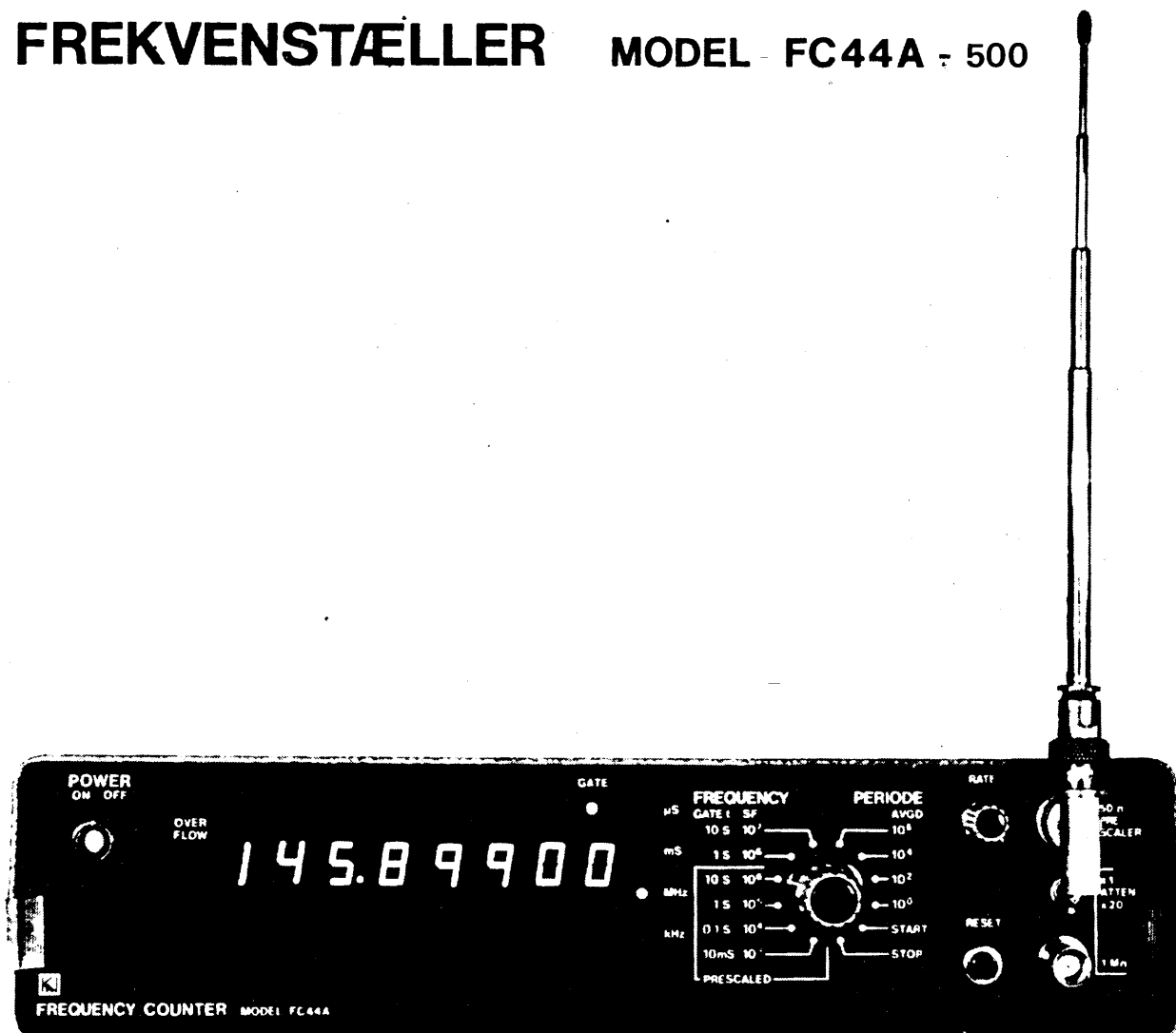


FREKVENSTÆLLER MODEL FC44A - 500



K. NIELSEN

INTRODUKTION

Frekvenstælleren giver mulighed for måling af frekvenser op til 500 MHz med en maximum opløsning på 1 Hz og op til 50 MHz med en opløsning på 0,1 Hz. For højere opløsning af frekvenser under 1 MHz er der periodemålingsfaciliteter.

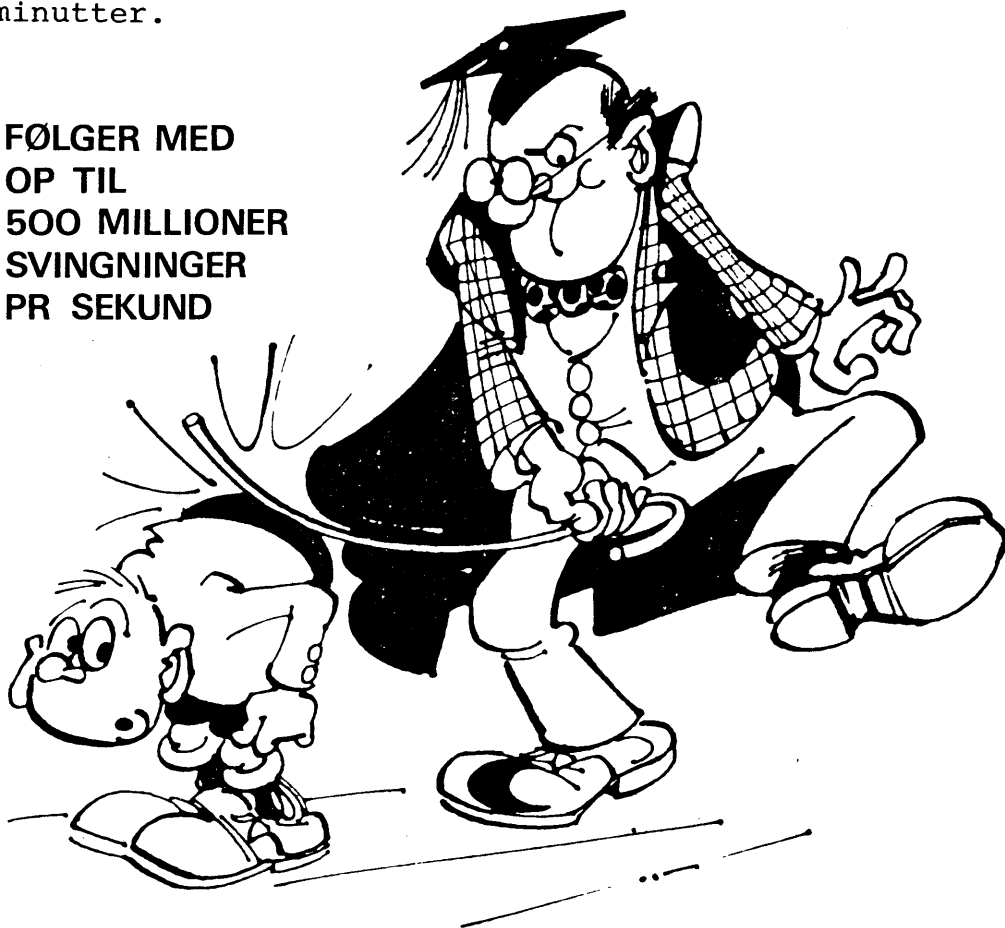
Instrumentet kan anvendes til optælling (totalizing) eller summering af impulsantal, samt til tidsintervalmåling.

Indgangsimpedans for lave frekvenser er 1 Mohm, som giver mulighed for anvendelse af standard oscilloscopper.

Indgangen for højere frekvenser har 50 ohm's impedans, der giver korrekt tilpasning til 50 ohm's koaksialkabel. Tilpasningen er nødvendig for at undgå ringning, overshoot og stående bølger på kablet, samt en ukritisk kabellængde. Indgangen er endvidere beskyttet mod ødelæggelse med HF op til 25 W, ved hjælp af en lille smeltesikring, som er i serie med indgangen.

Instrumentets frekvensstandard er et højstabil 1 MHz krystal i ovn, med en hurtig opvarmningstid på 2-3 minutter.

**FØLGER MED
OP TIL
500 MILLIONER
SVINGNINGER
PR SEKUND**



SPECIFIKATIONER. FREKVENSTÆLLER FC44A-500.

FREKVENSMÅLING

Frekvensområde, direkte: 5 Hz - 50 MHz
Gate tider: 1 og 10 sek.
Frekvensområde, prescaled: 40 - 500 MHz
Gate tider: 10 mS - 10 sek.

PERIODEMÅLING

Viser middelværditiden af 1, 100, 10.000 eller 1.000.000 perioder
Opløsning: 1 μ S
Periode, max. frekvens: 2 MHz

START/STOP

Impulser på 1 Mohm indgangen er optalt under startstillingen og husket under stopstillingen.
Totalizing, max. frekvens: 50 MHz

DIREKTE INDGANG

Følsomhed: 10 mV rms
Attenuator: x1, x20
Impedans: 1 Mohm parallel med 30 pF
Maximum ind: 250 V rms

PRESCALED INDGANG

Følsomhed: 5 mV rms til 250 MHz
10 mV rms ved 500 MHz
Impedans: 50 ohm
Indgangen er sikret mod ødelæggelse med HF op til 25 W, ved hjælp af en smeltesikring.
Maximum LF (50 Hz) ind: 250 V rms

EXT.CLK. IND (Påbagpladen valgbar med switch).

Frekvensområde: DC. - 2 MHz
Følsomhed: TTL niveau
Maximum ind: \pm 10 V fra 0 V niveau

INT.CLK. UD

1 MHz på TTL niveau gennem 220 ohm. (Kortslutningssikker).

FREKVENSSSTANDARD

Frekvens:	1 MHz krystaloscillator i ovn
Ovntemperatur:	ca. 55°C
Ældningshastighed:	2×10^{-7} /md. (0,00002%)
Temperaturkoefficient:	1×10^{-8} /°C fra 0°C - 40°C (0,000001%)
Netspændingskoefficient:	2×10^{-8} ved $\pm 10\%$ ændring (0,000002%)

ALMENT

Netspænding:	200 - 240 V rms 50 - 60 Hz intern omskiftning til 100 - 125 V rms 50 - 60 Hz
Forbrug:	22 W
Mål:	H 65 x B 280 x D 220 mm
Vægt:	2,5 kg
8 cifre 7 segment LED display.	

BESKRIVELSE AF INSTRUMENTET OG BETJENING

Før tilslutning til nettet, undersøges det, om instrumentet er indstillet til samme spænding som det tilsluttes.

Fra fabrikkens side er instrumentet indstillet til 220 V ac, men kan på nettransformatoren omstilles til 110 V ac.

INTERNAL STANDARD

Når instrumentet bliver tændt går der 2 - 3 minutter før krystalovnen når op på en stabil temperatur, og yderligere 5 minutter før den interne krystaloscillator når op på sin højeste stabilitet.

RATE OG RESET

Med rate-kontrollen bestemmes pausetiden mellem to målinger, som kan varieres fra 0,05 - 5 sek. Under brug af lange gate tider har man mest brug for korte pausetider og omvendt under en kort gatetid, længere pausetider, for lettere at kunne aflæse et stillestående display. Resetknappen anvendes til at nulstille displayet, især under lange gatetider.

Gatelampen lyser når main gate er åben og den er slukket under pausetiden.

INDGANGSFORSTÆRKER

Det øverste BNC.stik er en 10x prescaled 50 ohm's indgang, som er ac.koblet og har et brugbart frekvensområde for sinussignaler fra 40 MHz - 500 MHz og for firkantsignaler ned til 10MHz. Indgangen kan modstå op til 5 V rms. HF og / eller 250 V dc eller ac. 50 Hz. For at kunne modstå større HF spændinger end før angivet, er der i serie med indgangen anbragt en mikrosikring, der sikrer indgangen, hvis der ved en fejl tilkobles HF effekter på over 1 W.

Det nederste BNC.stik er en direkte 1 Mohm's indgang, som er ac.koblet og har et brugbart frekvensområde for sinussignaler fra 5 Hz - 50 MHz og for firkantsignaler ned til dc. Indgangen kan modstå op til 250 V ac/dc.

Attenuatoren giver i x1 positionen den største følsomhed og x20 skal bruges ved store signaler for at modvirke overstyring af forstærkeren, som ellers kan give tællefejl.

FREKVENSMÅLING

Gate time fra 10 mS - 10 S vælges med funktionsomskifteren. 4 områder i prescaled felt åbner automatisk for 50 ohm prescalerindgangen. Alle øvrige områder åbner for 1Mohm indgangen. I alle områder tændes automatisk den korrekte måleenhed og tilhørende komma.

Længere gate time kan bruges til at opnå større antal cifre og dermed større nøjagtighed. Hvis en målings cifre overstiger 8 tændes over flow-lampen.

NB: Tælleren må ikke direkte tilsluttes en sender på over 1 W uden en eller anden form for dæmpeled. Tællerens følsomhed er så stor, at man med fordel kan nøjes med at koble tælleren til måleobjektet induktivt f.eks. ved hjælp af et koaksialkabel med en sløjfe i den ene ende, som holdes hen i nærheden af evt. en oscillatorspole. Hvis det er en sender det drejer sig om kan det være nok med en stump ledning på 10 - 20 cm som antenne på 50 ohm's indgangen.

Check på bagsiden af instrumentet, at EXT.CLK. omskifteren står på INT.CLK.

PERIODEMÅLING

signalet tilføres 1 Mohm's indgangen.

For at opnå større nøjagtighed ved lave frekvenser, er det bedst at måle periodetid af signalet, og det er tiden som går på en hel bølgelængdes varighed. Til måling af periodetid findes 4 stillinger, for 1, 100, 10.000 eller 1.000.000 antal perioders middelværdi, som på engelsk hedder Averaged (AVGD).

Der fås størst nøjagtighed ved at måle middelværdien af flest mulige perioder. Idet triggepunktsfejl vil nedsættes og antallet af cifre (opløsningen) vil stige, men hver måling vil tage længere tid.

For at få periodetid omsat til frekvens, er det nødvendigt at tage reciprokverdien af den målte periodetid. F.eks. måles der 19,98782 ms:

$$\frac{1}{19,98782 \times 10^{-3}}$$
 giver en frekvens på 50,0304 Hz, ved en ren frekvensmåling havde det kun været muligt at se 50,0 Hz.

START OG STOP

Start stillingen anvendes til optælling (totalizing) eller opsummering af det totale impulsantal, som er ført til 1 Mohm's indgangen. I stop stillingen er optællingen stoppet, og et stillestående display kan aflæses. Ved tilbagevending til start vil instrumentet, hvis resetknappen ikke er rørt, fortsætte optællingen og addere resultatet til det foregående resultat.

Signalet ført til indgangen må være et sinussignal mellem 5 Hz - 50 MHz eller hvis det er en lavere frekvens fra 5 Hz og ned til dc. skal det være et firkantsignal. Tidsintevalmåling kan foretages ved at forbinde et koaksialkabel fra INT.CLK.OUT (bag på tælleren) frem til 1 Mohm's indgangen, tiden i uS kan nu aflæses på displayet fra start til stop sætningen af instrumentet med funktionsomskifteren.

FREKVENSFORHOLD

Ved måling af frekvensforhold tilsluttes det ene signal til en af indgangene på forpladen (A) og det andet til EXT.CLK. indgang (B) på bagsiden af instrumentet (max. 2 MHz).

Frekvensforholdet bliver da $\frac{A}{B} \times SF$, hvor SF(scale faktor) bestemmes af funktionsomskifteren og kan aflæses på forpladen. INT.CLK. omskifteren skal stå på EXT.CLK.

INT.CLK.OUT

1 MHz impulser er tilgængelige fra den interne krystaloscillator på ca. 5 V pp. uanset funktionsomskifterens stilling.

TEST

En funktionstest af tælling og time base-dekaderne fås ved at forbinde et koaksialkabel mellem indgangene og INT.CLK. OUT og displayet skal da vise:

Tabel 1.

Funktionstest.	GT	SF	display ± 1 ciffer	
10 mS		10^3	X.XXX	50 ohm prescaled indgang. X) 1 MHz signalet er en for lav frekvens til at give en stabil displayvisning.
0,1 S		10^4	X.XXXX	
1 S		10^5	X.XXXXX	
10 S		10^6	X.XXXXXX	
1 S		10^6	1000.000	
10 S		10^7	1000.0000	1 Mohm indgang
AVGD				
10^6			1.000000	
10^4			1.0000	
10^2			0.00100	
10^0			0.001	
Start		tællende display		
Stop		stoppet display		

Denne test er kun en funktionstest, og kan ikke anvendes til at indstille tællerens eget krystal osc.'s frekvens.

DIAGRAMMET

Signalet fra 1 Mohm indgangen føres via C115, R118, R119 og C118 til FET-transistoren Q105, som udgør en impedans-omsætter. Dioden D104 beskytter FET-transistoren mod for store signaler. Fra Q105 føres signalet til ECL-kredsen IC104a og b, som er koblet som en Schmitt-trigger.

IC104d er en spændingsreferance på +3,75 V. Omsætning fra ECL til TTL sker via Q106 og derfra til den digitale Switch IC105.

Fra den prescaled 50 ohm indgang føres signalet via sikringen, C101 og R102 til hybrid forstærker IC101. Dioderne D101 og 102 forhindrer forstærkeren i at blive overstyret, så fejltælling ved kraftige signaler undgås. Forstærkeren giver en forstærkning på ca. 20 dB.

Fra IC101 føres signalet videre til 500 MHz 10-deleren IC102. Det 10-delte signal føres gennem C107 til ECL-TTL omsætteren

Q104 og derfra til den digitale switch IC105, som styres af switch-kontrolsignalet, som bestemmer om der på E9 skal fremkomme det 10-delte signal eller det direkte signal, se tabel II.

Q101 og 107 tænder og slukker skiftevis for +15 V og +5 V forsyningsspænding til henholdsvis 50 ohm eller 1 Mohm indgangen. Det er for at forhindre forstærkerne i gensidigt at forstyrre hinanden, når der er tilført signaler til begge indgangene samtidigt. 50 ohm indgangssignalet er ikke ført igennem en Schmitt-trigger. Det er intet problem hvad angår UHF-målinger, men gør det vanskeligt for 10-deleren at arbejde ned til 40 MHz, for at få en god overlapning med 1 Mohm 50 MHz indgangen. Problemet i den lave frekvens ende er at uden en Schmitt-trigger vil signalet ikke være skarpt nok (for stor skiftetid pr volt) til at give korrekt trigning.

En Schmitt-trigger, der kan følge med op på 500 MHz er meget svær at have med at gøre. For at løse problemet i den lave frekvens ende og samtidig reducere falsk tælling, som oftest ses når en tæller bliver brugt på dens minimumsfølsomhed, hvor den lige netop kan registrere signalet, er der her brugt en tilbagekobling (feed back loop). Tilbagekoblingen forhindrer tælling indtil et signal på ca 10 mV tilføres indgangen.

Derefter vil følsomheden automatisk udvides under gate tiden, så tælleren ser et signal, der er større og skarpt nok. Samtidig er der ingen mulighed for falsk tælling. Altså fordi et stort signal har en hurtigere skiftetid på volt end et mindre signal af samme frekvens, vil minimumsfrekvensen for korrekt trigning blive lavere.

Alt dette opnås ved hjælp af trig det. IC103 og bias switch Q103. Når der ingen signal er tilført er Q103 holdt ledene af flip-floppen IC103 og når et signal på ca 10 mV tilføres indgangen kommer der signaler fra 10-deleren, der via Q104 og IC105 trigger flip-floppen IC103, som skifter og Q103 går off og bias strømmen gennem R106 ophører og triggefølsomheden for 10-deleren stiger.

Flip-floppen IC103 er låst fast i den stilling på grund af J og K indganges stilling, men bliver for hver måleperiode resat af trig control signalet fra timer IC8. Altså det hele gentages inden for hver gate time periode, dog således at omskiftningen sker før main gate åbner og resetningen sker efter at main gate lukker.

Time base-generatoren er praktisk talt indeholdt i en MOS/LSI-kreds (IC4), som indeholder krystalosc. 10 synkroniser, samt kredse for frekvensvalg og nulstilling. Med omskifteren S2 vælger man den ønskede funktion hos hele tælleren. Hver funktion har sin kombination af logiske niveauer på pin 12, 13 og 14 af IC4 samt 1-10: switchkontrol, Freq/Perio. switchkontrol, Dimal point, LED måleenhed indikator, og start-stop-funktion. Diodematrice D4-D48 fungerer derved som omsættertabel mellem den etpoledede switch og den nødvendige digitale kode, se tabel II.

Ved frekvensmåling lader man main gate (J, K indgangen på IC11a) være åben en vis tid. Under denne tid tælles indgangssignalet i dekadetællerne IC11-19. Når main gate lukkes overføres måleværdien fra IC11-19 til IC20-27 (latch) med en fra kontrollogikken kommende transfereimpuls. Den gemte måleværdi bliver multiplexet (overførelse af et binært ord ad gangen) via tri-stade buffer IC28-35 til 7 segment decoder IC40, som overfører 7 segmentskoden til displayet DI1-8, hvis indgange er forbundet parallelt, LED displayet har fælles anode, som via en transistor Q8-15 tænder for displayet i takt med den respektive overførte måleværdi. Takten styres af SCAN. OSC. IC37, som via tælleren IC38 styrer en "1 af 10 decoder" IC39, hvoraf der anvendes 8 udgange, hvoraf en af udgangene på skift er logisk 0.

Hastigheden af det vandrende logiske 0, som tænder displayet på skift, er over flimmerfrekvensen for øjet, så det vil se ud som alle displays er tændt samtidig, fordelten er lavere strømforbrug, færre ledninger fra hovedprintet til displayprintet.

Krystalosc. som er indeholdt i IC4, udsender kontinuerligt et 1 MHz signal på pin 10, signalet passerer impe-

dansomsætterne Q1,2 og føres dels ud på E11 og til IC2a's pin 1,2. Ved periodemåling åbnes IC2a og via IC1c føres 1 MHz signalet til main gate og dekadetællerne. Indgangssignalet fra A input føres fra IC1d via IC3b til pin 3 på IC4. Ved periodemåling er det altså 1 MHz krystalsignalet, som tælles og indgangssignalet som styrer main gate. Med S2 kan man nu vælge om main gate skal være åben under 1, 100, 10.000 el. 1.000.000 perioder af det indkommende signal. Den indikerede måleværdi modsvarer dog altid periodetiden for en periode af indgangssignalet.

Det i IC4 udvalgte time signal findes tilgængeligt på pin 1, derfra føres det videre til flip-flop IC6b pin 1. Forudsat at J indgangen står på højt niveau og K indgangen af IC6b står på lavt niveau, vil IC6b ved næst kommende negativt gående time signal skifte om, og via pin 15 åbne main gate og via pin 14 og Q5 tændes lysdioden LE5, som indikerer at main gate er åben, samtidig resetes flip-flop IC6a via pin 8, derved går J indgangen på lavt niveau og K indgangen af IC6b på højt niveau. Ved næste negative flanke, som indtræffer efter den med S2 valgte tid, kommer IC6b til at skifte tilbage igen og lukke main gate. Samtidig går Q6 off idet der føles lavt niveau med både R26 og R27. IC6b vil nu ikke kunne skifte selv om der kommer time signaler på pin 1 på grund af J,K indgangenes stilling, som styres af IC6a. Når Q6 går off begynder en opladning af C9 via R28,D49, når C9 er opladt trigger IC8 og pin 3 og 7 går på lavt niveau og trigger one shot-generatoren IC9a og b og via IC10a, b og c føres en kort transfereimpuls frem til latch-kredsløbet. Når IC8 pin 7 går på lavt niveau aflades C9 igen via P2, R29 og R30 og kort efter trigger IC8 igen og pin 3 går igen på højt niveau og nu trigger one shot-generatoren IC9c og d og via IC10d føres en kort reset-impuls frem til dekadetællerne og time base-generatoren samt IC6a, som skifter og gør IC6b klar til at modtage timesignalet fra IC4. Når IC6a skifter går Q6 on og aflader og holder C9 på lavt niveau. Timeren IC8 er koblet sådan at den automatisk opløser en evt. latch-situation ved opstart af instrumentet.

Ved manuel resetning med S3 resetes alle tællerne samtidig går transfereindgangene på latch'ene IC20-27 på højt niveau for at overføre alle nullerne fra IC11-19. I start og stop området styres IC6b respektivt direkte på reset og set indgangene af S2. D52 sørger for højt niveau på transfere og D53 gør, at dekadetællerne ikke resetes.

Indgangen for EXT. time base er DC-koblet til en af indgangene på en TTL-Schmitt-trigger IC2b. Denne indgang beskyttes af dioderne D1 og D2.

Når der bliver talt flere cifre op end displayet kan rumme går IC19 pin 11 fra højt til lavt niveau og IC36b skifter og når transfereimpulsen kommer, føres skiftet videre til IC36a, som igen via Q7 tænder over flow-lampen.

Krystallet er termisk sammenkoblet via et varmelegeme med 2 powertransistore Q3 og Q4 samt en NTC modstand. NTC modstanden er sammen med R13, R14 og P1 koblet som en målebro, en op amp føler på målebroen og holder varmelegemet via de 2 powertransistorer på en konstant temperatur. Temperaturen indstilles med P1.

Strømforsyningen består af IC-regulatoren IC41, som leverer de -12 V og som er kortslutningssikker. De -12 V bruges som referance til +5 V-regulatoren, hvis spænding bestemmes med forholdet af R70 og R71. R67 er en strømbegrænsningsmodstand, som via D57 og D58 gør regulatoren kortslutningssikker. IC42 leverer +15 V.

OPJUSTERING

Power supply.

-12 V kontrolleres, skal være -12 V $\pm 0,5$ V.

+5 V kontrolleres, skal ligge mellem 5-5,25 V

og det justeres ved at lægge en modstand omkring 100 k parallelt med R70. +15 V skal være +15 V $\pm 0,5$ V.

KRYSTALOVN

P1 sættes i midterstilling, amperemeter indskydes i CT-lusen (current test). Instrumentet tændes og der måles en strøm på ca 1 A, som efter få minutter falder til en

lavere værdi (krystalovnens vedligeholdelsesstrøm for at holde temperaturen på ca 55°C). Vedligeholdelsesstrømmen justeres med P1 til 150-200 mA. 150 mA gælder når instrumentet er driftsvarmt efter ½ times drift med låg og flamingohætte.

KRYSTALOSCILLATOR

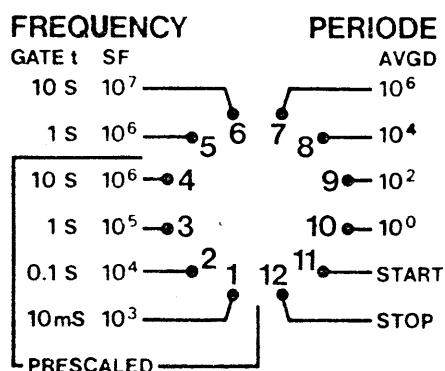
Ældning af krystallet vil langsomt ændre frekvensen, så hvis den største nøjagtighed er ønsket, er det tilrådeligt at checke og evt. indlægge krystallet en gang om året.

Dertil er en standardfrekvens som har en nøjagtighed større end 1×10^{-8} på 1-10 MHz nødvendig.

Standardfrekvensen tilsluttes 1 Mohm indgangen, med 1 sek gate time justeres trimmeren C5 igennem et lille hul i bunden af instrumentet, og skal før justeringen være tændt i mindst ½ time.

Til slut kontrolleres i 10 sek gate time.

Tabel II. Diodematrice.	Frekvens						Periode				Start	Stop
	Prescaled											
Funktionsom- skifter S2 Stilling →	10mS	0,1S	1S	10S	1S	10S	10 ⁶	10 ⁴	10 ²	10 ⁰	11	12
Freq/periode Switch control	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
1-10: Switch control	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Time pin 12 base control	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
IC4 pin 13	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
pin 14	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1
Decimal point control E48	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
E47	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
E46	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
E45	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
Måleenhed LED control E33	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
E34	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
E37	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
E36	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
Set IC6b pin 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Reset IC6b pin 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0



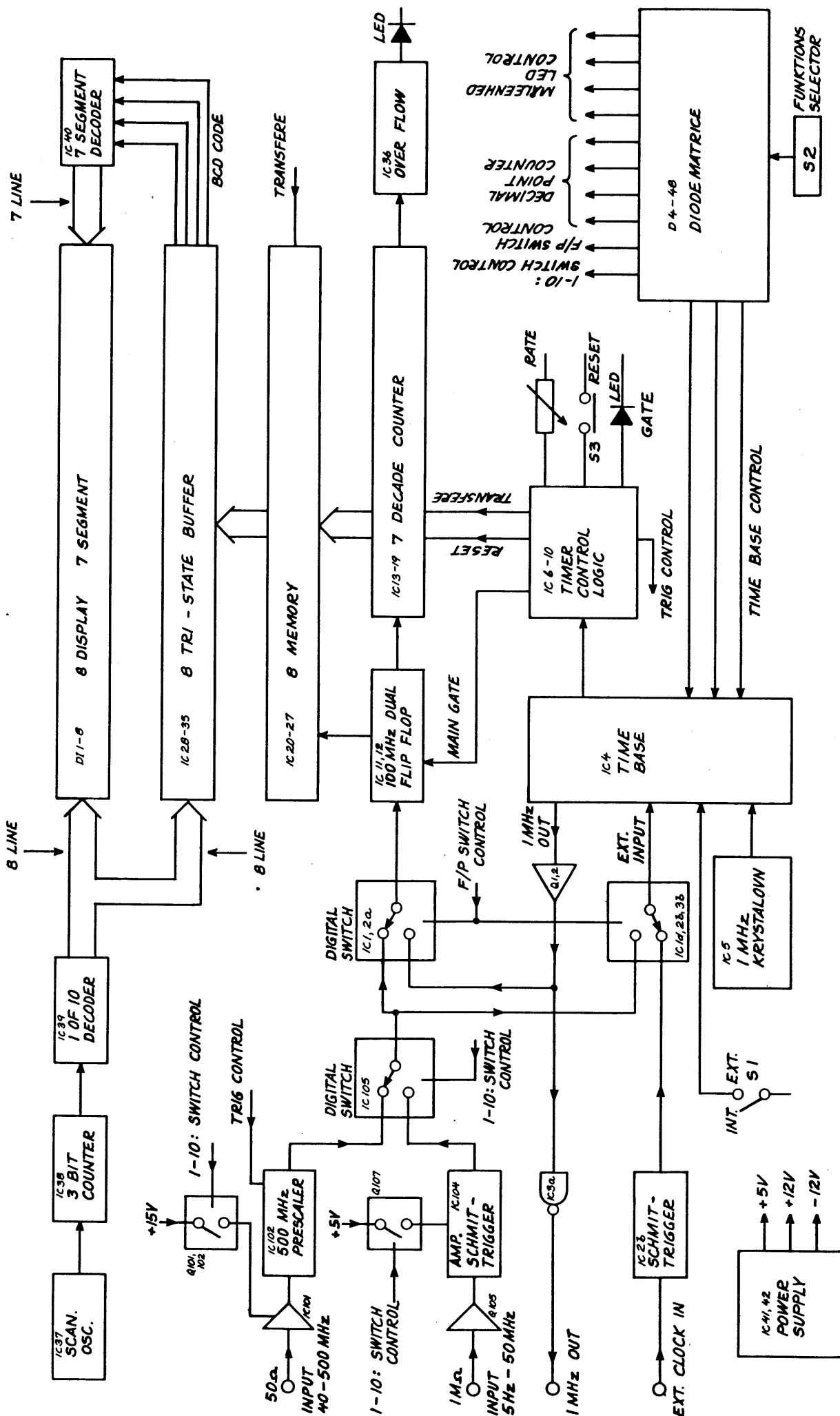
1 = logisk 1 eller 2,8 til 5,25 V.

0 = logisk 0 eller 0 til 0,8 V og frembringes med en diode i matricen.

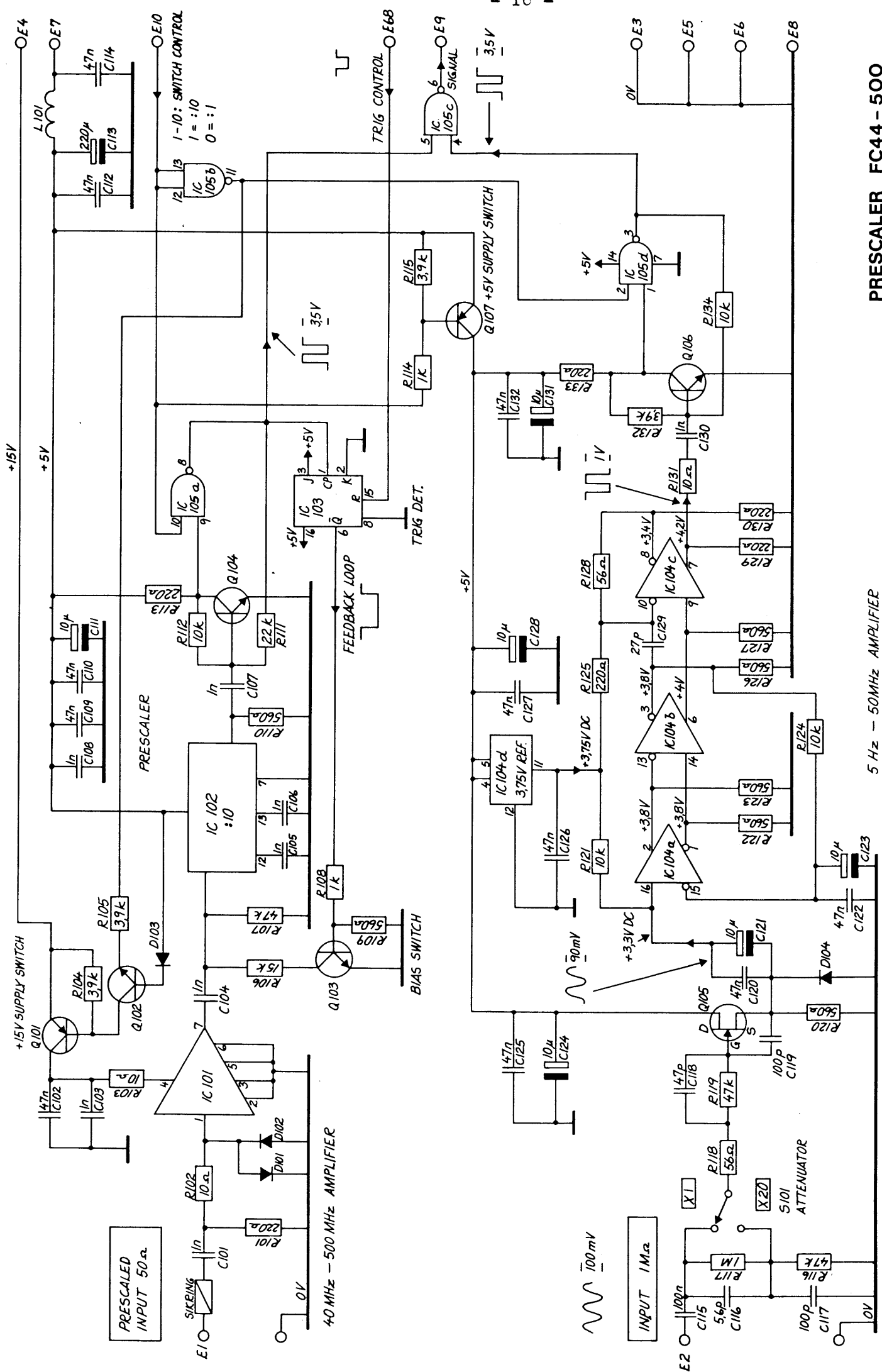
NB. En svævende indgang til en TTL betragtes af kredsen, som et logisk 1 og der kan på en svævende indgang måles en spænding på ca +2,5 V.

Test sekvens	Fejl	Mulige årsager
1. Tilfør netspænding og tænd for instrumentet.	Ingen display, alle lysdioder er slukket.	Sikringen gået. -12 V og eller +5 V mangler.
2. Vælg FREQ. 10 mS og tryk på RESET.	Ingen display eller kun et ciffer lyser, men 10 mS dioden lyser. Displayet OK, men måleenhedsdioderne lyser ikke.	Fejl i decadekredsløbet IC40 eller i multiplexerkredsløbet IC37, 38 og 39. Fejl i diodematricen D39-D48.
3. Kortslut lampetest LT. (loddeørerne på displayprintet)	Et eller flere cifre lyser ikke Et eller flere cifre lyser ikke før end LT bliver kortslettet. Alle cifre lyser, men ikke med 8-taller, et eller flere segmenter mangler.	Fejl i transistorkredsløbet Q8-Q15. Fejl i bufferkredsløbet IC28-IC35. Fejl omkring modstandene R40-R46 eller i decodekredsløbet IC40.
4. Tryk på RESET.	Tilfældige cifre, men ikke nul.	Fejl i resetkredsløbet og/eller transferkredsløbet IC7 og IC10. Fejl i latchkredsløbet IC20-IC27.
5. Vælg FREQ. 0,1 S. Stil RATE pot.meteret til min. modstand. Sæt EXT.CLK. omskifteren på INT.CLK.	Gate lampen blinker ikke.	Fejl i gate control logic-kredsløbet IC1,2,3,6,8,9,10 samt Q5,Q6. Fejl i time basekredsløbet IC4. Fejl i krystaloscillator.
6. Før 1 MHz signalet fra bagsiden af instrumentet frem til indgangen.	Ingen tælling i nogen stillinger.	Fejl i første dekadetæller IC11 og 12 eller vælgerkredsløbet IC1,2 og 105. Fejl i indgangsforstærker. (Forfølg signalet med scop).
7. Vælg alle FREQ. og PERIODE stillingerne efter tur.	Ukorrekt visning efter tabel I. Ukorrekt komma.	Fejl i time base BCD. kontrolkredsløb, diodematrice D16-D28, eller time base IC4. Fejl i vælgerkredsløbet IC1,2 og 3. Fejl i diodematrice D29-D38.
8. Vælg start stillingen. (Med langsomt gående signal på indgangen ses optællingen på første ciffer).	Optællingen sker ikke korrekt fra 0-9.	Fejl i det ukorrekte ciffers tilhørende dekadetæller, latch, buffer eller decoderkredsløb.
9. Tilfør en kendt frekvens til 1 Mohm og 50 ohm indgangen.	Ukorrekt men stabil visning.	Ukorrekt trigning i tilhørende indgangsforstærker. Ukorrekt gate time. Krystallet ikke lagt ind.
10. Frekvens eller periode måling	Ustabil visning.	Brum eller HF støj på indgangssignalet eller i indgangsforstærkeren. Check for stabilt udgangssignal fra forstærker og trigger-kredsløbet. Power supply rippel.

De forskellige fejl må søges i kredsløbets tilhørende komponenter og findes lettest ved brug af et oscilloscop til at opsøge 1 MHz test signalet igennem forstærker, main gate, decade tæller, latch og decoder i Start stillingen.

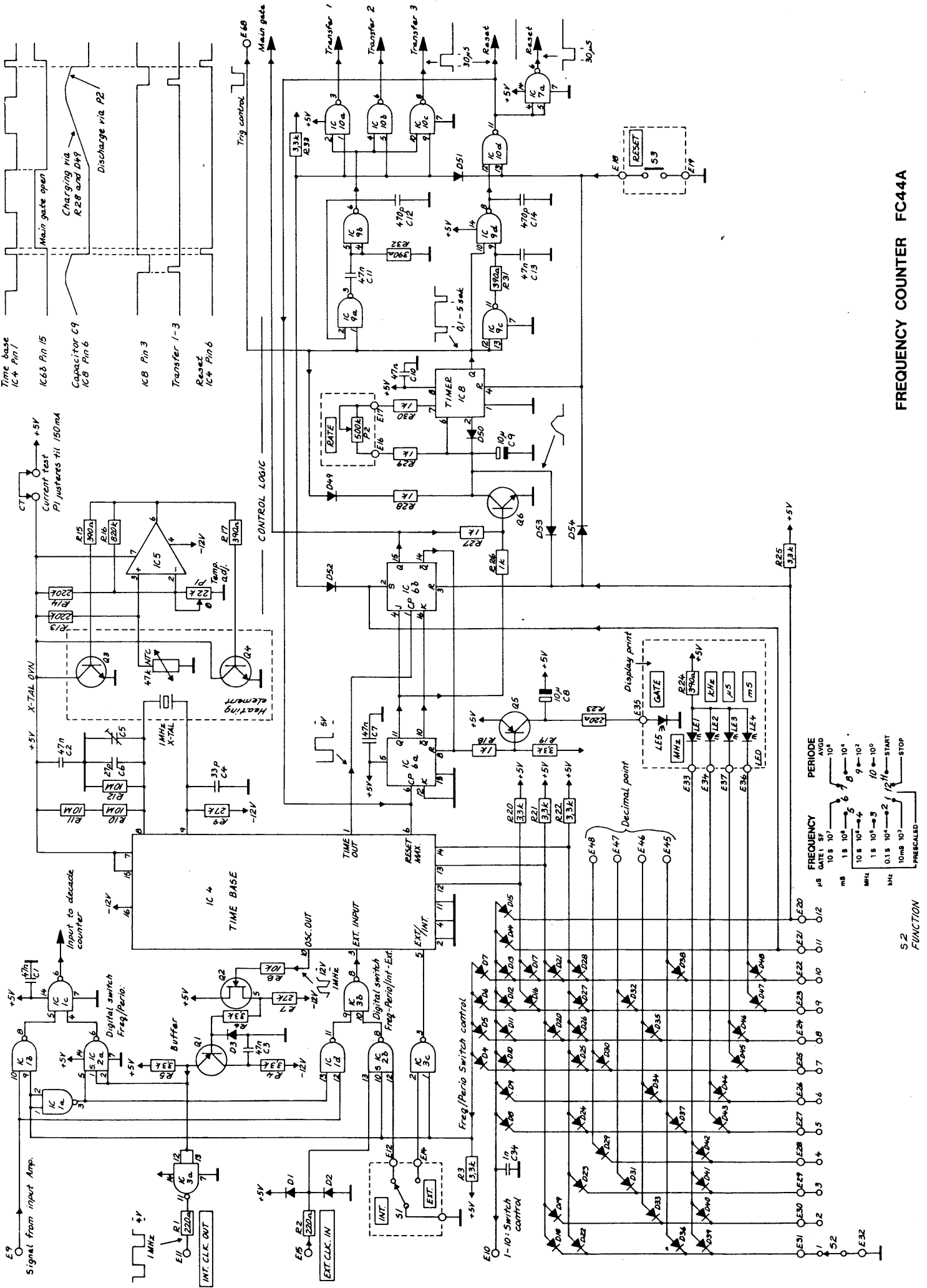


FUNKTIONSDIAGRAM FOR FC 44A-500

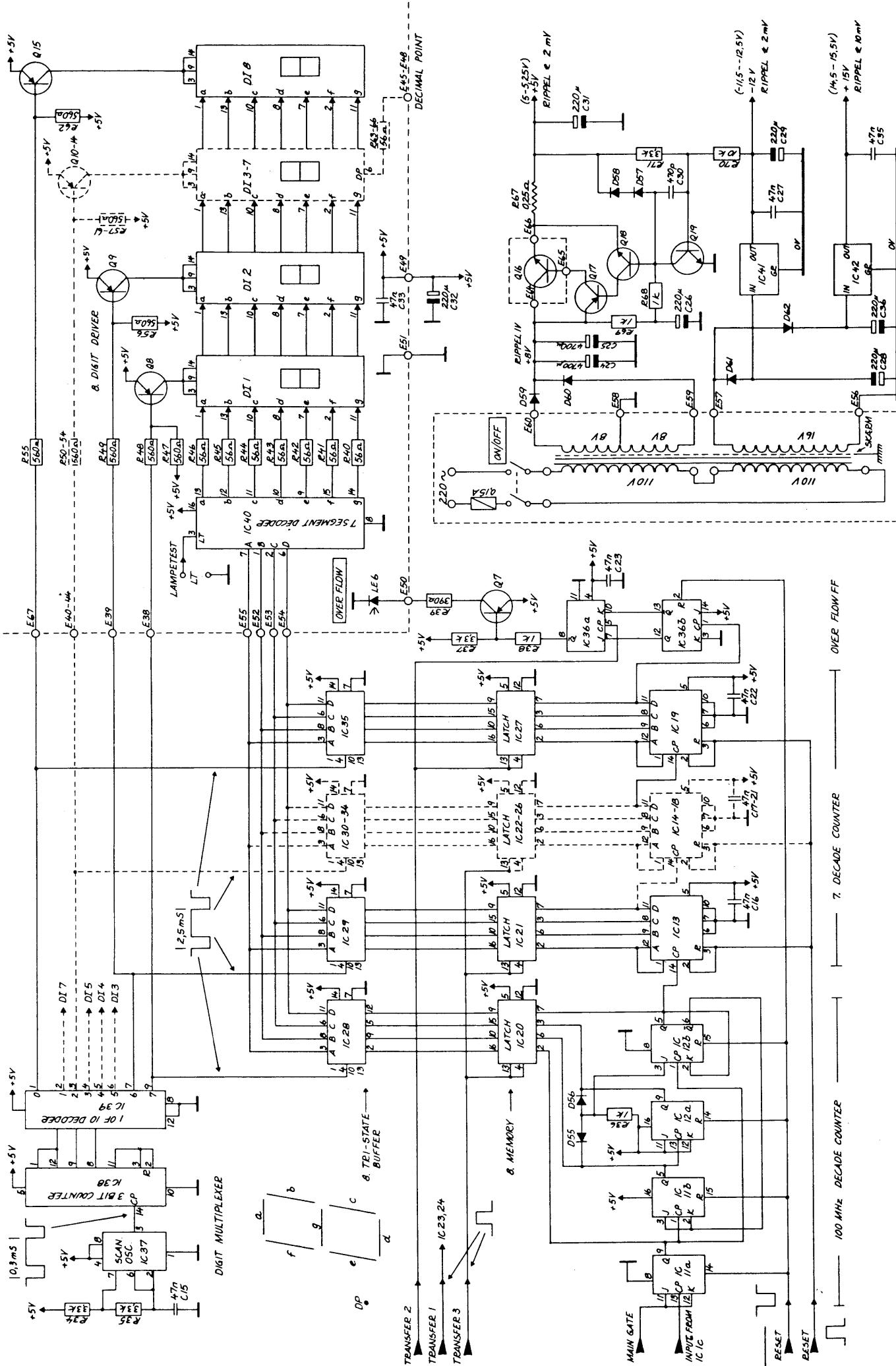


5 Hz - 50 MHz AMPLIFIER

PRESCALER FC44-500



FC 44 - DPL 7 SEGMENT DISPLAY



FREQUENCY COUNTER FC44A

FC44 - 500 MHz PRESCALER

KOMPONENTSIDE

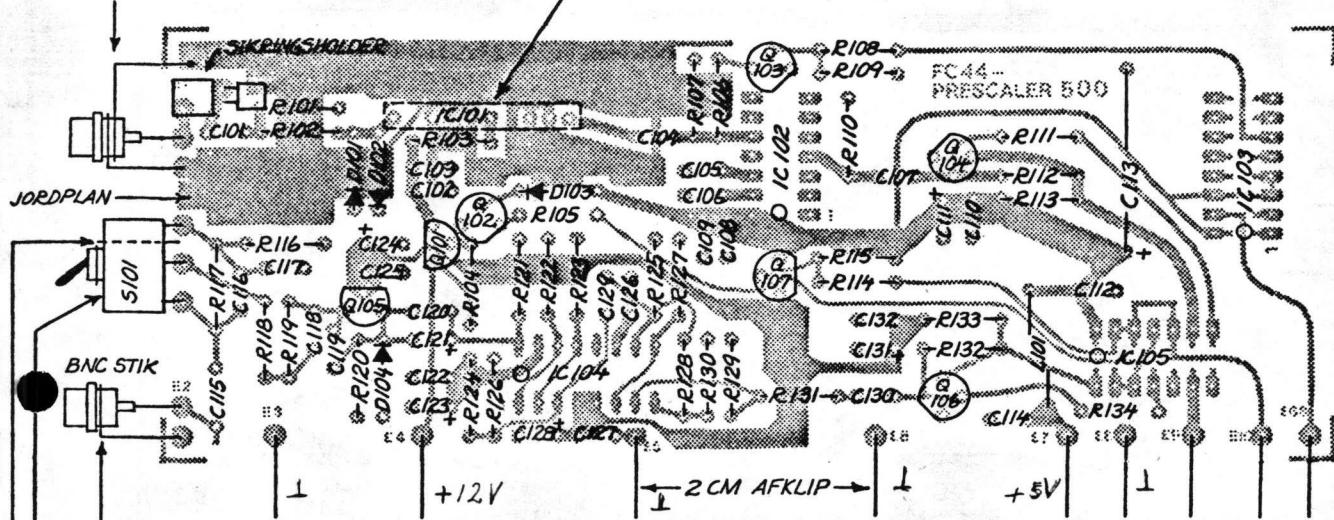
KOMPONENTERNE MONTERES MED KORTE TILLEDNINGER.

KUN VED IC103 OG IC105 ANVENDES DER MOLEXSOKLER.

101 - CM 836
102 - SP 8515
103 - 745112
104 9582
105 74500

BNC STIKKET MONTERES I FORPLADEN, FØRST STJERNESKIVE, DEREFTER 2 STK. 10 MM LODDEFLIGE OG SÅ MØTRIKKEN, SOM SPÆNDES MEGET HARDT. LODDEFLIGENE BUKKES OG FORBINDES TIL PRINTET MED SÅ KORTE LEDERE SOM MULIGT.

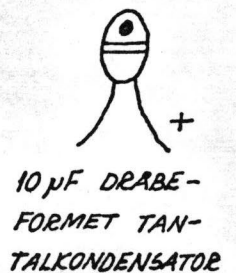
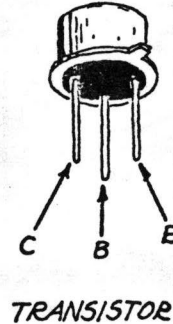
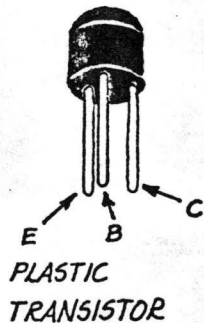
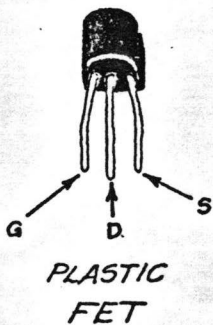
IC101 MONTERES PÅ MODSATTE SIDE AF PRINTET OG LODDES TIL JORDPLAN PÅ BEGGE SIDER AF PRINTET OG MÅ IKKE EFTER ILDNINGEN BUKKES ELLER BRÆKKES.



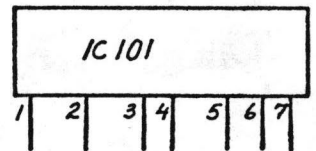
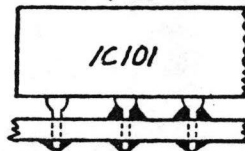
SWITCHEN MONTERES FØRST I FORPLADEN, OG LODDES DEREFTER FAST TIL PRINTET. 6MM LODDEFLIG BUKKES, SPÆNDES MED MØTRIK OG LODDES FAST TIL JORDPLAN.

100PF OG 470PF ER MÆRKET H.V.K. n10 OG n47.

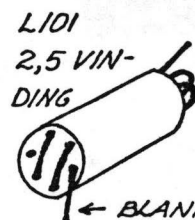
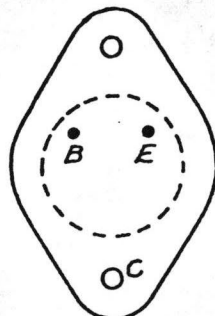
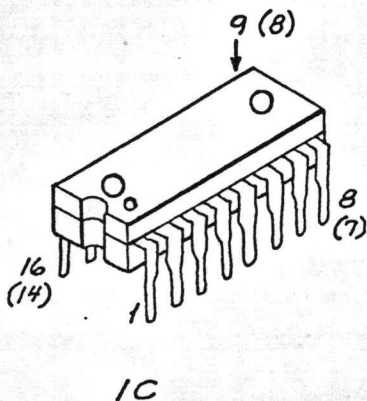
100nF ER GRØN OG MÆRKET 250.



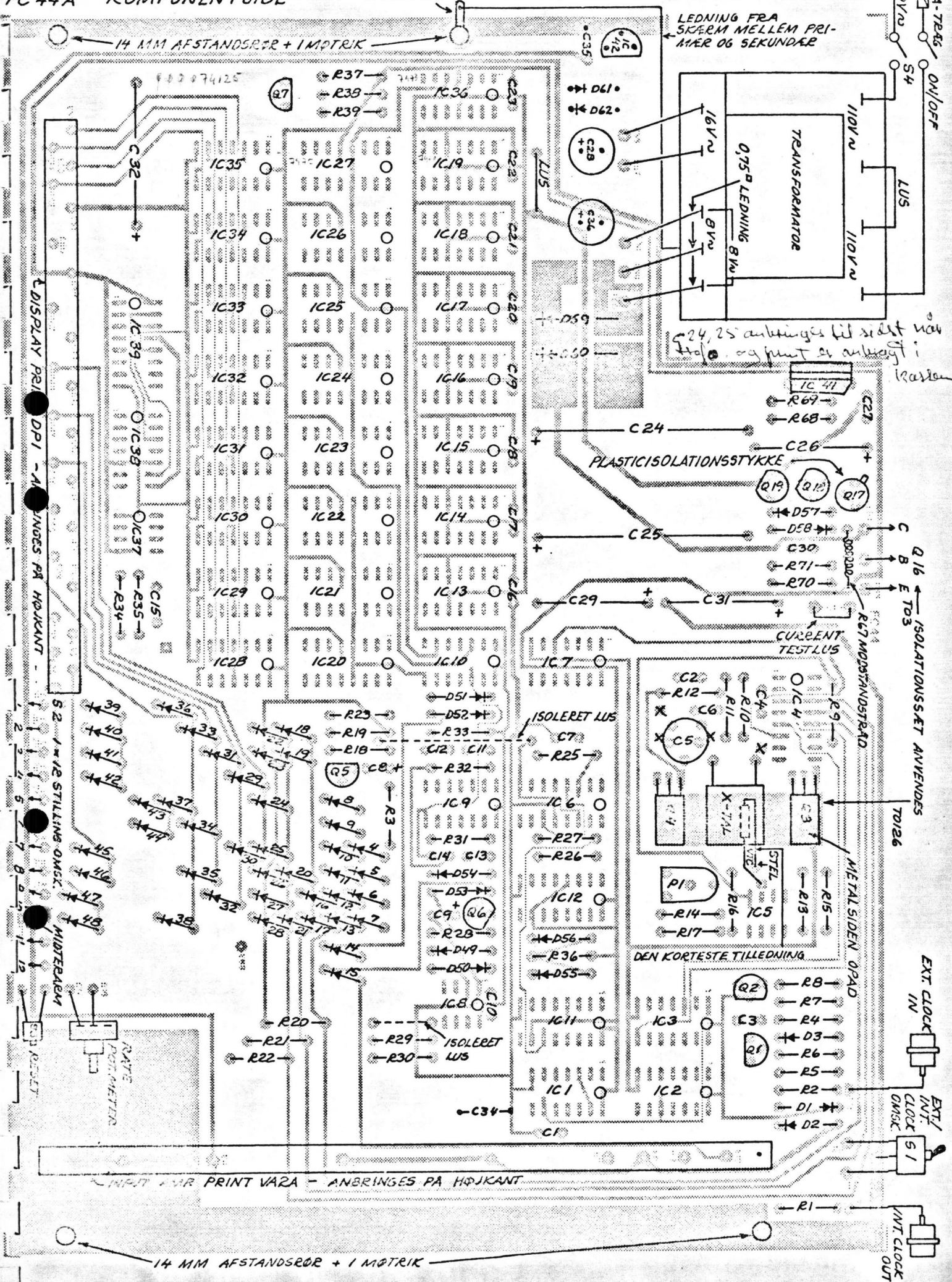
DA BENENE ER MEGET KORTE, KAN ILDNINGEN VÆRE VANSKELIG. BENENE REANSER MED EN SKARP KNIV OG FORTINNES. PIN 2, 3, 5 OG 6 LODDES TIL JORDPLAN PÅ BEGGE SIDER AF PRINTET (ELLERS OPSTAR DER SELVSVING).



MONTERES SÅ BENENE NETOP NÅR IGENNEM PRINTET.



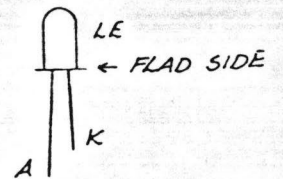
← BLANK MONTE-RINGSTRÅD
FERRIT BEAD
RUND ELLER FIRKANTET



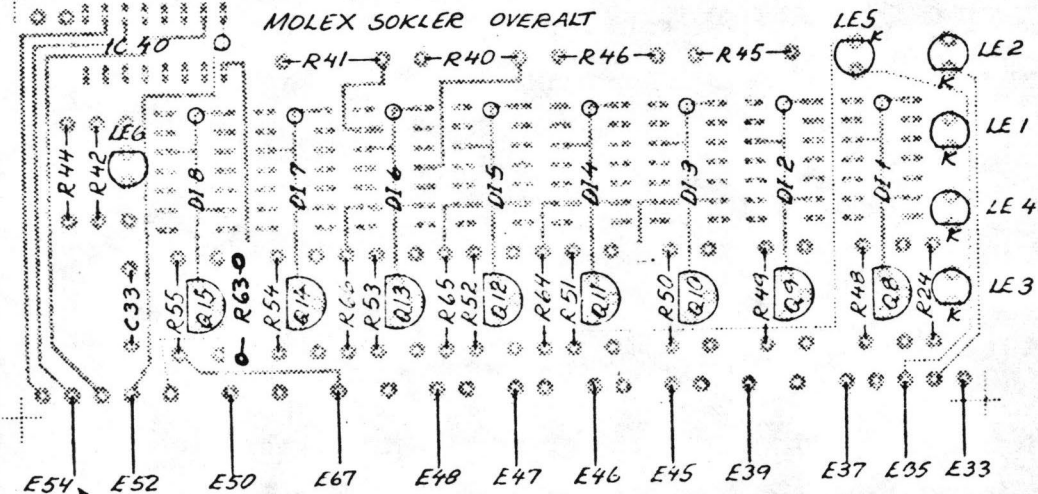
HUSK !

LYSDIODERNE FASTLODDES FØRST NÅR FORPLADEN ER MONTERET,
FORDI LYSDIODERNE SKAL TRÆKKES HELT FREM TIL FORPLADEN.

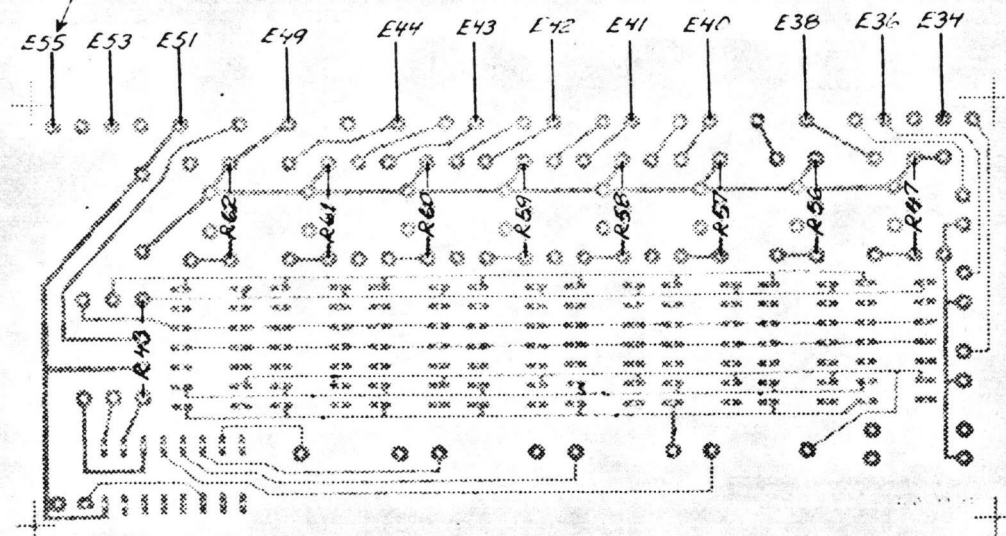
LYSDIODE



FC 44 - DIP18 KOMPONENTSIDE



2 CM AFKLIP MONTERES SKIFTEVIS PÅ FOR- OG BAGSIDE



PRINTSIDE

SØRG FOR AT DISPLAYET DI1-8 SIDDER ENSARTET I SOKLERNE,
SÅ CIFRENE IKKE STÅR OG HOPPER.

S T Y K L I S T E frekvenstæller model FC44A

1	0,25 Ω	8 cm	0,5 mm konstantantråd	R67	
11	56 Ω	1/8 W	5%		R 40,41,42,43,44,45,46,63,64,65,66
3	220 Ω	-	-	-	R 1,2,23
6	390 Ω	-	-	-	R 15,17,24,31,32,39
16	560 Ω	-	-	-	R 47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59 60,61,62
10	1 k	-	-	-	R 18,26,27,28,29,30,36,38,68,69
14	3,3 k	-	-	-	R 3,4,5,6,19,20,21,22,25,33,34,35,37,71
2	10 k	-	-	-	R 8,70
2	27 k	-	-	-	R 7,9
2	220 k	-	-	-	R 13,14
1	820 k	-	-	-	R 16
3	10 M	-	-	-	R 10,11,12
1	22 k	pot.meter trimmer			P 1
1	500 k	-	-	lin.	P 2
1	1,5-10 pF	trim.kondensator			C 5
1	27 pF	keramisk			C 6
1	33 pF	-			C 4
3	470 pF	-			C 12,14,30
1	1 nF	-			C 34
19	47 nF	-			C 1,2,3,7,10,11,13,15,16,17,18,19,20,21, 22,23,27,33,35
2	10 μ F	16 V tantal el.lyt			C 8,9
4	220 μ F	16 V el.lyt			C 26,29,31,32
2	220 μ F	25 V -	-		C 28,36
2	4700 μ F	16 V -	-		C 24,25
3	BC 207	transistor	NPN		Q 6,18,19
11	2 N 5823	-	PNP		Q 1,5,7,8,9,10,11,12,13,14,15
2	BD 137	-	NPN To126		Q 3,4
1	2 N 3055	-	NPN To3		Q 16
1	2 N 2905	-	PNP To5		Q 17
1	U 1899	-	FET		Q 2
2	1 N 4001	diode	1A		D 61,62
58	1 N 4148	diode			D 1-58
2	1 N 5400/01	-	3A		D 59,60

4	7400	integreret kreds	IC 3,7,9,10
1	74 S 00	-	IC 1
1	7413	-	IC 2
1	7442	-	IC 39
1	7447	-	IC 40
1	7473	-	IC 36
8	7475	-	IC 20,21,22,23,24,25,26,27
1	7476	-	IC 6
8	7490	-	IC 13,14,15,16,17,18,19,38
2	74 S 112	-	IC 11,12
8	74125	-	IC 28,29,30,31,32,33,34,35
1	741	mini Dip. OP.Amp	IC 5
2	555	- - Timer	IC 8,37
1	LM320-MP12	plastic-12 V reg.To220	IC 41
1	MK 5009 P	integreret kreds	IC 4
8	DL 707	disply 7 segment	DI 1-8
6	RL 209	lysdioder	LE 1-6
1	LM78L15 AC2	+15 V reg.	IC 42
Diverse:			
1	47 k	NTC blå 2322-635-1473	
1	1 MHz	krystal	
2		krystalfatninger 5690/001	
1		ovn (aluminiumsklods for krystalovn)	
710		molex-sokler	
1	1 pol	mini switch	S 1
1	2 pol	tryk netafbryder	S 4
1	1 pol	ringtryk	S 3
1	12 pol	drejeomskifter	S 2
4		BNC stik	
1		sikring 150 mA træg 5 x 20	
1		sikringsholder	
1		netkabelaflastning	
1		knap 10 mm med pil	
1		knap 14 mm med pil	
4		afstandsrør 14 mm 13660	
4		skruer M3 x 25 HFC93 din 84 messing	
3		skruer M3 x 10 - - -	
2		skruer M3 x 15 - - -	
13		møtrikker M3 HFC832 din 934 messing	

4	graterskiver M3
2	loddeflig 3 mm hul
3	loddeflig 10 mm hul 305010
1	loddeflig 6 mm hul
2	isolationssæt for Tol26
1	isolationssæt for To3
1	dækkappe for To3
2	pyntemøtrikker
1	netstik
4	skruer M4 x 8
4	møtrikker M4
2	flamingo til krystalovn 1 x 4 x 25 cm
1	nettransformator sek. 2 x 7,5 V, 16 V
1,80 cm	netkabel
2	printplader
1	kabinet med silketrykt frontglas
2	plastic sideskinner til kabinet
1	plastivafstandsstykke for Q 17

S T Y K L I S T E prescaler model FC44-500

3	10 Ω	1/8 W	5%	R 102,103,131
2	56 Ω	-	-	R 118,128
6	220 Ω	-	-	R 101,113,125,129,130,133
7	560 Ω	-	-	R 109,110,120,122,123,126,127
2	1 k	-	-	R 108,114
4	3,9 k	-	-	R 104,105,115,132
4	10 k	-	-	R 112,121,124,134
1	15 k	-	-	R 106
1	22 k	-	-	R 111
3	47 k	-	-	R 107,116,119
1	1 M	-	-	R 117
1	HF sikring med holder			(1/16A Radio Parts 497507)
1	5,6 pF	keramisk		C 116
1	27 pF	-		C 129
1	47 pF	-		C 118
2	100 pF	-		C 117,119
8	1 nF	-		C 101,103,104,105,106,107,108,130
11	47 nF	-		C102,109,110,112,114, 120,122,125,126 127,132
1	100 nF	polyester		C 115
6	10 uF	16 V tantal		C 111,121,123,124,128,131
1	220 uF	16V el.lyt.		C 113
1	U 1899	transistor FET		Q 105
2	2 N 5823	-	PNP	Q 101,107
2	2 N 4124	-	NPN	Q 104,106
2	BC 207	-	NPN	Q 102,103
4	1 N 4148	diode		D 101,102,103,104
1	74 S 112	integreret kreds		IC 103
1	9582	-	-	IC 104
1	SP 8515	-	-	IC 102
1	74 S 00	-	-	IC 105
1	OM 335	hybrid amplifier		IC 101
1	4312 020 31550	ferrit bead		L 101
1	1 pol	mini switch		S101
1	printplade			