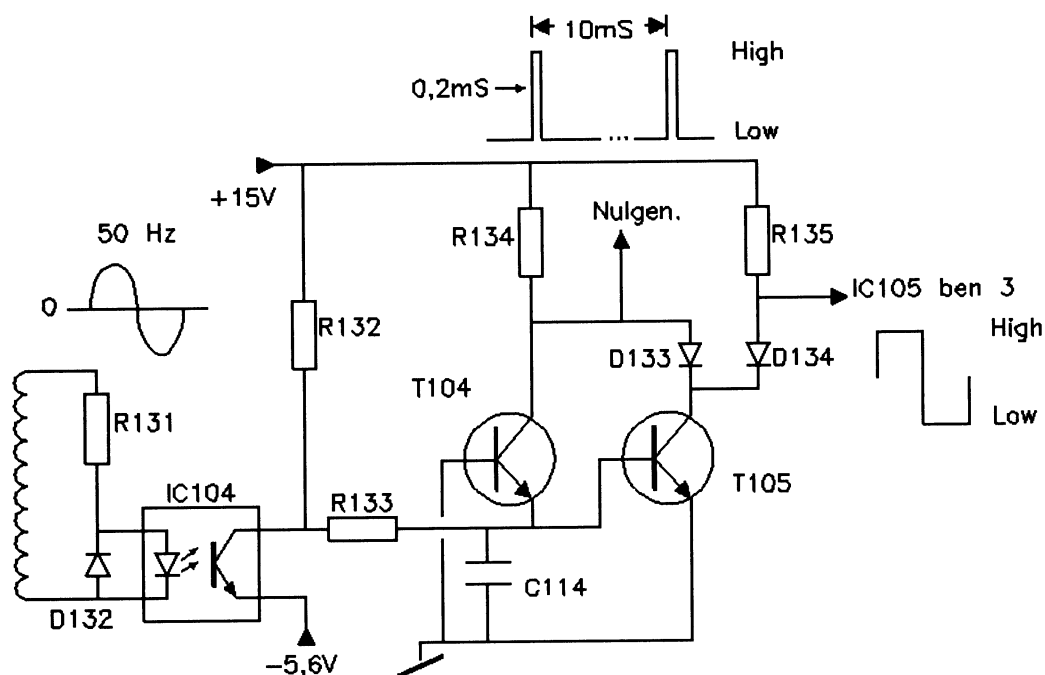


Fig. 6 Diagram Nulgennemgangsdetektor

Nulgennemgangskredsløbet skal generere to styresignaler, hvor det ene signal styrer up/down tælleren og det andet signal bufferkredsløbet. Optokobleren IC104 danner et firkantsignal der skifter mellem -5,6V og +15V i nulgennemgang. Transistorerne T104 og T105 trækker strøm i henholdsvis den negative- og positive halvperiode, men lige netop i nulgennemgang hvor optokobleren skifter mellem + og - spænding og omvendt, er begge transistorer off. Dette giver et High-puls på anoden af D133. High-pulsen er på ca. 0,2 mSec. fastlagt af R133 og C114. Samtidig udnyttes T105's on/off skift på anoden af D134, til styresignal for bufferkredsløbet.

Strømføler :

IC4 B,C med tilhørende komponenter måler spændingen over strømshunten (R207-R215), via P2-5 og P2-4. Udgangsspændingen på ben 8 af IC4 C, er afhængig af udgangsstrømmen (I_o). Minimum spænding er 0V ved $I_o = 0A$ og Maximum spænding er 15V ved $I_o = 10A$.

Spændingsføler :

IC4 A med tilhørende komponenter måler spændingen (U_{ce}), over serietransistorerne (T201-T203), og neddeler spændingen med en faktor 3, så maximum udgangsspænding på ben 1 er ca. 15V.

Spændingsomskifter + Up/Down comp. :

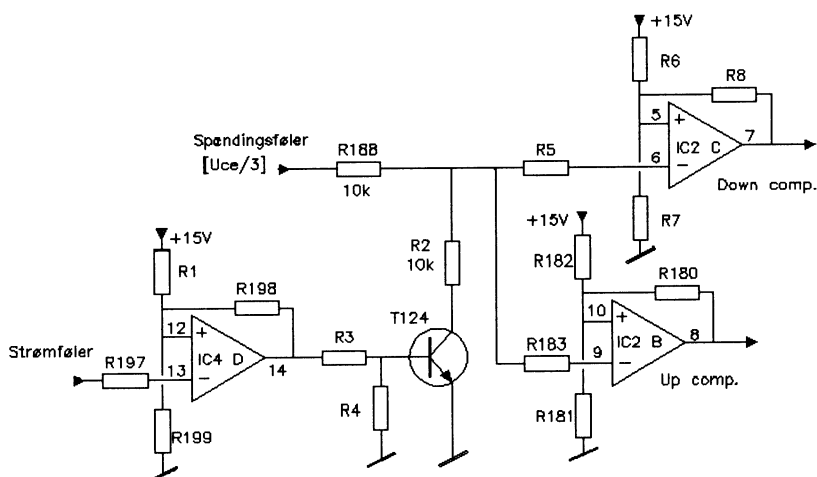


Fig. 7 Diagram spændingsomsk. + Up/Down comp.

Spændingen fra spændingsføleren kommer via R188 til up/down comperatorerne (IC2 B,C). Er strømmen mindre end 5A skifter 5/10A comperatoren (IC4 D) til High, og T124 neddeler Uce med en faktor 2 (R188/R2). Dette bevirker at "vinduet" for Uce bliver fordoblet ved strømme < 5A.

Up comp. skiftespænding er fastlagt til 1,05V ved spændingsdeleeren R182 og R181. For Down comp. er skiftespændingen fastlagt til 3V af R6 og R7.

5/10A comp. skiftespænding er 7,5V fastlagt af R1 og R199. Modstandene R198, R8 og R180 giver comperatorne en lille "hysterese", for at modvirke selvsving.

Down forsinkelse + Up-stop og Down-stop :

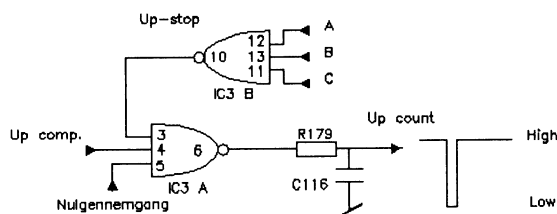


Fig. 8 Count Up logik kredsløb

3 betingelser skal være opfyldt på 3 input NAND-gaten (IC3 A), før der clockes en negativ gående clockpuls ud på udgangen (ben 6), der bevirker at tælleren går 1 up :

1. Nulgennemgangspulsen = High (Nulgennemgang).
2. Up comp. = High (Uce for lille, risiko for ripplegennemslag).
3. Up-stop = High (Hvis Up-stop = Low står tælleren på 7).

Up-stoppet er en 3 input NAND-gate (IC3 B), der føler på tælleren "BUS" (ben 3,2 og 6). Er alle 3 ben High, går udgangen (ben 10) Low, og der kan ikke tælles Up.

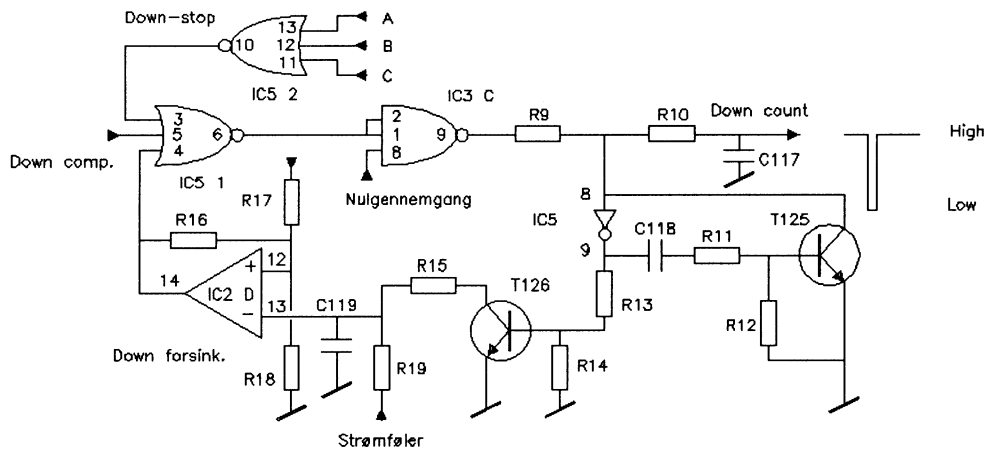


Fig. 9 Diagram Down forsink.

3 betingelser skal være opfyldt på 3 input NOR-gaten (IC5,1), før der kommer en High på indgangen af NAND-gaten (IC3 C).

1. Down comp. = Low (Uce for stor, effekttabet i seriereg. for stor).
2. Down-stop = Low (Hvis Down-stop = High, står tælleren på 0).
3. Down forsink. = Low (Hvis Down forsinkelsen = high, er $I_o < 2A$, eller ladelytten C201-210, ikke afladt sidste Down count).

Er disse 3 betingelser opfyldt clockes der en negativ gående clockpuls ud på NAND-gatens udgang (ben 9), i nulgennemgang, der bevirker at tælleren går 1 Down. Den variable Down forsinkelse er opbygget omkring comperatoren (IC2 D), hvor RC-leddet R19 og C119 udgør selve forsinkelsesleddet. Er udgangsstrømmen (I_o) stor lades C119 hurtigt op til comperatorens skiftespænding, og forsinkelsen af Down-pulsen bliver kort. Omvendt er strømmen lille bliver C119 langsomt ladt op og forsinkelsen bliver lang. Ved udgangstrømme under 2A er spændingen fra strømføleren under 3V, (hvilket er mindre end comperatorens skiftespænding fastlagt af R17 og R18), og comperatoren står derfor altid i stilling High.

Når comperatoren skifter til Low kommer Down-pulsen igennem til tælleren. Samtidig resettes Down forsinkelsen via IC5 inverteren og T125, der er koblet som en monostabil m.v. T126 switches on i ca. 0,5 mSec. og C119 aflades igennem R15.

Uc +5,6V :

Uc +5,6V forsyningen har reference til ladelytspændingen (Uc), via P2-1, og skal forsyne gaten på tyristorne, med en spænding der ligger 5,6V over Uc.

DC reguleringen er som tidligere nævnt udført med sense terminaler, der sikrer den korrekte spænding i målepunktet. Principdiagrammet for DC-reguleringen med de vigtigste funktioner incl. sense, er vist i fig. 10.

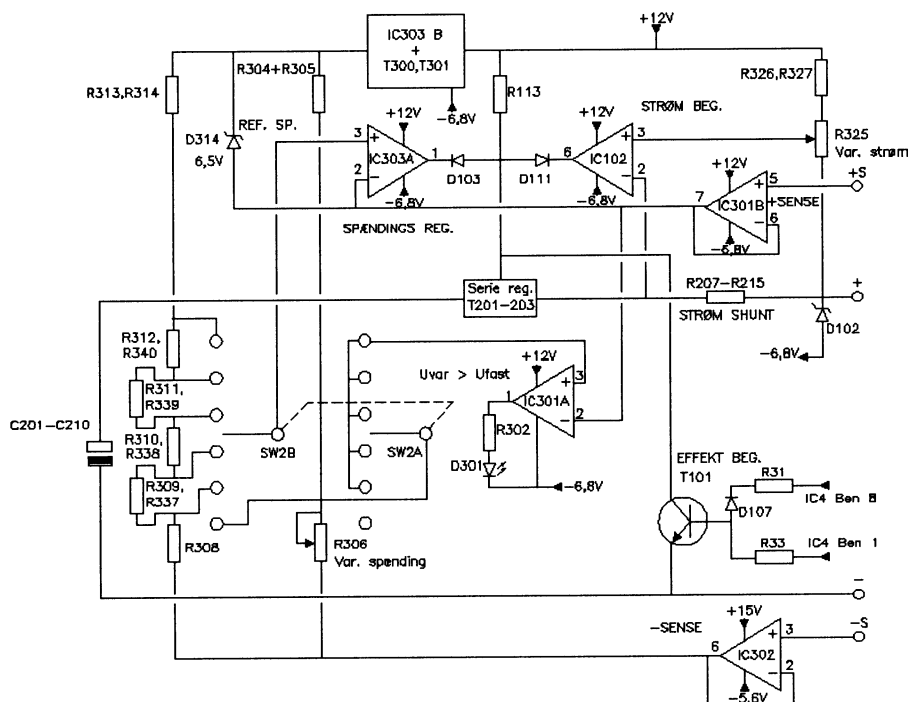


Fig. 10 Principdiagram DC-reguleringen

Serie regulatoren styres af 3 OR-funktioner :

1. Konstant spænding. (IC303A gennem R113 og D103).
2. Konstant strøm. (IC102 gennem R113 og D111).
3. Max effekt. (T101 gennem R113).

Konstant spænding :

Ved konstant spænding styres udgangsspændingen af IC303A. (+) indgangen har reference til spændingsomskifter SW2B, og (-) indgangen føler på +S via bufferen IC301B. Evt spændingstab over tilledninger udkompenseres via +sense (IC301B), og -sense (IC302). Hvis f.eks. der ligger 1V over -ledningen, hæver -Sense IC'en spændingen 1V i bunden af spændingsdeleren (R304-R306), og udgangsspændingen stiger 1V. Udgangsspændingen for den variable spænding (Uvar), kan udregnes efter formelen :

$$U_o = U_{ref} \times \frac{R306}{R304 + R305}$$

For de 5 faste spændinger er samme formel gældende, dog er tæller og nævner afhængig af spændingsomskifteren (SW2B), position.

Konstant strøm :

Ved konstant strøm styres udgangsstrømmen af IC102, der føler spændingen over strømshunten (R207-215). Med potentiometer R325 indstilles den maximale udgangsstrøm (0 - 10A).

Effekt begrænser :

For at undgå stresning af serietransistorerne (T201-203), er der indført et sikringskredsløb der begrænser spidseffekten afsat i disse. Kredsløbet føler spændingen (U_{ce}), over serietransistorerne samt strømmen igennem dem (I_o). Ved Spidseffekter over ca. 120 W, begrænser transistor T101, udgangsstrømmen til ca. 6A.
N.B. Under normal brug træder kredsløbet ikke i kraft.

Ref. spænding :

Reference spændingen 6,5V er konstrueret omkring ref. dioden BZV10 (D314), der har en lav temp. drift på < 100 ppm / °C. Dioden forsynes med en konstant strøm på 2 mA af konstantstrømsgen. T300 og R342, og buffes af IC303B og T301.

Uvar > Ufast indikator :

Comperatoren IC301A føler på den variable spænding, indstillet med potentiometer R306, når spændingsomskifteren (SW2), er skiftet til en af de 5 faste spændinger. Hvis potentiometeret er indstillet til en højere spænding end den valgte faste spænding, skifter comperatoren til High på udgangen og lysdioden D301 advarer mod dette.

Blæserstyring :

Blæserstyringen i SN19 er temperaturstyret af 2 NTC modstande placeret på henholdsvis kølepladen (R216), og transformator (P7-7 og P7-8). Comperatorerne IC103A-B føler temperaturen i de to målepunkter via spændingsdelerne R26, RNTC, R27 og R22, R216, R21. Når temperaturen stiger f.eks. på kølepladen, stiger spændingen på +indgangen af IC103A, og ved ca. 50 °C skifter comperatoren til High og blæseren starter. Forstærkningen bliver nu begrænset af R30/R28 og blæserhastigheden stiger proportionalt med temperaturen. D144 og D113 begrænser max blæsespænding til ca. 16V, der opnaes ved ca. 70 °C på køleplade eller transformator.

+12V :

+12V forsyningen der har ref. til (+) udgangen, forsyner div. kredsløb i DC reguleringen.
IC 101 bliver forsynet af ensretterkredsløbet D101 og C101. D143 sikrer IC'en mod reversespænding under opstart.

Div. komponenter :

Zenerdioderne D304 og D305, samt dioderne D306 og D308, begrænser sense kompensati-
 onen til ca. 3,2V (effektiv kompensation inden for specifikationer er max. 2V).
 Dioderne D303 og D307 beskytter +S og -S indgangene mod reverse spænding.
 Diverse 1nF kondensatorer er alle hf afkoblingskondensatorer.

Nettransformator :

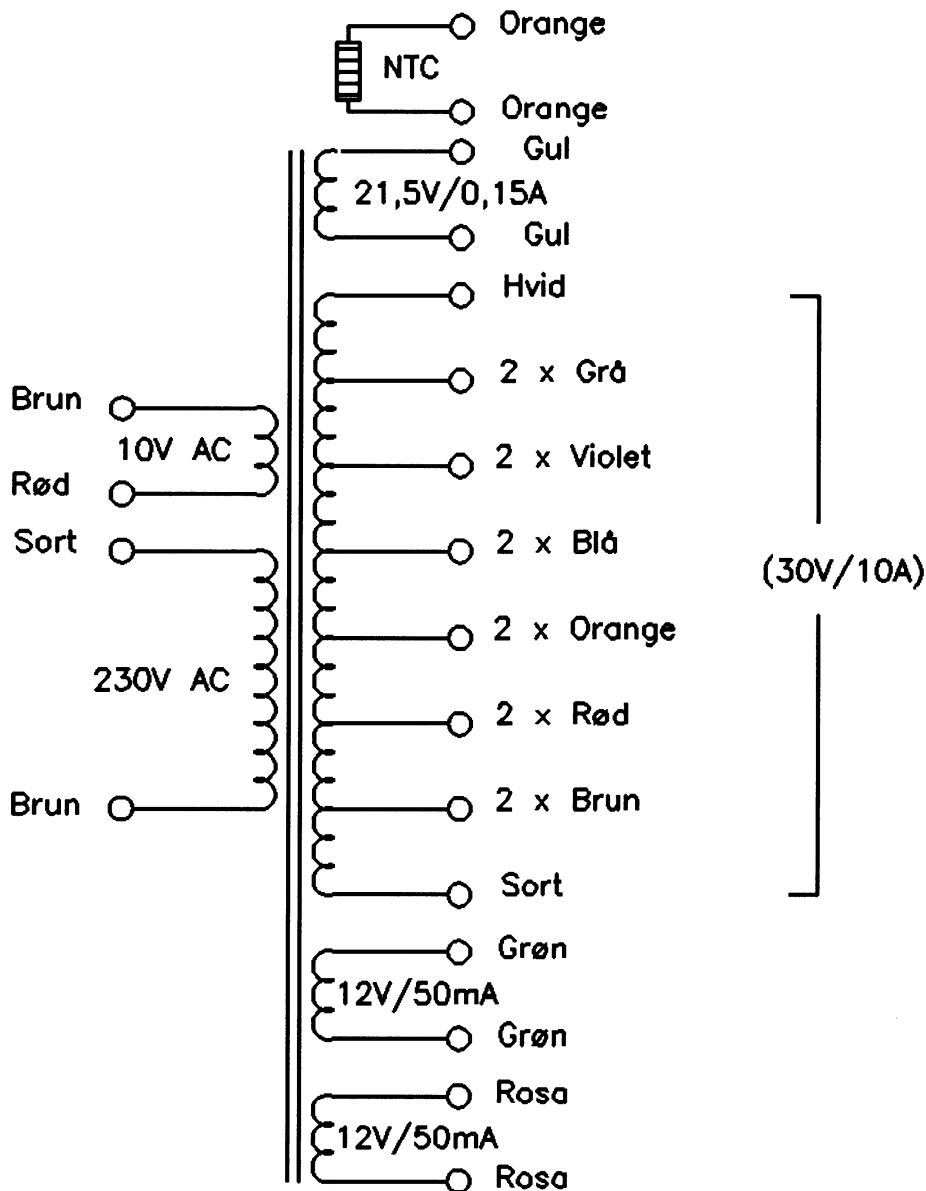


Fig. 11 Ledningsdiagram for Nettransformator

JUSTERING

Power Supply SN19 er konstrueret til lang tids drift uden efterjustering og vedligeholdelse.

Der er f.eks. anvendt 1%-metalfilmsmodstande på alle kritiske steder i de elektriske kredsløb. Kun i tilfælde af komponentfejl vil det under normale omstændigheder være nødvendigt at kontrollere og justere apparatet. I så fald bør nedenstående procedure følges.

For at kunne foretage de beskrevne justeringer er følgende instrumenter nødvendige :

Variotransformator (3A) f.eks. B & O RT12
Digitalvoltmeter, 4½ ciffer, f.eks. B & O MM2.
Strømshunt 10mΩ, f.eks. B & O PC5.
S/N-meter NM1.
0.47 Ω/ 50W Belastning.

1) Det mekaniske nulpunkt på voltmeter (14) og amperemeter (13) kontrolleres, evt justeres.

VIGTIGT !!

Inden selve opjusteringen af SN19 foretages må det sikres at forreguleringen fungerer korrekt. Hvis en af de 3 nedenstående check-punkter (punkt 2,3,4), i nævnte rækkefølge ikke er i orden, skal fejlen findes inden der fortsættes til næste punkt, da de elektriske kredsløb i SN19 ellers kan blive ødelagt.

Reset :

2) SN19 tilsluttes en variotransformator, der er indstillet til 0 V AC. SN19 tændes med netafbryder (12) og voltageomsk. (5) stilles i position variabel, hvorefter "VOLTAGE" potentiometeret drejes helt mod højre endestop. Variotransformatoren drejes langsomt op til 230 V AC. Kontroller om resetpuls kommer ved ca. 170 V AC \pm 10 %, (voltmeter (14) på SN19 springer til ca 32 V).

Down forsinkelse :

3) Meteromsk. (3) stilles i position 10 A og "CURRENT" potentiometeret (6) drejes helt mod venstre (strømbegrænsning). Udgangen (9) belastes med en 10 mΩ strømshunt PC5 og digitalvoltmeteret tilsluttes denne. Ved nu langsomt at dreje "CURRENT" potentiometeret mod 10 A, checkes følgende udslag på variotransformatorens amperemeter :

- a) Ved ca. 2 A \pm 0,2 A (20mV \pm 2 mV på digitalvoltmeter), skal strømmen på variotransformatorens amperemeter falde i 5 "step", til ca. en 1/5 strøm.

- b) Ved ca. $4,5 \text{ A} \pm 0,5 \text{ A}$ ($45 \text{ mV} \pm 5 \text{ mV}$ på digitalvoltmeter), skal strømmen på variotransformatorens amperemeter falde til ca. den $\frac{1}{2}$ strøm.

Hvis check af downforsinkelse foretages mere end en gang, er det nødvendigt at fjerne PC5 fra udgangen og dreje "CURRENT" potentiometeret ud af strømbegrænsning, for at få SN19 forreguleringen op i øverste step. Herefter kan "CURRENT" potentiometeret igen drejes i strømbegrænsning og PC5 kan monteres o.s.v.

Effekt begrænser :

4) Tilslut en scop-indgang ($0,1 \text{ V/div}$ 100 mS/div) over strømmodstandene R207-R215. Drej "VOLTAGE" potentiometeret helt mod højre endestop (U_0 ca. 32 V), og drej "CURRENT" potentiometeret helt til venstre endestop (strømbegrænsning). Tilslut to ledninger til + og - udgangen der kan tåle at blive kortsluttet. Ved nu skiftevis at kortslutte/afbryde de to ledningerne og samtidig dreje "CURRENT" potentiometeret langsomt mod 10 A , skal spændingen over strømmodstandene ligesom komme i to step, når strømmen kommer over $5\text{-}6 \text{ A}$. Nu længere strømmen kommer over denne værdi desto længere skal det første step være. Ved 10 A skal første step være ca. $0,3 \text{ V}$ og 100 mSek .

32 V :

5) Digitalvoltmeter tilsluttes + og - udgang (9). Voltageomsk. (5) stilles i position variabel. "VOLTAGE"- og "CURRENT" potentiometerne (8) og (6) drejes helt mod højre endestop, hvorefter trimmepotentiometer R304 justeres til $32,00 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$.

6) "VOLTAGE" potentiometeret (8) justeres til $25,00 \text{ V} \pm 50 \text{ mV}$ på digitalvoltmeter. Med trimmepotentiometer R328 justeres udslaget på voltmeteret (1) til 25 V .

7) S/N-meteret NM1 tilsluttes (+) og (-) udgangen og sættes i stilling "RMS", "NORM" og "LIN". Udslaget på NM1 må ikke overstige $100 \mu\text{V}$. (Typisk $50 \mu\text{V}$).

15,6 V :

8) Voltageomsk. (5) stilles i position $15,6 \text{ V}$, trimmepotentiometeret R313 justeres til $15,60 \text{ V} \pm 50 \text{ mV}$. Ved skift mellem 5 V , $10,8 \text{ V}$, $12,6 \text{ V}$, $13,2 \text{ V}$, $15,6 \text{ V}$, finjusteres R313 således at tolerancen fordeles mellem spændingerne.

9) Voltageomsk. stilles i position $15,6 \text{ V}$. NM1 tilsluttes (+) og (-) udgangen og sættes i stilling "RMS", "NORM" og "LIN". Udslaget på NM1 må ikke overstige $40 \mu\text{V}$. (Typisk $20 \mu\text{V}$).

10 A :

10) Meteromsk. (3) stilles i position 10 A og "CURRENT" potentiometeret (6) drejes helt mod venstre (strømbegrænsning). Udgangen (9) belastes med en $10 \text{ m}\Omega$ strømshunt PC5 og digitalvoltmeteret tilsluttes denne. "CURRENT" potentiometeret drejes helt mod 10 A .

SERVICEANVISNING FOR POWER SUPPLY SN19

11) Med trimmepotentiometer R326 justeres max. udgangsstrøm til $10,5 \text{ A} \pm 0,1 \text{ A}$ ($105 \text{ mV} \pm 1 \text{ mV}$).

12) "CURRENT" potentiometeret drejes ned til $80,00 \text{ mV} \pm 1 \text{ mV}$, hvorefter trimmepotentiometeret R319 justeres til 8 A udslag på amperemeteret (2).

13) "CURRENT" potentiometeret drejes ned til $20,00 \text{ mV} \pm 0,1 \text{ mV}$, og meteromsk. (3) stilles i position 2 A, hvorefter trimmepotentiometeret R320 justeres til 2 A udslag på amperemeter.

SENSE :

14) Voltageomsk. stilles i position 5 V. Kortslutningsbøjlerne til (+S) og (-S) fjernes. En ohm'sk belastning på $0,47 \Omega / 50 \text{ W}$ monteres som vist i fig. 12 :

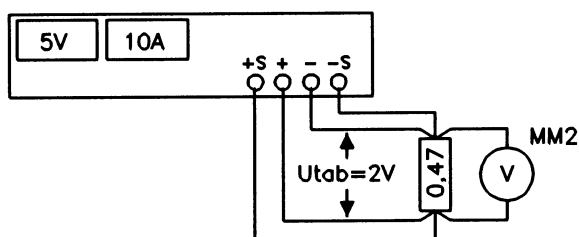


Fig. 12

anvend ca. 4 meter $0,75 \text{ mm}^2$ tilslutningsledning til (+) og (-). Dette giver ca. 1 Volt spændingstab over hver af ledningerne ved 10 A. dU / dI måles ved henholdvis afbrudt/påsat belastning. ΔU måles med MM2, og ΔI aflæses på SN19's amperemeter. Udgangsimpedansen udregnes ved : $R_{out} = (U_{max} - U_{min}) / (I_{max} - I_{min})$, og må max. være $0,3 \text{ m}\Omega$. (Bemærk strømbegrænser kredsløbet må ikke træde ikraft under målingen).

Blæser :

Check blæserkredsløb ved enkeltvis at shunte de to NTC-modstande (R216 samt P7-7,8) med en modstand på $15 \text{ k}\Omega$. Blæseren skal herved starte og spændingen målt imellem FAN+ og FAN- skal være ca. 16 V, (Gælder begge check).

Isolationstest :

Efter evt. reparation skal apparatet isolationstestes. Testen udføres, når apparatet igen er helt samlet og klar til brug.

De to stikben på netstikket kortsluttes og tilsluttes en af terminalerne på isolationstesteren. Den anden terminal tilsluttes henholdsvis chassis og den sorte (-) klemkrue.

For at undgå beskadigelser på apparatet er det vigtigt at begge terminaler fra isolationstesteren har virkelig god mekanisk kontakt.

Der drejes nu langsomt med spændingsreguleringen på isolationstesteren indtil en spænding på $1,5\text{-}2 \text{ kV}$ er opnået. Her skal den holdes i 1 sekund, derefter drejes der langsomt ned for spændingen igen.

Der må ikke på noget tidspunkt under testen forekomme overslag.

STYKLISTE/PARTS LIST

1. Modstande/Resistors

R001	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R002	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R003	100	kohm	5%	0,25W	5010049
R004	22	kohm	5%	0,25W	5010079
R005	22	kohm	5%	0,25W	5010079
R006	14,3	kohm	1%	0,25W	5020474
R007	3,65	kohm	1%	0,25W	5020210
R008	470	kohm	5%	0,25W	5010077
R009	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R010	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R011	47	kohm	5%	0,25W	5010045
R012	22	kohm	5%	0,25W	5010079
R013	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R014	4,7	kohm	5%	0,25W	5010048
R015	47	ohm	5%	0,25W	5010411
R016	470	kohm	5%	0,25W	5010077
R017	47	kohm	5%	0,25W	5010045
R018	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R019	100	kohm	5%	0,25W	5010049
R020	2,2	kohm	5%	0,25W	5010064
R021	2,7	kohm	5%	0,25W	5010298
R022	47	kohm	5%	0,25W	5010045
R023	22	kohm	5%	0,25W	5010079
R024	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R025	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R026	30,1	kohm	1%	0,25W	5020144
R027	2,2	kohm	5%	0,25W	5010064
R028	470	ohm	5%	0,25W	5010058
R029	1	kohm	5%	0,25W	5010040
R030	15	kohm	5%	0,25W	5010053
R031	680	ohm	5%	0,25W	5010144
R033	4,7	kohm	5%	0,25W	5010048
R034	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R035	1	kohm	5%	0,25W	5010040
R036	1	kohm	5%	0,25W	5010040
R104	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R105	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R106	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R108	47	kohm	5%	0,25W	5010045
R110	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R111	2,7	kohm	5%	0,25W	5010298
R113	3,9	kohm	5%	0,25W	5010069
R117	180	ohm	10%	0,5 W	5010017
R118	680	ohm	5%	0,25W	5010144

SERVICEANVISNING FOR POWER SUPPLY SN19

R119	470	ohm	5%	0,25W	5010058
R120	470	ohm	5%	0,25W	5010058
R121	470	ohm	5%	0,25W	5010058
R122	470	ohm	5%	0,25W	5010058
R123	470	ohm	5%	0,25W	5010058
R124	470	ohm	5%	0,25W	5010058
R125	470	ohm	5%	0,25W	5010058
R126	470	ohm	5%	0,25W	5010058
R127	470	ohm	5%	0,25W	5010058
R128	470	ohm	5%	0,25W	5010058
R129	470	ohm	5%	0,25W	5010058
R130	470	ohm	5%	0,25W	5010058
R131	3,9	kohm	5%	0,25W	5010069
R132	100	kohm	5%	0,25W	5010049
R133	15	kohm	5%	0,25W	5010053
R134	100	kohm	5%	0,25W	5010049
R135	4,7	kohm	5%	0,25W	5010048
R136	4,7	kohm	5%	0,25W	5010048
R137	2,2	kohm	5%	0,25W	5010064
R138	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R139	2,2	kohm	5%	0,25W	5010064
R140	150	ohm	5%	0,25W	5010057
R141	150	ohm	5%	0,25W	5010057
R142	47	kohm	5%	0,25W	5010045
R143	4,7	kohm	5%	0,25W	5010048
R144	2,2	kohm	5%	0,25W	5010064
R145	150	ohm	5%	0,25W	5010057
R146	150	ohm	5%	0,25W	5010057
R147	2,2	kohm	5%	0,25W	5010064
R148	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R149	4,7	kohm	5%	0,25W	5010048
R150	2,2	kohm	5%	0,25W	5010064
R151	150	ohm	5%	0,25W	5010057
R152	150	ohm	5%	0,25W	5010057
R153	2,2	kohm	5%	0,25W	5010064
R154	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R155	150	ohm	5%	0,25W	5010057
R156	4,7	kohm	5%	0,25W	5010048
R157	2,2	kohm	5%	0,25W	5010064
R158	150	ohm	5%	0,25W	5010057
R159	2,2	kohm	5%	0,25W	5010064
R160	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R161	150	ohm	5%	0,25W	5010057
R162	150	ohm	5%	0,25W	5010057
R163	2,2	kohm	5%	0,25W	5010064
R164	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R165	4,7	kohm	5%	0,25W	5010048
R166	2,2	kohm	5%	0,25W	5010064
R167	150	ohm	5%	0,25W	5010057

SERVICEANVISNING FOR POWER SUPPLY SN19

R168	150	ohm	5%	0,25W	5010057
R169	2,2	kohm	5%	0,25W	5010064
R170	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R171	4,7	kohm	5%	0,25W	5010048
R172	2,2	kohm	5%	0,25W	5010064
R173	100	kohm	5%	0,25W	5010049
R174	22	kohm	5%	0,25W	5010079
R175	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R176	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R177	30,1	kohm	1%	0,25W	5020144
R178	47	kohm	5%	0,25W	5010045
R179	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R180	470	kohm	5%	0,25W	5010077
R181	1	kohm	1%	0,25W	5020188
R182	14,3	kohm	1%	0,25W	5020474
R183	22	kohm	5%	0,25W	5010079
R184	30,1	kohm	1%	0,25W	5020144
R185	10	kohm	1%	0,25W	5020110
R186	10	kohm	1%	0,25W	5020110
R187	30,1	kohm	1%	0,25W	5020144
R188	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R189	30,1	kohm	1%	0,25W	5020144
R190	30,1	kohm	1%	0,25W	5020144
R191	30,1	kohm	1%	0,25W	5020144
R192	30,1	kohm	1%	0,25W	5020144
R193	1	kohm	5%	0,25W	5010040
R194	1	kohm	1%	0,25W	5020188
R195	27,4	kohm	1%	0,25W	5020243
R197	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R198	470	kohm	5%	0,25W	5010077
R199	8,2	kohm	5%	0,25W	5010154
R201	0,1	ohm	10%	5W	5110007
R202	0,1	ohm	10%	5W	5110007
R203	0,1	ohm	10%	5W	5110007
R204	4,7	kohm	5%	1W	5020635
R205	4,7	kohm	5%	1W	5020635
R206	4,7	kohm	5%	0,25W	5010048
R207	0,47	ohm	5%	1W	5020000
R208	0,47	ohm	5%	1W	5020000
R209	0,47	ohm	5%	1W	5020000
R210	0,47	ohm	5%	1W	5020000
R211	0,47	ohm	5%	1W	5020000
R212	0,47	ohm	5%	1W	5020000
R213	0,47	ohm	5%	1W	5020000
R214	0,47	ohm	5%	1W	5020000
R215	0,47	ohm	5%	1W	5020000

SERVICEANVISNING FOR POWER SUPPLY SN19

R301	2,2	Mohm	5%	0,25W	5010245
R302	2,2	kohm	5%	0,25W	5010064
R303	2,2	kohm	5%	0,25W	5010064
R304	2,2	kohm trim	20%		5370007
R305	3,83	kohm	1%	0,25W	5020211
R306	22	kohm potm.	20%		5300108
R307	1	kohm	5%	0,25W	5010040
R308	10	kohm	1%	0,25W	5020375
R309	12,1	kohm	1%	0,25W	5020139
R310	1,21	kohm	1%	0,25W	5020192
R311	332	ohm	1%	0,25W	5022001
R312	2	kohm	1%	0,25W	5020199
R313	1	kohm trim	20%		5370141
R314	6,19	kohm	1%	0,25W	5022002
R315	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R316	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R317	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R318	464	ohm	1%	0,25W	5020183
R319	100	ohm trim	20%		5370236
R320	100	ohm trim	20%		5370236
R321	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R322	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R323	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R324	4,7	kohm	5%	0,25W	5010048
R325	470	ohm potm	20%		5300107
R326	4,7	kohm trim	20%		5370076
R327	8,66	kohm	1%	0,25W	5020145
R328	4,7	kohm trim	20%		5370076
R329	27,4	kohm	1%	0,25W	5020243
R330	4,7	kohm	5%	0,25W	5010048
R331	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R332	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R333	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R334	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R335	22	kohm	5%	0,25W	5010079
R336	Udgået				
R337	6,81	kohm	1%	0,25W	5020112
R338	2,49	kohm	1%	0,25W	5020201
R339	845	ohm	1%	0,25W	5020186
R340	1,4	kohm	1%	0,25W	5022000
R341	10	kohm	5%	0,25W	5010059
R342	1	kohm	5%	0,25W	5010040

2. Kondensatorer/capacitors

C101	470	μF	20%	50V	4200488
C102	100	pF	5%	63V	4000176
C103	10	nF	20%	63V	4130214
C104	220	μF	20%	25V	4200486
C105	470	μF	20%	25V	4200487
C106	1	nF	10%	63V	4010027
C107	0,47	μF	20%	50V	4200476
C108	1	nF	10%	63V	4010027
C109	1	nF	10%	63V	4010027
C110	4,7	μF	20%	25V	4200477
C112	470	μF	20%	50V	4200488
C113	4,7	μF	20%	25V	4200477
C114	100	nF	5%	63V	4130261
C116	1	nF	10%	63V	4010027
C117	1	nF	10%	63V	4010027
C118	10	nF	10%	63V	4130214
C119	1	μF	10%	50V	4130310
C120	10	nF	10%	63V	4130214
C121	10	nF	10%	63V	4130214
C122	10	nF	10%	63V	4130214
C124	100	nF	5%	63V	4130261
C125	10	nF	10%	63V	4130214
C201	2200	μF	20%	50V	4200489
C202	2200	μF	20%	50V	4200489
C203	2200	μF	20%	50V	4200489
C204	2200	μF	20%	50V	4200489
C205	2200	μF	20%	50V	4200489
C206	2200	μF	20%	50V	4200489
C207	2200	μF	20%	50V	4200489
C208	2200	μF	20%	50V	4200489
C209	2200	μF	20%	50V	4200489
C210	2200	μF	20%	50V	4200489
C301	100	nF	5%	63V	4130261
C302	100	nF	5%	63V	4130261
C303	470	μF	20%	50V	4200488
C304	1	nF	10%	63V	4010027
C305	1	nF	10%	63V	4010027
C306	1	nF	10%	63V	4010027
C307	1	nF	10%	63V	4010027
C308	1	nF	10%	63V	4010027
C309	100	nF	5%	63V	4130261
C310	100	nF	5%	63V	4130261
C311	100	pF	5%	63V	4000176
C312	10	nF	10%	63V	4130214
C501	1	μF	10%	50V	4130310

SERVICEANVISNING FOR POWER SUPPLY SN19

C502 1 μ F 10% 50V 4130310

3. Dioder/diodes

D101	SI BRO		40V	0,8A	8300155
D102	6,8V Zener		5%	0,4W	8300154
D103	1N4148		75V	80mA	8300131
D104	1N4148		75V	80mA	8300131
D106	1N4148		75V	80mA	8300131
D107	1N4148		75V	80mA	8300131
D109	1N4148		75V	80mA	8300131
D110	1N4148		75V	80mA	8300131
D111	1N4148		75V	80mA	8300131
D112	1N4148		75V	80mA	8300131
D113	6,8V Zener		5%	0,4W	8300154
D116	1N4002		100V	1A	8300023
D117	5,6V Zener		5%	0,4W	8300128
D118	SI BRO		40V	0,8A	8300155
D119	5,6V Zener		5%	0,4W	8300128
D120	TYN683 SCR		100V	20A	8300600
D121	TYN683 SCR		100V	20A	8300600
D122	TYN683 SCR		100V	20A	8300600
D123	TYN683 SCR		100V	20A	8300600
D124	TYN683 SCR		100V	20A	8300600
D125	TYN683 SCR		100V	20A	8300600
D126	TYN683 SCR		100V	20A	8300600
D127	TYN683 SCR		100V	20A	8300600
D128	TYN683 SCR		100V	20A	8300600
D129	TYN683 SCR		100V	20A	8300600
D130	TYN683 SCR		100V	20A	8300600
D131	TYN683 SCR		100V	20A	8300600
D132	1N4148		75V	80mA	8300131
D132	1N4148		75V	80mA	8300131
D133	1N4148		75V	80mA	8300131
D134	1N4148		75V	80mA	8300131
D135	1N4148		75V	80mA	8300131
D136	1N4002		100V	1A	8300023
D137	1N4148		75V	80mA	8300131
D138	1N4148		75V	80mA	8300131
D139	1N4148		75V	80mA	8300131
D140	1N4148		75V	80mA	8300131
D141	1N4148		75V	80mA	8300131
D142	6,8V Zener		5%	0,4W	8300154
D143	AA144 GE				8300209
D144	9,1V Zener		5%	0,4W	8300028
D301	LED Rød 3mm				8300001
D302	MR754		100V	10A	8300295
D303	1N4148		75V	80mA	8300131

SERVICEANVISNING FOR POWER SUPPLY SN19

D304	2,7V	Zener	5%	0,4W	8300222
D305	2,7V	Zener	5%	0,4W	8300222
D306	1N4148		75V	80mA	8300131
D307	1N4148		75V	80mA	8300131
D308	1N4148		75V	80mA	8300131
D309	1N4148		75V	80mA	8300131
D310	LED	Rød 3mm			8300001
D311	1N4148		75V	80mA	8300131
D312	1N4148		75V	80mA	8300131
D313	1N4148		75V	80mA	8300131
D314	BZV10	Zener	5%	0,4W	8300553
D501	BRO FB2502		100V	25A	8300467

3. Transistorer/Transistors

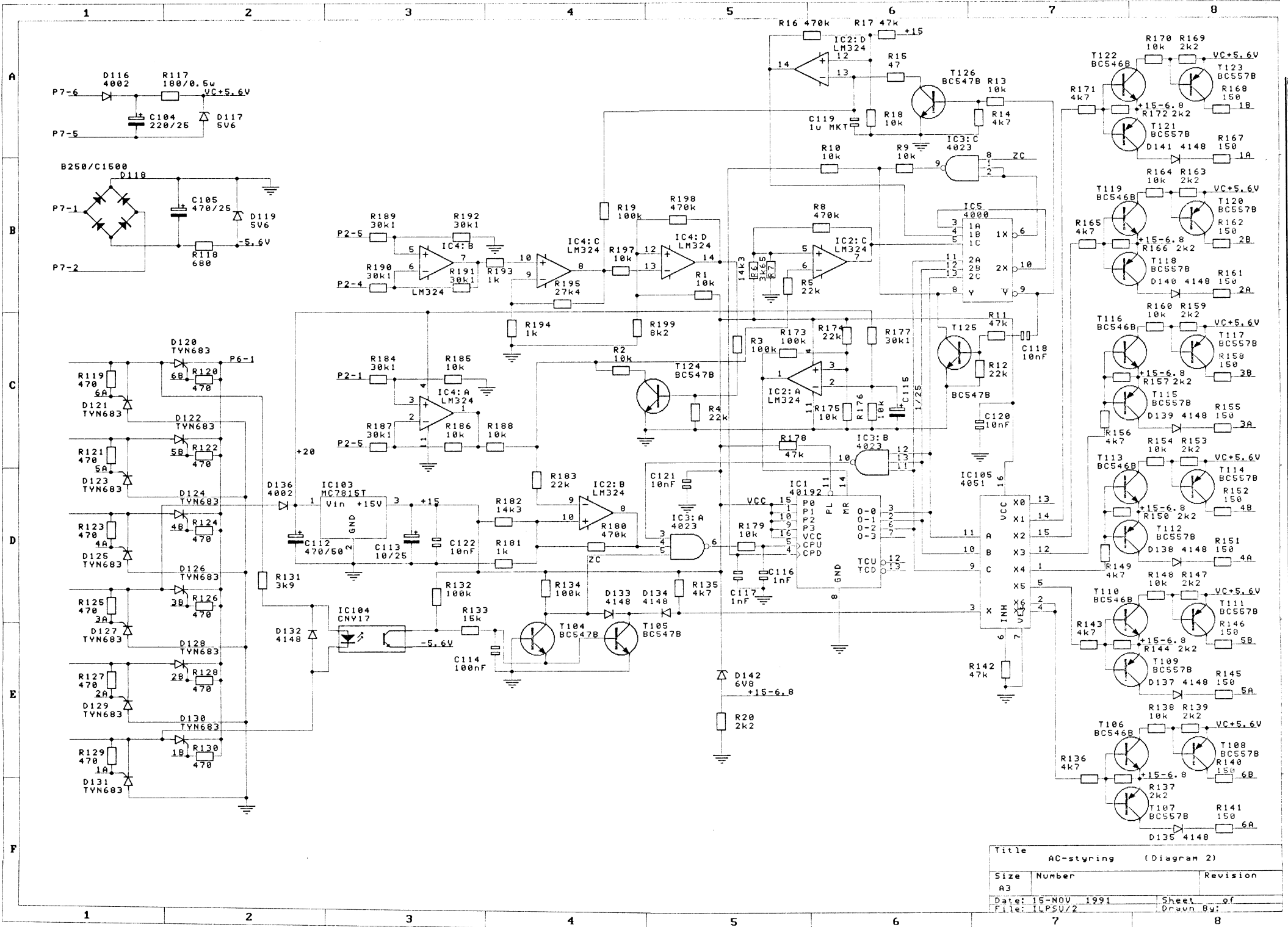
T101	BC546B	NPN			8320239
T102	BC557B	PNP			8320158
T103	BD137	NPN			8320292
T104	BC547B	NPN			8320097
T105	BC547B	NPN			8320097
T106	BC546B	NPN			8320237
T107	BC557B	PNP			8320158
T108	BC557B	PNP			8320158
T109	BC557B	PNP			8320158
T110	BC546B	NPN			8320237
T111	BC557B	PNP			8320158
T112	BC557B	PNP			8320158
T113	BC546B	NPN			8320237
T114	BC557B	PNP			8320158
T115	BC557B	PNP			8320158
T116	BC546B	NPN			8320237
T117	BC557B	PNP			8320158
T118	BC557B	PNP			8320158
T119	BC546B	NPN			8320237
T120	BC557B	PNP			8320158
T121	BC557B	PNP			8320158
T122	BC546B	NPN			8320237
T123	BC557B	PNP			8320158
T124	BC547B	NPN			8320097
T125	BC547B	NPN			8320097
T126	BC547B	NPN			8320097
T201	TIP141 DAR.	NPN			8340042
T202	TIP141 DAR.	NPN			8340042
T203	TIP141 DAR.	NPN			8340042
T300	MPF4392	FET			8320396
T301	BC547B	NPN			8320097

5. Integrerede kredse/Integrated Circuits

IC001	CD40192	Up/Down tæller/counter	8342000
IC002	LM324	Quad op. amp.	8340157
IC003	CD4023	Tripple 3Inp. NAND Inv.	8342004
IC004	LM324	Quad op. amp.	8340157
IC005	CD4000	Dual 3Inp. NOR Inv.	8342003
IC101	MC78112CP	Power Supply 12V 100mA	8342002
IC102	LF351	FET. op. amp.	8340168
IC103	78112	Power Supply 15V 1A	8340064
IC104	CNY17-1	Optocobler	8330086
IC105	CD4051	1 x 8 ch. Mux	8342005
IC106	LM358	Dual op. amp.	8342001
IC301	LF353	Dual FET. op. amp.	8340195
IC302	LF351	FET. op. amp.	8340168
IC303	LF353	Dual FET. op. amp.	8340195

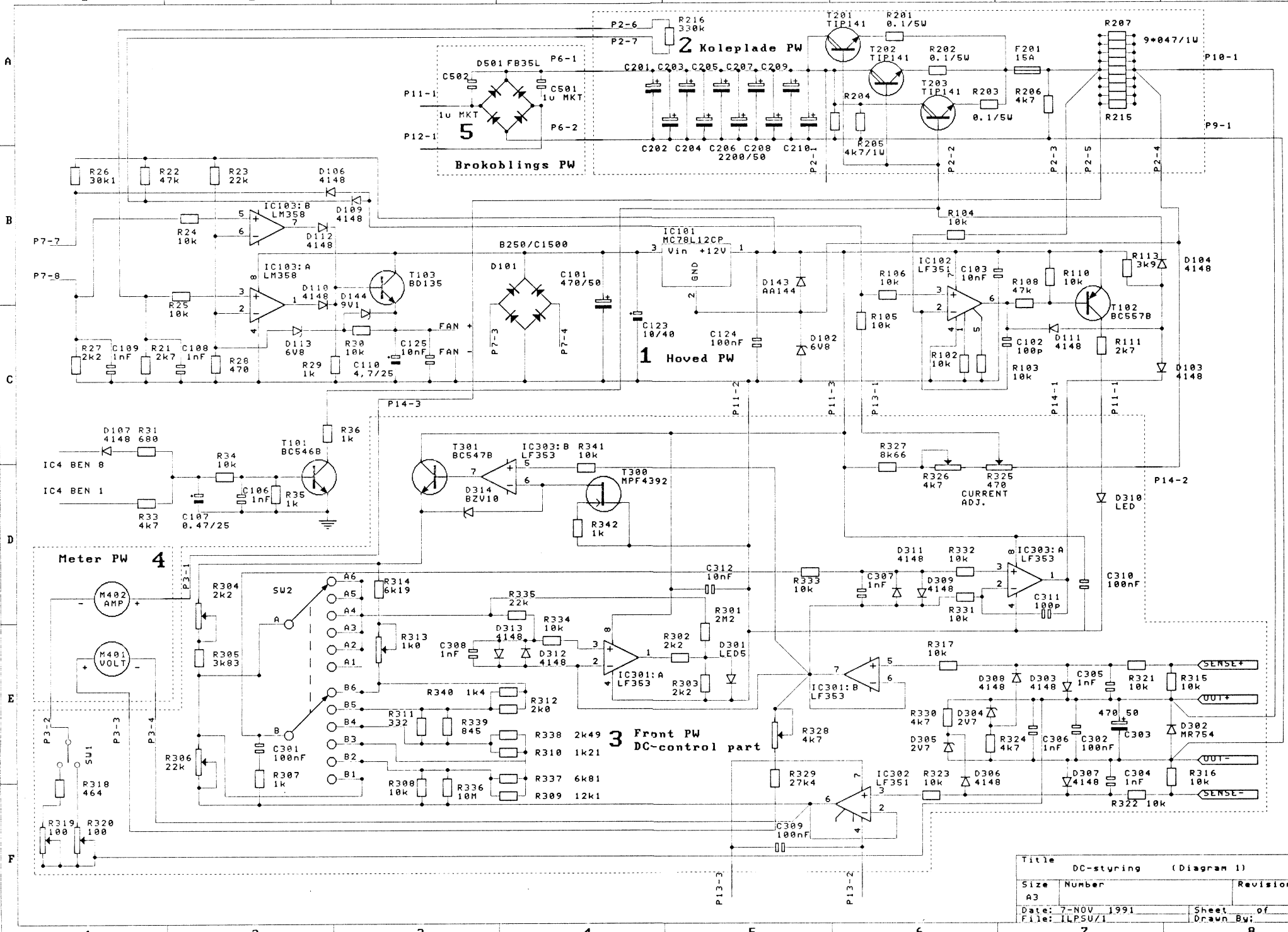
6. Diverse/Miscellaneous

Drejespoleinstrument/Meter	30V DC	8450054
Drejespoleinstrument/Meter	2A/10A	8450055
Nettransformator/Power Tranformer		8013239
Netledning/Power cable		6271102
Omskifter/Switch	2A/10A	7400203
Netafbryder/Line Switch		7400203
Sikringsholder/Fuse socket		7201015
Sikring/Fuse	3,15A-T	6601000
Sikring/Fuse	15A-T	6600071
Klemskrue, rød/Binding Post, red		7210182
Klemskrue, sort/Binding Post black		7210181
Knap/Knop	Voltage Switch	2770201 + 3341022 + 3164357
Knap/Knop	Voltage	2770201 + 3341021 + 3164357
Knap/Knop	Current	2770201 + 3341022 + 3164357
Gummifod/Rubber Foot		0585027



23

Title		
AC-styring (Diagram 2)		
Size	Number	Revision
A3		
Date:	15-NOV-1991	Sheet of
File:	ILPSU/2	Drawn By:



Title DC-styring (Diagram 1)		
Size A3	Number	Revision
Date: 7-NOV 1991	Sheet of	
File: ILPSU/1	Drawn By:	