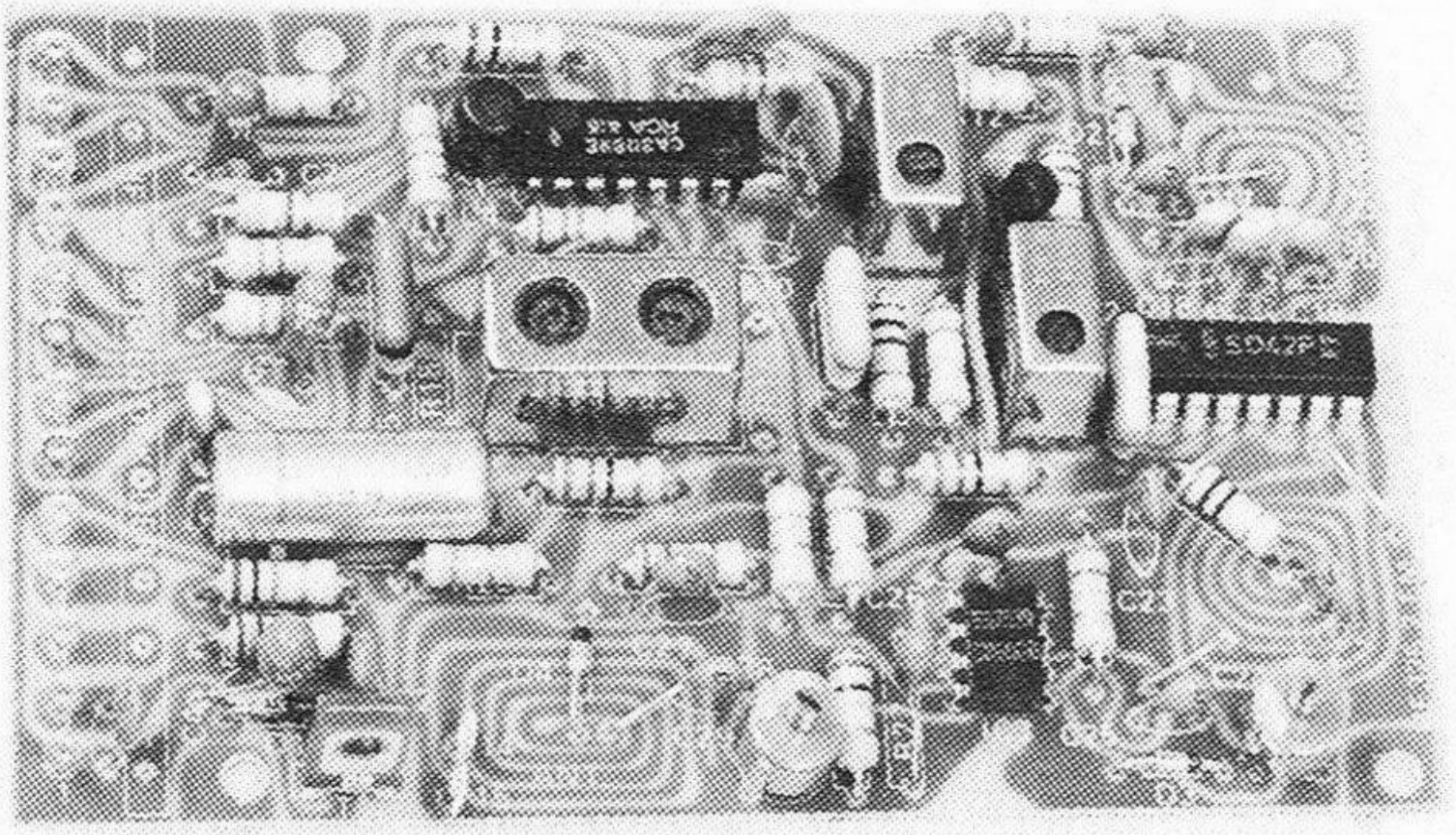
JOSTY KIT ®

DK

HF 325 (2)

FM TUNER-MODUL



TEKNISKE DATA

Driftspænding	12-18 V DC
Strømforbrug	50 mA
Tuningområde ± 10%	87,5-108 MHz
Følsomhed typ.v.26 dB/SN-df40 kHz	1 uV
Følsomhed min.v.26 dB/SN-df40 kHz	1,4 uV
Udgangsspænding LF (df = 40 kHz/1 kHz)	200 mV
Forvrængning LF (df = 40 kHz/1 kHz)	0,18%
Mellemfrekvensdæmpning	100 dB
Spejlselektion	35 dB

KOMPONENTLISTE HF 325-2-DK

Nr.	Illustr.	Værdi	Benævnelse	JK-varenummer
R3	1	4,7 k Ohm	1/4 W modstand	I1004K7
R4	1	4,7 k Ohm	1/4 W modstand	I1004K7
R5	1	390 Ohm	1/4 W modstand	I100390E
R6	1	10 k Ohm	1/4 W modstand	I10010K
R7	1	10 k Ohm	1/4 W modstand	I10010K
R8	1	4,7 k Ohm	1/4 W modstand	I1004K7
R9	1	8,2 k Ohm	1/4 W modstand	I1008K2
R10	1	470 Ohm	1/4 W modstand	I100470E
R11	1	68 k Ohm	1/4 W modstand	I10068K
R12	1	1 k Ohm	1/4 W modstand	I1001K
R13	1	150 Ohm	1/4 W modstand	I100150E
R14	1	10 k Ohm	1/4 W modstand	I10010K
R15	1	120 k Ohm	1/4 W modstand	I100120K
R16	1	10 Ohm	1/4 W modstand	I10010E
R19	1	68 Ohm	1/4 W modstand	I10068E
R20	1	470 k Ohm	1/4 W modstand	I100470K
R21	1	68 k Ohm	1/4 W modstand	I10068K
R22	1	47 k Ohm	1/4 W modstand	I10047K
R23	1	120 k Ohm	1/4 W modstand	I100120K
R24	1	68 Ohm	1/4 W modstand	I10068E
R26	1	10 k Ohm	1/4 W modstand	I10010K
R28	1	68 k Ohm	1/4 W modstand	I10068K
R29	1	10 Ohm	1/4 W modstand	I10010E
C1	16	1nF/125V	kondensator	K1001K
C2	22	4,7uF/35V	kondensator	K306
C3	21	220uF/16V	kondensator	K711
C4	22	4,7uF/35V	kondensator	K306
C5	(19)	(10nF/250V)	-MONO	K201
C6	16	100pF/125V	kondensator	K100100E
C7	22	2,2uF/35V	kondensator	K305
C8	16	4,7nF/125V	kondensator	K1004K7
C9	16	4,7nF/125V	kondensator	K1004K7
C10	16	1nF/125V	kondensator	K1001K
C11	16	1nF/125V	kondensator	K1001K
C12	16	1nF/125V	kondensator	K1001K
C13	19	47nF/250V	kondensator	K205
C14	22	1uF/35V	kondensator	K304
C15	16	1nF/125V	kondensator	K1001K

KOMPONENTLISTE HF325-2 DK

C16	16	10pF/125V	kondensator	K10010E
C17	16	1nF/125V	kondensator	K1001K
C18	16	10pF/125V	kondensator	K10010E
C19	16	27pF/125V	kondensator	K10027E
C20	16	10pF/125V	kondensator	K10010E
C21	19	47nF/250V	kondensator	K205
C22	16	1nF/125V	kondensator	K1001K
C23	16	1nF/125V	kondensator	K1001K
C24	17	2-22pF	C-trimmer	K405
C25	16	1nF/125V	kondensator	K1001K
C26	16	1nF/125V	kondensator	K1001K
C27	16	1nF/125V	kondensator	K1001K
C28	16	1nF/125V	kondensator	K1001K
C29	17	2-22F	C-trimmer	K405
C30	22	2,2uF/35V	kondensator	K305
C31	22	1uF/35V	kondensator	K304
D2	25	BB142	C-diode	BB142
D3	25	BB142	C-diode	BB142
D4	25	BB142	C-diode	BB142
T1	29	LM342P10	10V DC regulator	7810
T2	27	BF 199	NPN transistor	BF199
L1	55	C30057PV	spole	S955
L2	52/56	S950/CF10	spole-filter	S950/S971
L3	52/56	S950/CF10	spole-filter	S950/S971
L4	50	L220K	spole	S822
IC1	41	3089	IC	CA3089
IC2	41	SO42P	IC	SO42P
IC3	39	SD6000	FET-IC	SD6000

KOMPONENTLISTE HF325-2 DK

DESUDEN BENYTTES:

1	s.3	-	printplade	HF325-2P
4	85G	M3 x 12 mm	skruer	C103
4	85V	M3	møtrikker	C111
15	s.4-5	-	loddeøjne	C201
4	15	7 mm	afstandsbøsninger	C250
1	1	10 Ohm	1/4 W modstand	I10010E
1	1	33 k Ohm	1/4 W modstand	I10033K
1	1	470 k Ohm	1/4 W modstand	I100470K
1	6	100 k Ohm	LIN potentiometer	J108
1	-	-	nippel til trimmepotentiometer	J900
1	4	10 k Ohm	trimmepotentiometer	J907
1	16	2,2uF	kondensator	K1002K2
1	-	10 cm	monteringsledning	N303
1	-	-	universal trimmenøgle	S960
4	-	-	ruller loddetin	-
1	-	-	JOSTYKIT BYGGESKOLE	M150DK

TEORETISK FUNKTION

HF 325-2, FM-modtageren til HI-FI brug, er en af JOSTYKIT's allermest spændende nyskabelser inden for moderne modulteknik.

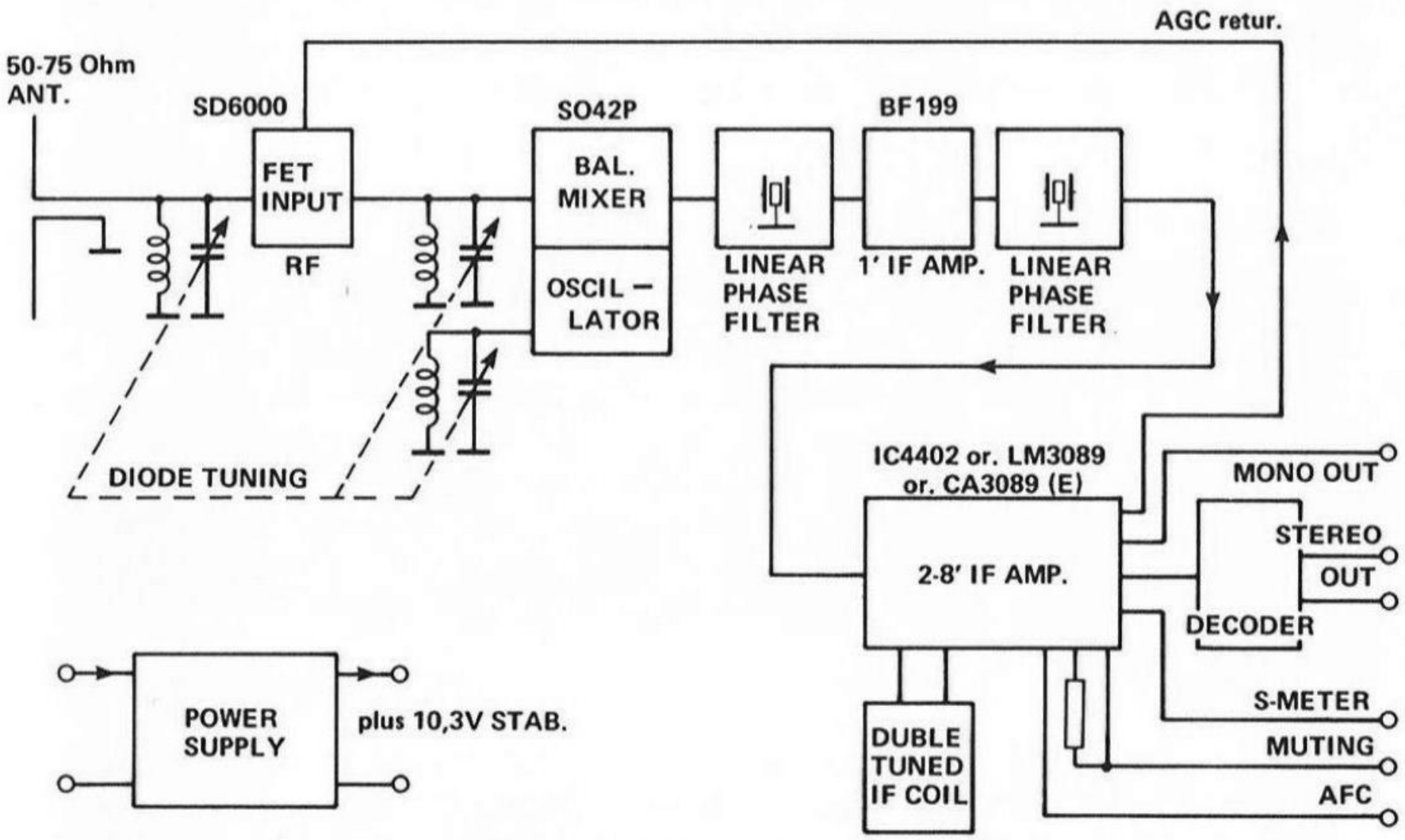
Den er spændende, fordi der benyttes avancerede tekniske løsninger, som giver professionel kvalitet samtidig med at opbygning og indtrimning er forholdsvis let.

HF 325-2 kan forsynes med variabel MUTING, S-METER til indiktering af feltstyrken og AFC-KONTROL. Tilkoblingsmulighe-der som kun ganske få fine FM-modtagere er udstyret med.
Selvfølgelig kan man også indsætte en STEREO-DEKODER HF 330 til kvalitetsstereomodtagelse.

BLOKDIAGRAM HF325-2 DK

HF325-2 er en kvalitets FM-modtager med mange ekstra faciliteter. Selv om opbygningen er teknisk avanceret, er samlingen problemløs – specielt fordi hele TUNER-FRONTEND'en er opbygget med printspoler. Disse spoler er een gang for alle trimmet ind hos JOSTYKIT.

Antennesignalet kobles på et udtag på indgangsspolen hvor impedansen er 75 Ohm. Denne spole forstærker også signalet, idet indgangsimpedansen for DUAL GATE MOS FET'en (SD6000) er omkring 500 Ohm for bedst signal/støj-forhold.
Spændingsforstærkningen i MOS-FET'en er omkring 10 dB med de benyttede ind- og udgangsimpedanser.
Udgangen fra FET'en er tilkoblet en afstemt kreds som DRAIN-follower. Signalet fra HF-fortrinet føres nu til den balancerede blander SO42P. Blanderen er selvsvingende, hvilket sammen med den balancerede indgang giver et minimum af returudstråling.
Oscillatoren arbejder på modtagefrekvensen plus 10,7 MHz. Det giver mellemfrekvensen 10,7 MHz.



TEORETISK FUNKTION HF325-2 DK

Mellemfrekvenssignalet fra SO42P går gennem L2 – et spole/keramik-filter med usædvanlig lineær gennemgangskarakteristik. Derefter forstærkes mellemfrekvenssignalet 2-3 gange, før det atter filtreres i et tilsvarende filter, L3.

Nu føres mellemfrekvenssignalet ind til den komplicerede INTEGREREDE MELLEMFREKVENSFORSTÆRKER 3089E. Denne kreds forstærker det stadig ret svage 10,7 MHz signal op fra min. 12 uV til omkring 240 mV (ca. 90 dB). Derefter detekteres det i en quadraturdetektor.

For at opnå en lineær S-kurve er quadraturspolen dobbelttuned. Den nødvendige fasedrejning på 90° fås gennem den lille L4 spole på 22 uH. Ved korrekt justering af den dobbelttunede spole kan en forvrængning på 0,18% eller mindre opnås.

3089E IC'en har udgange for MUTING, AGC, AFC, S-meter og detektormeter. Detektormeter MI393 tilsluttes IC1 ben 6.

MUTING

Mutingkredsløbet lukker af for LAVFREKVENS SIGNALET til den benyttede forstærker, når der ikke kommer HØJFREKVENS SIGNAL fra antennen, på den indstillede modtagefrekvens.
Med rigtigt indstillet detektorspole (L1) vil man altså ikke høre det sædvanlige sus mellem stationerne.

AGC

AGC-kredsløbet (Automatisk Gain Circuit - Gain = forstærkning) er også indbygget i 3089E IC'en. Dette kredsløb leverer en udgangsspænding på omkring 6 V fra sig, når det IKKE er i funktion. Hvis der tilføres et for kraftigt HF-signal, vil denne spænding falde til omkring 1 V. AGC spændingen styrer indgangskredsløbets forstærkning gennem MOS FET'ens GATE 2. Når AGC-spændingen synker, vil forstærkningen falde på indgangen. Det eliminerer krydsmodulation mellem svage og meget kraftige stationer, når der er indstillet på stærke. AGC-reguleringen giver også lavere LF forvrængning på kraftige stationer, fordi forstærkningen reguleres ned.

AFC

AFC-kredsløbet (Automatisk Frekvens Control) kan, ved hjælp af et par udvendige modstande, styre diodeafstemningen til stationsindstilling.

Det sker på den måde at 3089E IC'en afgiver 6 V plus/minus 1 V, afhængigt af til hvilken side af stationen man har indstillet på. En del af denne spændingsvariation overlejrer man diodeafstemningsspændingen med. Indstiller man derfor skævt på en station, vil AFC-styrespændingen TRÆKKE afstemningsspændingen ind på den korrekte værdi, som giver støj og forvrængningsfri modtagelse. Deraf kommer også det fordanskede ord INDTRÆKKER.
AFC-kredsløbet vil helst fange og holde en kraftig station. Det kan derfor være af betydning, at dette kredsløb, ved langdistancemodtagelse, kan frakobles når den fjerne station ligger op ad en kraftig, som IKKE ønskes modtaget.

I praksis kan man dog godt fange en svag station, der ligger op ad en kraftig, ved at man drejer FORBI den kraftige og svage, hvorefter man drejer tilbage til det punkt, hvor den svage netop modtages.

Disse regler er alment gældende for modtagere forsynet med AFC-kredsløb.

S-METER

S-meter kredsløbet er også indbygget i 3089E'en. For indgangssignaler mellem 1 uV og 100 mV vil dette kredsløb afgive DC spændinger mellem 2 og 6 V. For at man kan få en visning fra bundstillingen til topstillingen på S-meteret, må man indskyde 3 dioder (1N4148) i serie med meteret (G350). Meterets anden terminal forbindes til stel.

STRØMFORSYNING

HF 325-2 er diodeafstemt. Det betyder, at blot en ringe ændring af forsyningsspændingen ville få en modtaget station til at falde ud, hvis forsyningsspændingen ikke var stabiliseret til en helt konstant spænding.
Der er derfor indbygget en stabiliseringsenhed på HF 325-2 printpladen. Denne stabiliseringsenhed kan klare spændingsvariationer på 12-18 V over plus/minus forsyningsspændingen.
Stabiliseringsenheden trækker også stereodekoderen HF 330.

STEREODEKODER

Stereodekoderen HF 330 kan indsættes lodret i HF 325-2 i hullerne bag tilslutningsterminalerne.
HF 330 har et mindre stabiliseringskredsløb påbygget — det skal fjernes (D1 fjernes og R1 erstattes af en trådforbindelse).

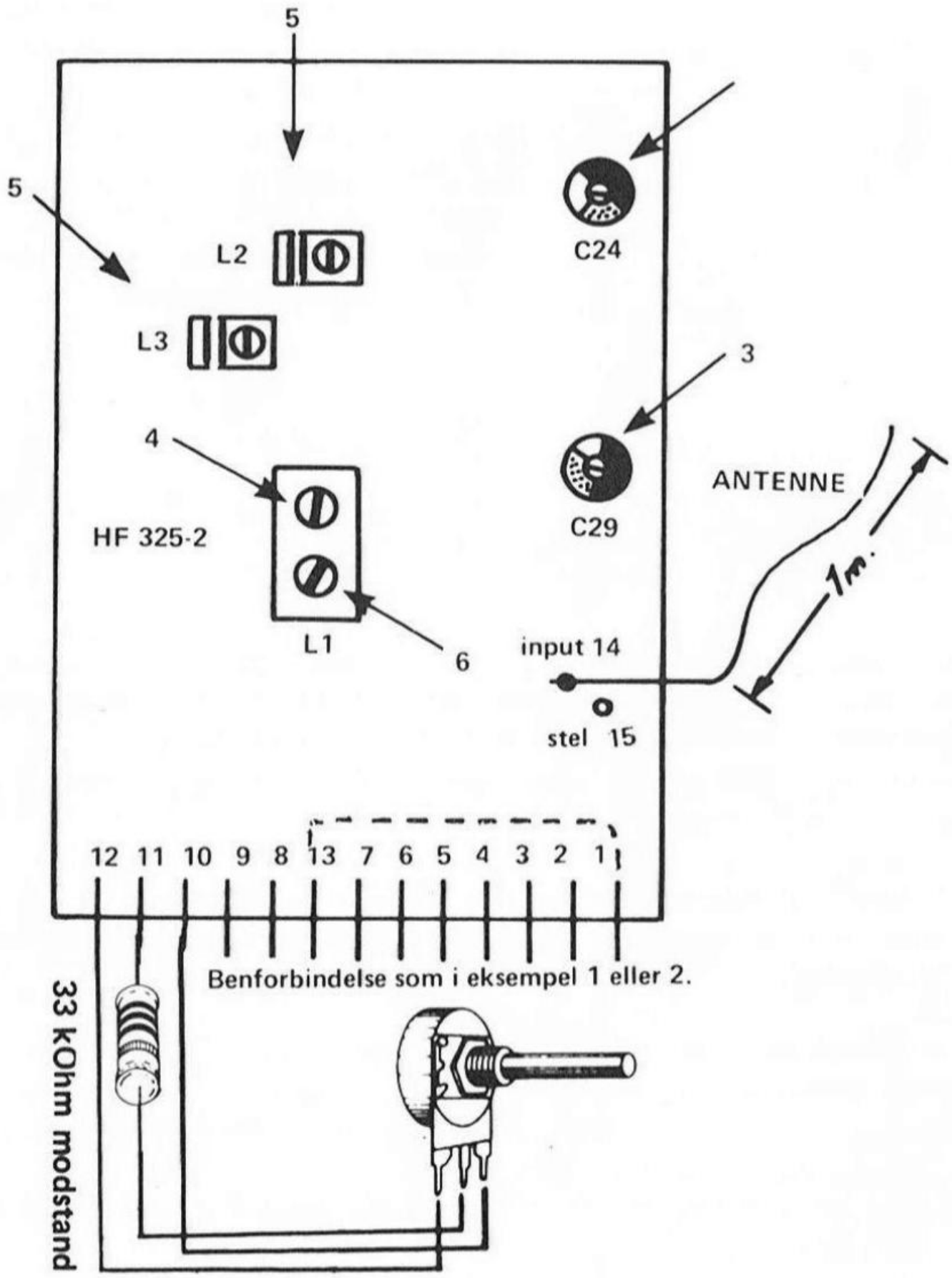
TRIMNING HF325-2 DK

Trimmemetode 1: **Simpel hjemmetrimning efter gehør**

1. Forbind HF 325 efter tilslutningsafsnit 1.
2. Drej på potentiometeret til stationsafstemning således at De hører en station. Under normale omstændigheder ligger stationerne i den ene ende af skalaen. Stil, med følelse, skarpt på den svageste station, der kan modtages.
3. Drej med en fin skruetrækker på de to små grønne trimmekondensatorer, så det modtagne signal er mest susfrit (C24 og C29).
   Under normale omstændigheder vil de små grønne trimmekondensatorer stå halvt uddrejet for bedst modtagelse.
4. Benyt det medfølgende lille trimmekors, ben NR:1, til trimning af dobbeltspolen L1. Drej først på kernen nærmest loddeøjnerækken, således at det modtagne signal er renest og kraftigst. Drej derefter på den anden kerne i L1 dobbeltspolen, således at det modtagne signal er kraftigst og renest.
5. Stil igen ind på den svagest mulige station og juster de to små spoler L2 og L3 til mest susfri modtagelse.
   Gentag eventuelt punkt 4 og 5 et par gange, hvis De ikke er tilfreds med modtageresultatet.
6. Med isat stereodekoder HF 330 må C5 fjernes. Man justerer L1's kerne nærmest stereodekoderen efter, hvis stereoindikatoren IKKE tænder for stereomodtagelse. Justeres for langt, vil MUTINGEN ikke virke. Denne fintrimning af L1 skal derfor foretages med omhu.

TRIMMEMETODE 1 HF325-2 DK

STANDARD TRIMMEVEJLEDNING



TRIMNING HF325-2 DK

Trimmemetode 2 Professionel indtrimning med måleinstrumenter

Instrumenter:
Målesender m. attenuator.
LF-oscilloskop

Målemetoden her benyttes af JOSTYKIT ved kvalitetstest. Deres tuner kan JOSTYKIT teste på samme måde mod beregning af 1/2 arb.time til dagspris.

1. Forbind HF 325 til en 12 - 18 V forsyningsspænding, tilslut en ledning fra loddeøje 13 til 0, derved kobles muting fra. Forbind en 33 kOhm 1/4 W modstand i serie med tilledningen til loddeøje 11.
2. Indstil målesenderen til nøjagtig 10,7 MHz og send signalet ind på IC2, ben 2, gennem en 10 pF kondensator. Drej fuldt op for målesenderens attenuator. Stel kobles på skærmdåsen L2.
   Målesenderens deviation skal være 40 kHz og modulationsfrekvensen fm skal være 1 kHz.

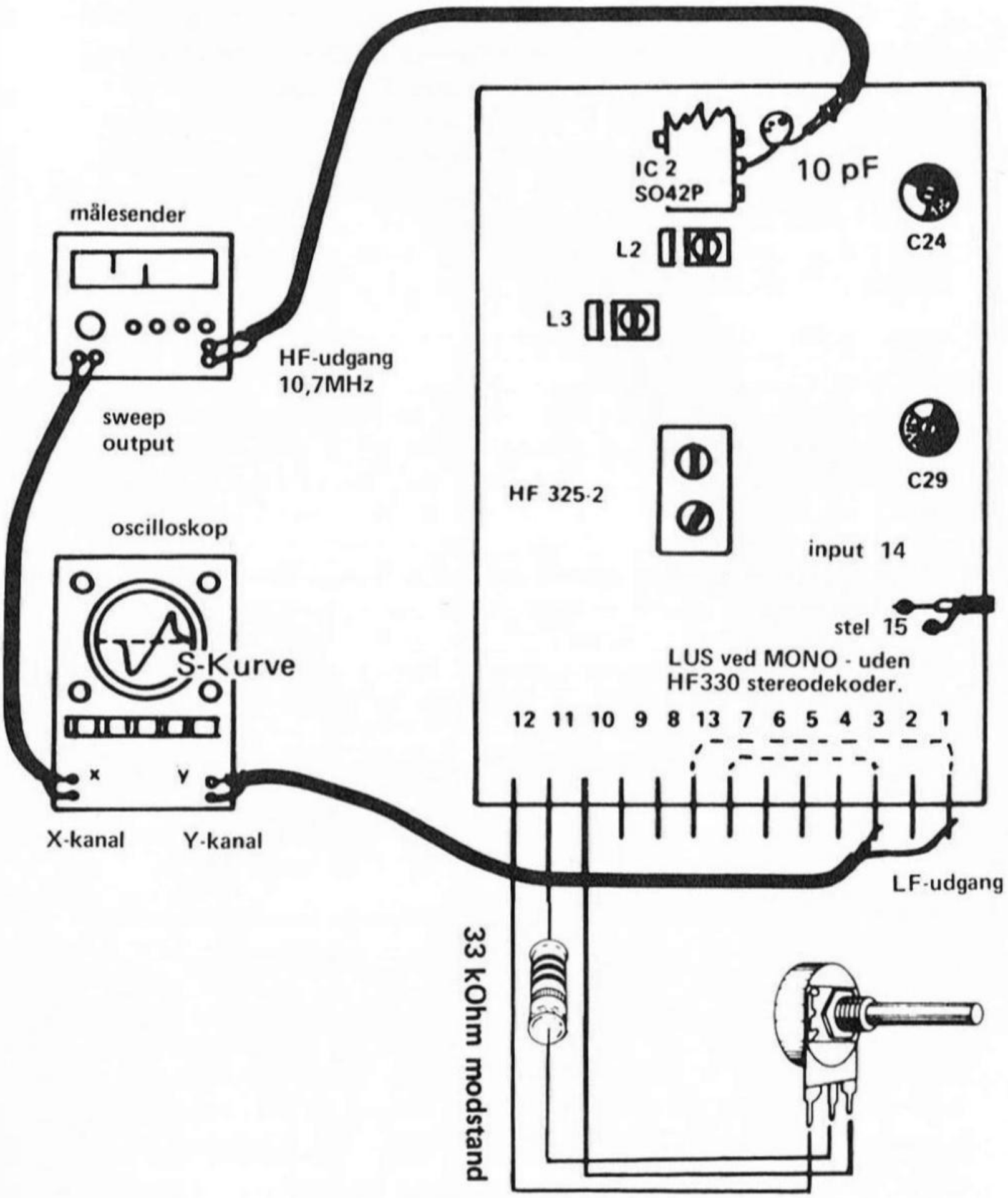
3. Tilslut oscilloskopets Y-indgang over LF-udgangen 7 på HF 325. Stel skal til loddeøje 1. Indstil oscilloskopet på automatisk LF trigning og timebasen til ca. 5 mS/div.

4. Drej attenuatoren på målesenderen ned i step, medens man til stadighed efterjusterer spolerne L1, L2 og L3 til maximal LF-udgangsspænding. Finindstil på målesenderfrekvensen til max. signal og gentag punkt 4 en gang.
5. Indstil nu målesenderen til SWEEP på omkring 1-2 MHz omkring 10,7 MHz.

6. Sæt oscilloskopets timebase i stilling extern. Tilfør externt signal fra målesenderens sweep udgang og indstil niveaukontrollerne, så kurverne har en aflæsbar størrelse (kurven kaldes for en S-KURVE). Indtrim derefter de 2 kerner i L1, så S-kurven's skrå flanker er så lige som muligt.

TRIMMEMETODE 2 HF325-2 DK

PROFESSIONEL TRIMMEVEJLEDNING



TRIMMEMETODE 2 HF325-2 DK

7. Tag målesenderen fra IC2 og tilslut den antenneindgangen ved loddeøjnene 14 (varm - signal) og ved 15 (kold - stel).
   Indstil målesenderen til 94 MHz eller en anden midterfrekvens, hvor der ikke i forvejen ligger en station, der kan modtages.
   Indstil målesenderen, så den IKKE sweeper og til fm = 1 kHz og df = 40 kHz.
   Indstil frekvensindstillingspotentiometeret til bedst mulig modtagelse af målesendersignalet (opskruet attenuator).
8. Indstil oscilloskopets timebase på ca. 5 mS/div.
9. Drej attenuatoren ned i step, medens C24 og C29 trimmekondensatorerne efterjusteres til mest susfri modtagelse.
   Man bør nu være kommet ned på 1 uV på attenuatoren for en ''pæn'', svagt, gruskrandset sinuskurve. Hvis ikke — prøv punkt 10.
10. Juster en ganske lille smule på L2 MF spolen til bedst mulig modtagelse.
    For De, som har adgang til en distortion analyser, f.eks. BKF10, testes nu forvrængningen for et indgangssignal på 100 uV-300 uV/75 Ohm. L1 spoledåsens to jernkærner justeres til min. dist.
    Husk i denne forbindelse at medregne målesenderens LF og fm forvrængning.

STEREO & MUTING

11. Med indsat stereodekoder kan man komme ud for at stereoindikatoren ikke kan tænde, eller at MUTINGEN ikke virker, når man benytter en simpel trådantenne. I disse tilfælde må man justere L1's jernkærne nærmest stereodekoderen til et kompromis, hvor MUTINGEN lige netop virker, og stereoindikatoren stadig kan tænde. Det føres ved modtagelse af en kraftig station.

TILSLUTNINGSEKSEMPEL 1 HF325-2 DK

MONO FM-MODTAGER MED MUTING

Når HF 325 er færdigbygget efter byggevejledningen er det praktisk at benytte dette tilslutningseksempel, således at modtageren kan indtrimmes til maximal følsomhed.

1. Tilslut en strømforsyning eller batterier (f.eks. 3 flade 4,5 V batt.) på mellem 12 og 18 V til opstillingen. Plus skal til loddeøje 2 og minus til loddeøje 1.
2. Spænd opstillingen fast med de 4 medfølgende skruer/møtrikker på en metalplade eller i et metalchassis.
3. Forbind en ledning fra loddeøje 1 (minus) til metalchassiet.
4. Forbind den medfølgende kondensator på 2,2 nF (rød, rød, rød farvekode) til loddeøje 15 og en stel(chassis)-skrue, der er placeret max. 2 cm fra loddeøje 15. Kondensatorens ben skal før ilodning afklippes, så de kan nå fra loddeøje 15 til skruen, men stadig er så korte som muligt.
   Kondensatoren giver HF (HøjFrekvens) forbindelse til chassis for hele indgangstrinet. Chassiet kommer derved til at virke som skærm-"dåse".
5. Forbind en 5-pol DIN bøsning til HF 325's mono udgang som vist på tilslutningstegningen. Det er ikke nødvendigt at benytte skermet ledning, såfremt ledningerne mellem FM-del og bøsning er korte (mindre end 30 cm), og såfremt de ikke ligefrem er viklet uden om strømforsyningens transformator (selvfølgelig u-interessant, hvis der benyttes batteriforsyning).
6. Afstemningspotentiometeret på 100 kOhm LIN følger med HF 325 byggesættet ligesom modstanden på 33 kOhm (orange, orange, orange). Disse to komponenter forbindes som vist på komponenttegningen. Modstanden monteres med korte tilledninger (3-5 mm) til loddeøje 11 — og modstandens anden ende afklippes til ca. 1 cm, og man bukker den om til et lille loddeøje.
   Dernæst forbinder man ledninger mellem de to tiloversblevne loddeøjne og potentiometeret, samt modstandens "loddeøje" og potentiometerets midterben. Vær varsom med ikke at bytte ledningerne — ellers vil stationsafstemningen ikke virke.

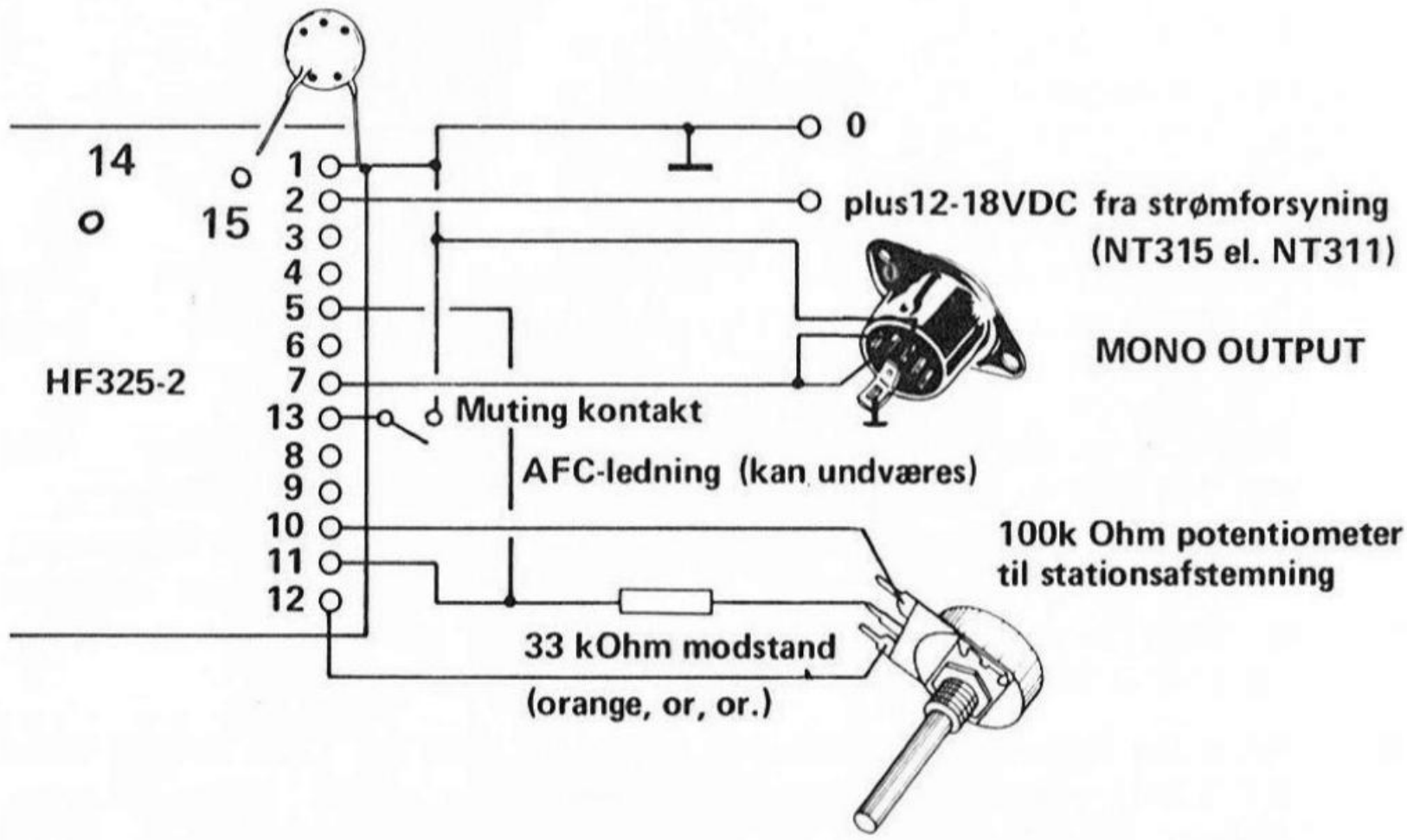
TILSLUTNINGSEKSEMPEL 1 HF325-2 DK

7. Mutingen, som skal være frakobletved trimning, kan være til- eller frakoblet. Uden muting (så er der sus mellem stationerne), skal man forbinde loddeøje 13 med loddeøje 1. Afbrydes forbindelsen vil modtageren MUTE, det vil sige at suset mellem stationerne dæmpes eller forsvinder. Man kan benytte en almindelig afbryder til MUTINGEN.

8. Tilslut en antenne gennem et korrekt kabel på 75 Ohm (el. 50 Ohm) til loddeøjnene 14 og 15, som på tilslutningstegningen. Klip de afisolerede antenneledere så korte som muligt.
   Ved TRIMNING er det nok at benytte et stykke tråd på 1 meter til loddeøje 14, som antenne.

TILSLUTNINGSMULIGHEDER EKSEMPEL 1.

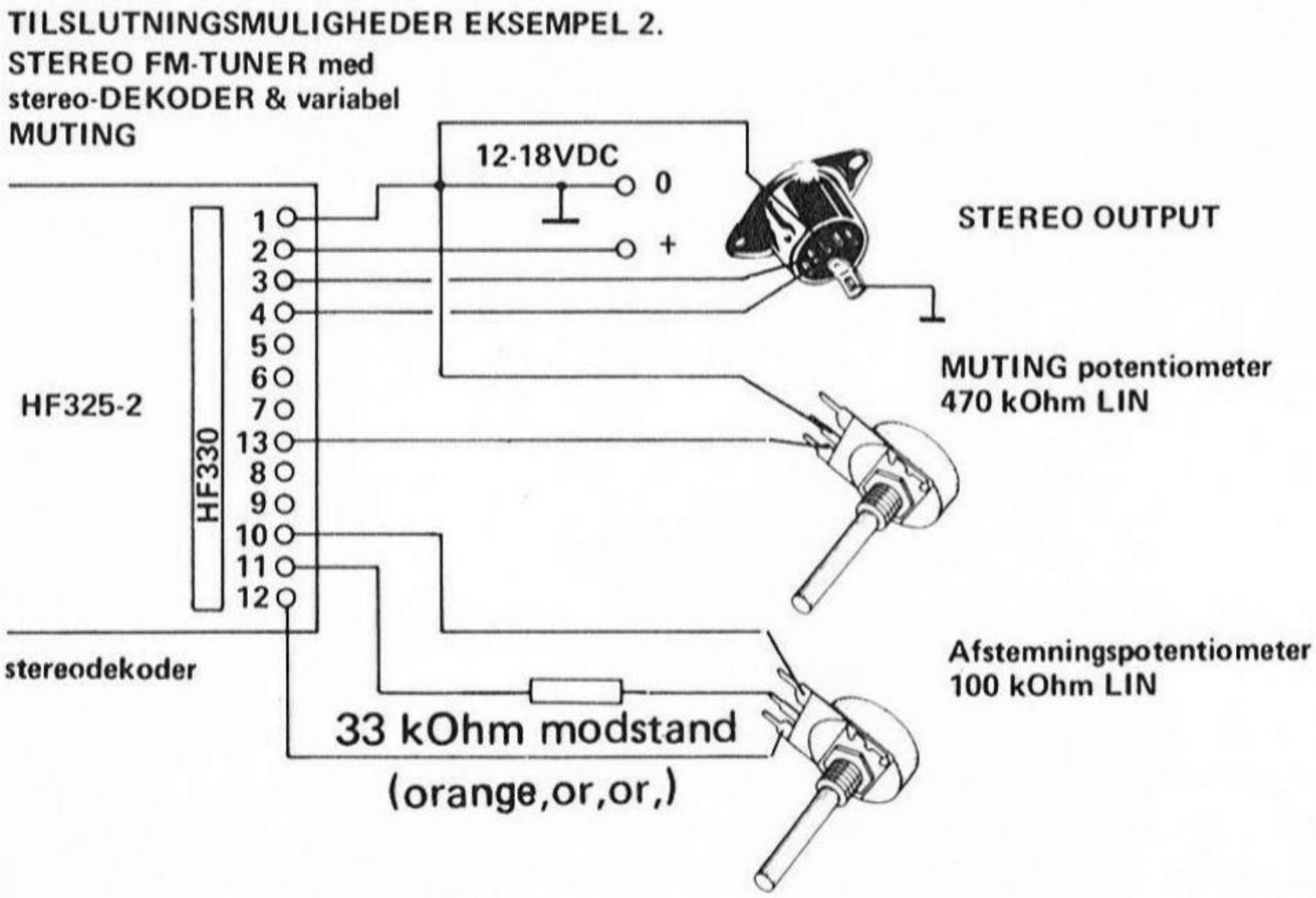
Almindelig MONO FM-TUNER -
eventuelt med MUTING.



OBS: Ledningsmontering af en FM-del med de mange faciliteter, som HF 325 konstruktionen giver, kan blive meget uoverskuelig. Anvend derfor N 115 – flerfarvet monteringsledning (lakridskabel). De mange sammenhængende ledere i forskellige farver letter samlingen og øger overskueligheden!

Monteret og tilsluttet er HF 325 nu klar for INDTRIMNING.

TILSLUTNINGSEKSEMPEL 2 HF325-2 DK



STEREO FM TUNER MED VARIABEL MUTING

Tilslutning af variabel muting isætning af stereodekoder i HF 325 er helt problemløs, såfremt nedenstående vejledning følges, og såfremt De allerede har læst tilslutningseksempel 1:

1. Indsæt en trådforbindelse (lus) i stedet for modstanden R1 i HF 330.
2. Fjern zenerdioden D1 (ZPD 9,1) fra stereodekoderen HF 330.
3. Monter HF 330 stereodekoderen og benyt loddeafklip fra modstandsmontagen i stedet for de medfølgende loddeøjne.
4. Isæt HF 330 stereodekoderen i HF 325 printpladen, med loddesiden vendende mod tilslutningsterminalerne på HF 325 på komponentsiden.
5. Monter den 5-polede DIN-bøsning til HF 325.
6. Monter mutingpotentiometeret på 470 kOhm LIN.
7. Monter stationsafstemningspotentiometeret på 100 kOhm LIN.
8. Indbyg andre funktioner som angivet i indbygningseksempel 1.

TILSLUTNINGSEKSEMPEL 3 HF325-2 DK

SUPPLERING MED FELTSTYRKEMETER OG AFC

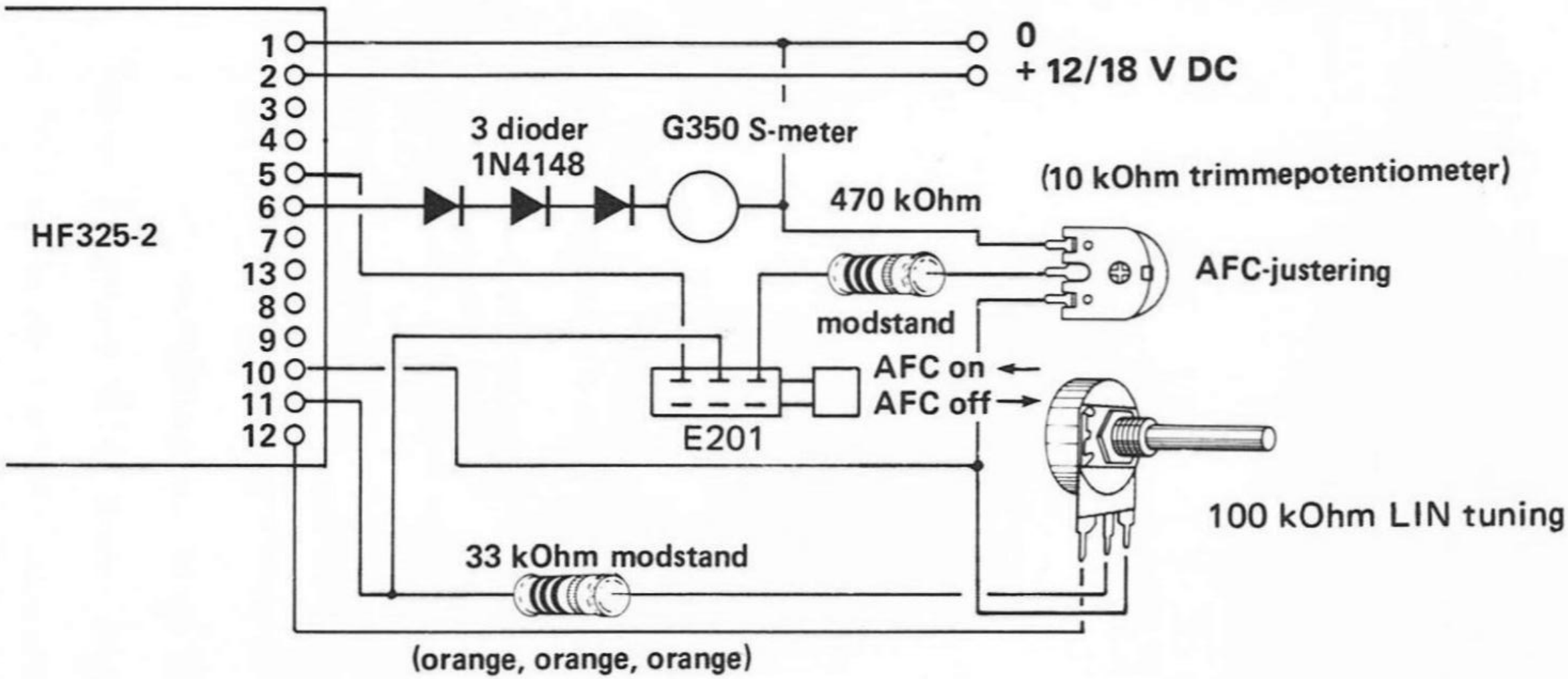
Tilslut spænding, udgange, antenneindgang og frekvensindstillingspotentiometer på samme måde som i eksempel 1 eller 2.
Nu kan De efter dette eksempel udbygge med feltstyrkemeter (S-meter) og AFC-kontrol (automatisk frekvens kontrol el. indtrækker).
Selve S-meteret (G 350) og AFC kontakten (E201) er IKKE medleveret Deres HF 325 byggesæt.

1. Monter G 350 S-meteret's minusloddeøje til loddeøje *1* på HF 325, og monter plusloddeøjet på G 350 til 3 serieforbundne dioder 1N4148, der igen tilsluttes loddeøje 6 på HF 325.

2. AFC-kontrollen monteres ved at man lodder de på tegningen viste komponenter på en alm. omskifter, f.eks. E201. Modstanden på 470 kOhm er gul, violet, gul.
   Såfremt De allerede har fået HF 325 til at fungere tilfredsstillende, skal De nu justere trimmepotentiometeret til AFC kontrollen.
   Tryk omskifteren IND. Drej på skalaknappen så en station modtages.
   Tryk omskifteren UD og drej på trimmepotentiometeret til den samme station atter modtages. Gentag eventuelt proceseduren et par gange, hvis den modtagne station ikke fanges ved gentagen ind og udtrykning af AFC-kontrolknappen.
   Det er ikke nødvendigt at trimme AFC'en på mere end 1 station.

TILSLUTNINGSMULIGHEDER EKSEMPEL 3.

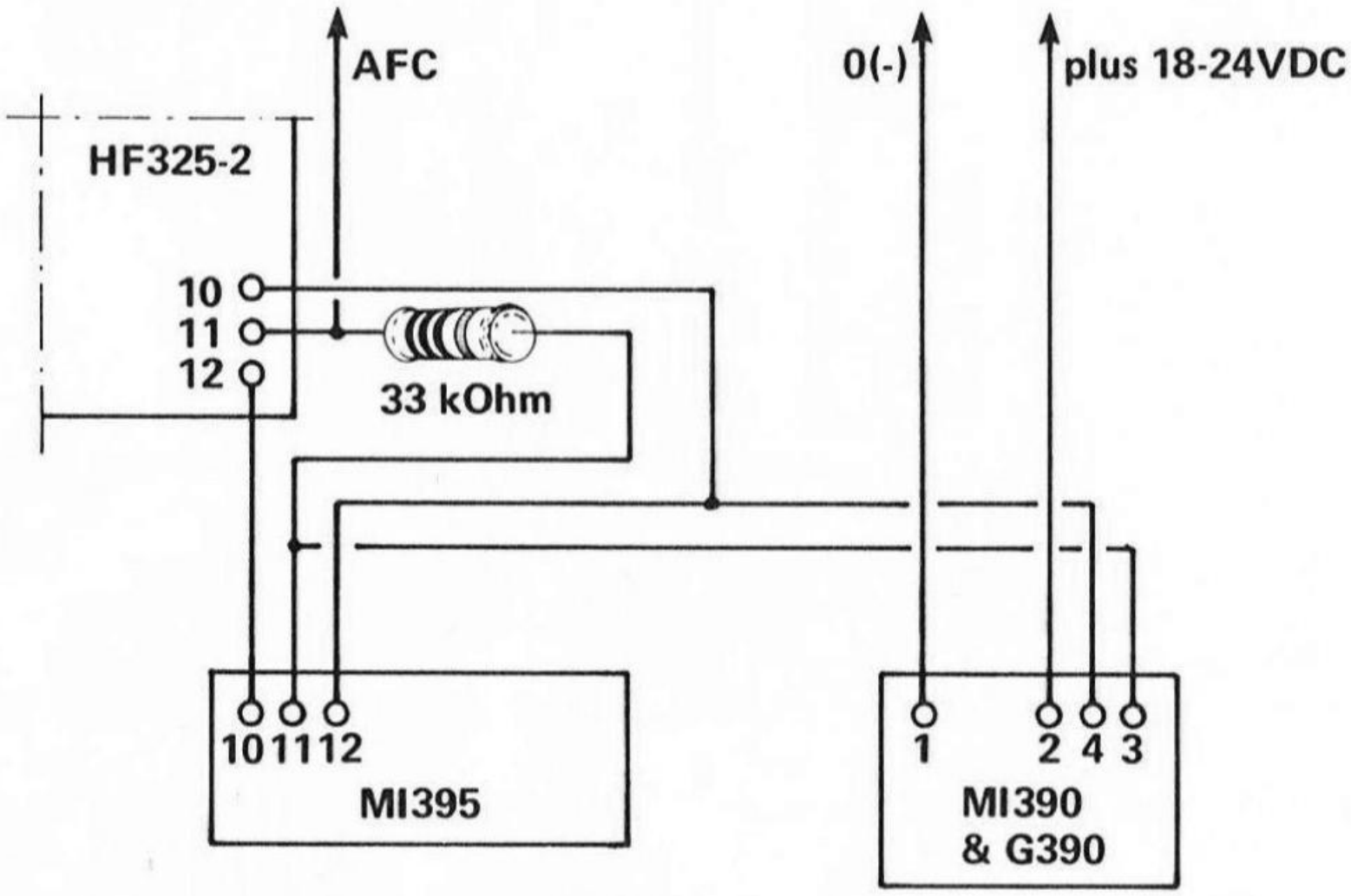
Påbygning af FELTSTYRKEMETER
(S-meter) og AFC kontrol.



TILSLUTNINGSEKSEMPEL 4 HF325-2 DK

TILSLUTNINGSMULIGHEDER EKSEMPEL 4.

Påbygning af STATIONS-AUTOMAT & FREKVENS SKALA.



TILSLUTNING AF JOSTYKIT STATIONSAUTOMAT OG FREKVENS-METER

Den meget simple afstemning med et almindeligt potentiometer kan udvides med en lille stationsautomat og et frekvens-meter, to tilbygninger, som øger brugen og letter stationsindstillingen.

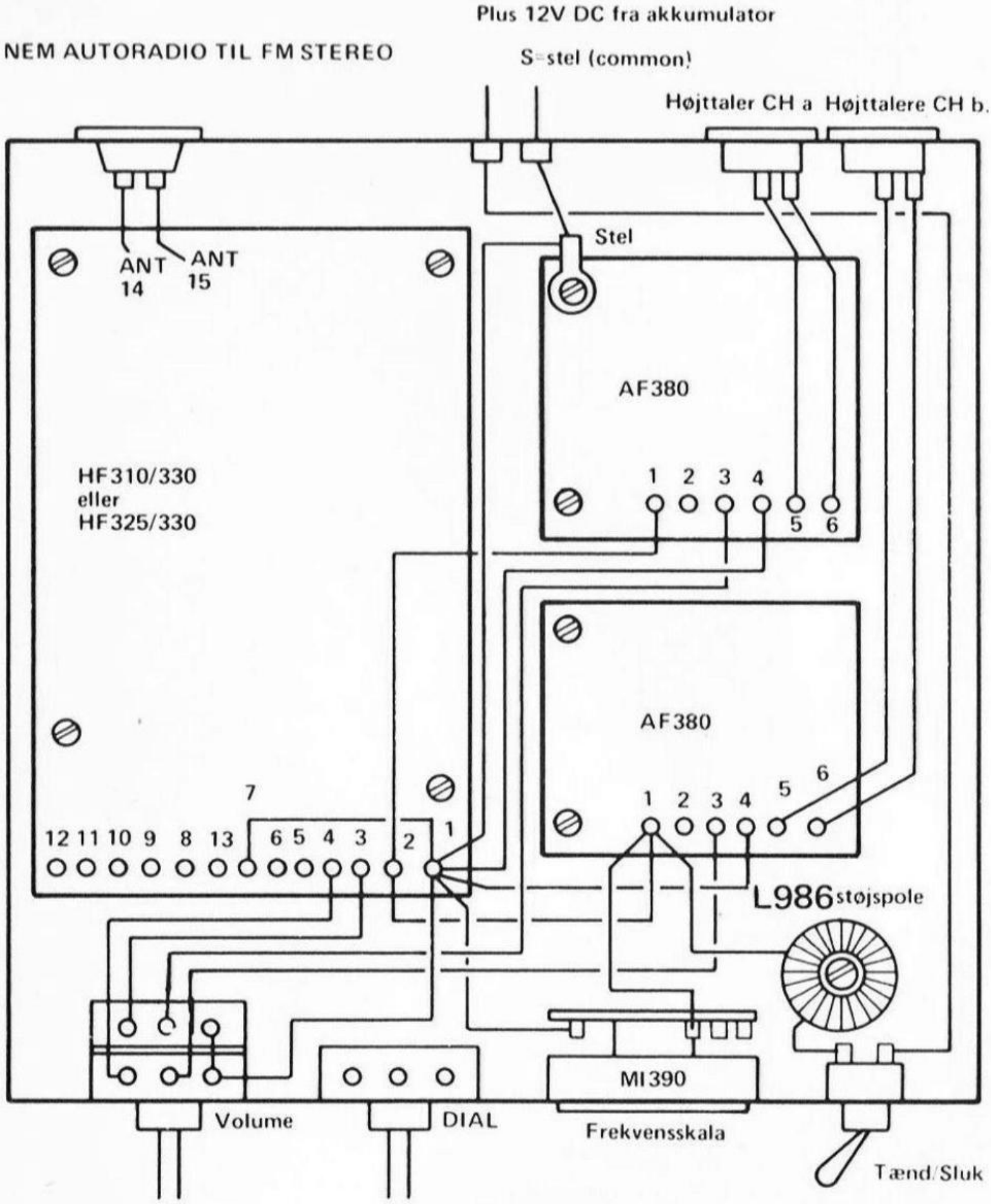
1. Saml byggesættet MI 395 efter den medfølgende byggevejledning og tilslut det efter ovenstående tegning.
2. Saml byggesættet MI 390 efter byggevejledningen, dog gælder at:

   R1 og R2 skal kortsluttes.

   Måleinstrumentet G 390 skal købes særskilt.

Finjusteringsdrevet i MI 395 omsætter 270° drejningen på afstemningspotentiometeret til 2700°!

TILSLUTNINGSEKSEMPEL 8 HF325-2 DK



NEM AUTORADIO

Ovenstående tilslutningseksempel er hentet fra AF 380 UNIVERSALFORSTÆRKER byggevejledningen, og det viser, hvorledes man kan bygge en lille effektiv FM-autoradio.
Ønsker man IKKE MUTING, skal der ydermere forbindes en ledning mellem HF 325's loddeøje 1 og 13.

KOMPONENTPLACERINGSTEGNING HF325-2 DK

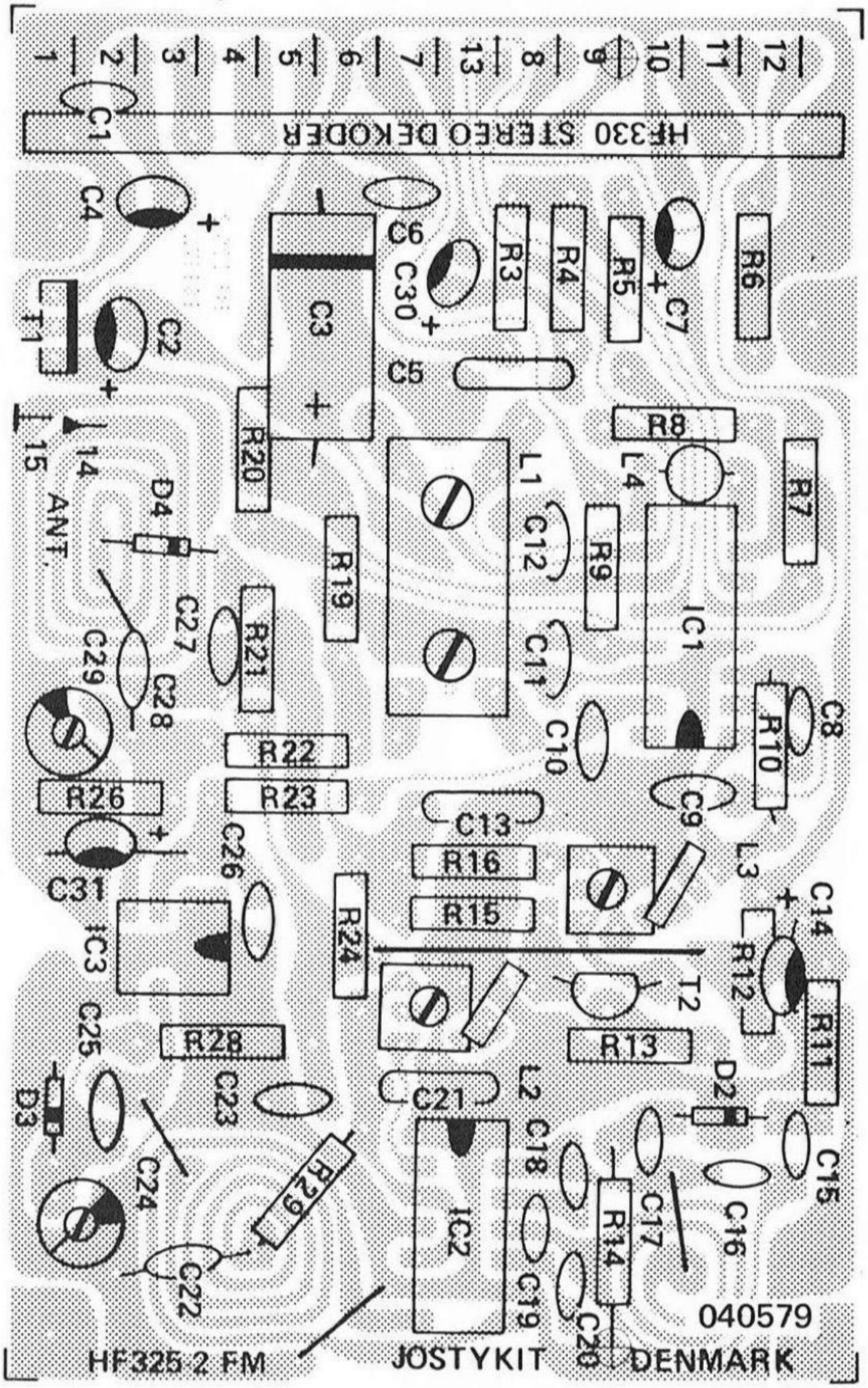
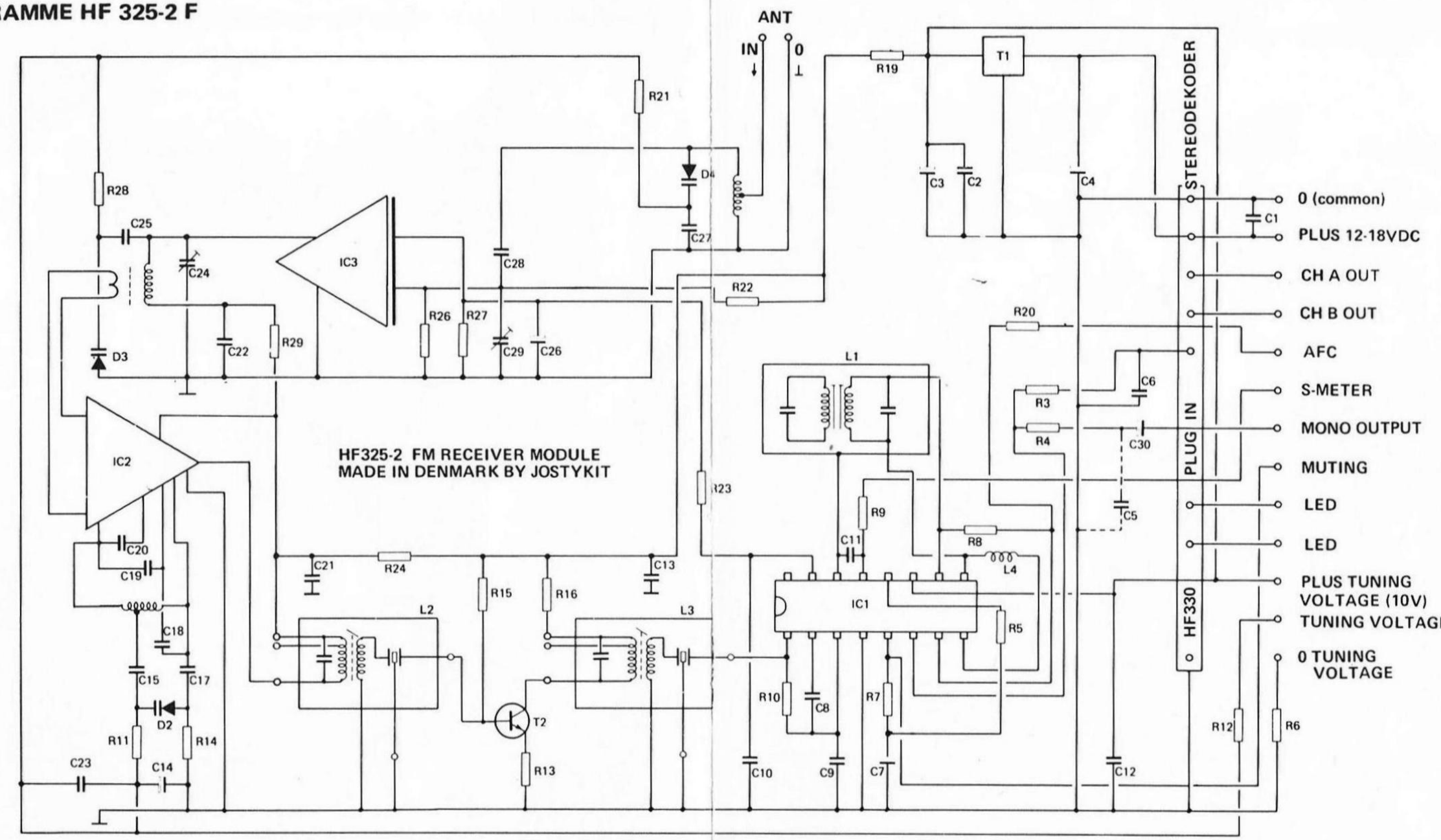


DIAGRAMME HF 325-2 F



HF325-2 FM RECEIVER MODULE
MADE IN DENMARK BY JOSTYKIT

Made in Denmark

JOSTY KIT

© COPYRIGHT

HF325-2 DK
04 01 80