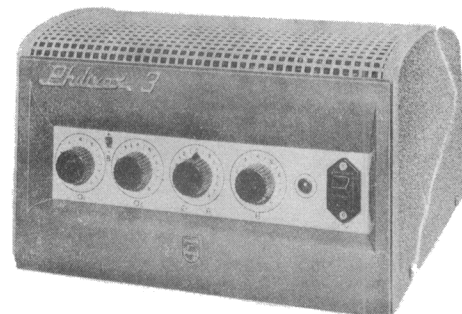


PHILIPS

SERVICE DOCUMENTATIE

Voor de 40W versterker

EL 6411



C30989

1954.

ALGEMEEN

De EL 6411/00 is ontworpen voor "public adress" doeleinden. De versterker heeft 4 ingangen : 2 microfoon-, 1 pick-up en 1 radio-ingang. Mogelijkheden tot mixen bestaan tussen:

- a) $\alpha 1$ en $\alpha 2$
- b) $\alpha 1$ en R of $\varnothing$
- c) $\alpha 2$ en R of $\varnothing$
- d) $\alpha 1, \alpha 2$ en R of $\varnothing$

Mixen is niet mogelijk tussen $\varnothing$ en R.

AFMETINGEN

Lengte: 335 mm

Breedte: 245 mm

Hoogte: 190 mm

GEWICHT

Compleet met buizen 10,7 kg

Buizen

Zie elektrische stuklijst.

FIGUREN

Fig. 1. Principe schema.

" 2. Boven aanzicht.

" 3. Onder aanzicht.

" 4A-B-C. Frequentie karakteristieken.

" 5. Vervormings karakteristiek.

" 6. Meetschema.

" 7. Transformator aansluitingen.

93 980 54.1.22

ELECTRISCHE GEGEVENS

Net-spanning	110; 125; 145; 200; 220; en 245 V		
Net-frequentie	50 - 100 Hz		
Opgenomen vermogen	81W; $\cos \varphi = 0,9$ (zonder signaal) 152W; $\cos \varphi = 0,87$ (met max signaal)		
Output-spanning	10; 25; 35; 50; 70 en 100V		
Belastingsimpedantie (100V)	250 Ω		
	$\alpha 1$ en $\alpha 2$	$\varnothing$	R
Impedantie (60-6000Hz)	1 M Ω	500.000 Ω	500.000 Ω
Gevoeligheid	5,5 mV	73 mV	73 mV
Stoorniveau	-55 dB	-62 dB	- 62dB

AANSLUITINGEN EN BEDIENINGSKNOPPEN

Aan de achterzijde van het apparaat bevinden zich van links naar rechts de volgende aansluitingen (zie fig. 3) :

a. De netaansluiting

Deze netaansluiting is een verzonken stekker met 6 mm pennen.

b. De luidspreker-uitgang

Dit is een speciaal 2-polig contact waarin een stekker van 13 mm met platte pennen past. De rechter bus (versterker van achter gezien) is geaard.

c. De radio-ingang

Uitgevoerd met een buscontact.

d. De aardklem.e. De gramfoon-ingang

Uitgevoerd met een buscontact.

f. De microfoon-ingang Nr. 2

Uitgevoerd met een 3-polig penstopcontact.

g. De microfoon-ingang Nr. 1.

Uitgevoerd met een 3-polig penstopcontact.

De pennen van de ingangscontacten hebben de volgende functies :

1. Buscontact "R" (Radio).

De radio-ingang is uitgevoerd met een buscontact, voor een 19 mm stekker met platte middenpen. De linker bus (apparaat van achter gezien) is de gevoelige zijde van de ingang (rooster B3) en heeft een ingangsweerstand van 500.000 ohm, t.o.v. aarde. De rechter bus is geaard.

2. Buscontact " $\varnothing$ " (pick-up)

Zie onder buscontact "R". Deze ingang is geschikt voor de aansluiting van een kristal pick-up.

3. Penstopcontacten "Q" (microfoon).

De pen gemerkt "1" is de gevoelige zijde van de ingang (rooster B1 en B2) en heeft een ingangsimpedantie van $1 - 0,4M\Omega$.
De pennen gemerkt "2" en "3" zijn geaard.

Aan de voorzijde van de versterker bevinden zich van links naar rechts de volgende bedieningsknoppen (zie fig.2) :

a. Volumeregelaar voor microfoonkanaal "1".

b. Schakelaar spraakfilter microfoonkanalen.

Wordt de schakelaar op "+B" gezet, dan is de weergave karakteristiek recht. Wordt de schakelaar op "-B" gezet, dan worden de lage tonen bij 40 Hz ca. 18 dB verzwakt.

c. Volumeregelaar voor microfoonkanaal "2".

d. Volumeregelaar, met nulstand in het midden.

Naar links wordt het volume van de pick-up geregeld.

Naar rechts wordt het volume van de radio-ingang geregeld.

e. Hoge-tonen regelaar.

Wordt deze regelaar geheel naar links gedraaid, dan worden de hoge tonen bij 10.000 Hz ca. 12 dB verzwakt. Wordt de knop geheel naar rechts gedraaid dan is de weergave karakteristiek recht.

f. Netschakelaar.

Instelcaroussels.

Binnen in het apparaat bevinden zich 2 caroussels voor het instellen van de uitgangsspanning en het instellen van de netspanning (zie fig. 2). Om deze caroussels te kunnen instellen moet de kap van het apparaat verwijderd worden.

Schemabeschrijving (zie fig. 1).

De microfooningangen "Q1" en "Q2" zijn via de scheidingscondensatoren C1 - C2 en de weerstanden R7 - R8 met de stuurroosters van de buizen B1 en B2 verbonden. De negatieve roosterspanning voor deze buizen wordt verkregen door de lekweerstanden R5 en R6 een grote waarde te geven ($10M\Omega$).

De versterkte microfoonspanningen worden over C3 - R11 en C4 - R12 naar de volumeregelaars R1 en R2 geleid. Om te vermijden dat de microfoonsignalen elkaar via de potentiometer beïnvloeden, zijn in serie met de glycontacten de weerstanden R13 en R14 opgenomen.

Spraakfilter microfoonkanalen.

Staat de schakelaar op "-B", dan worden de versterkte microfoonsignalen via het spraakfilter R16 - C5 en condensator C7 aan het stuurrooster van B3 toegevoerd. De condensator C5 heeft t.o.v. de hoge frequenties een hoge impedantie voor de lage frequenties. Het resultaat is, dat deze lage frequenties meer verzwakt worden dan de hoge (ca. 18 dB by 40HZ) Zie fig. 4A.

Hoge tonen regelaar.

Wanneer de potentiometer R4 in de minimum stand gedraaid wordt, komt C8 te liggen tussen de punten C5 - C7 en aarde. De condensator heeft t.o.v. de lage en midden frequenties een lage impedantie voor de hoge frequenties. Het resultaat is, dat deze hoge frequenties meer verzwakt worden dan de lage en midden frequenties (ca. 12 dB by 10.000Hz) Zie fig. 4B.

B3^a, B3^b, en B4^a versterken het signaal, dat vervolgens via C11 wordt toegevoerd aan het rooster van de fase-omkeer-buis B4^b. De anodestroom van deze buis doorloopt R27 en R28. Deze weerstanden hebben dezelfde waarde. De spanningen die hierover ontstaan zijn gelijk en in tegenfase. Zij worden naar de stuurroosters van de eindbuizen B5 - B7 en B6-B8 geleid.

De roosters van B5-B7 en B6-B8 krijgen hun negatieve voorspanning over de weerstanden R30 en R31- Deze spanning wordt betrokken van de kring S3 - B9 - R43. De cel B9 zorgt voor de gelijkrichting, R44 vormt een vaste belasting terwijl C15 voor de afvlakking dient.

Aan de secundaire zijde van de uitgangstransformator T2 wordt S3-S3' voor de tegenkoppeling gebruikt.

Tussen de anoden van de eindbuizen B5 - B7 en B6 - B8 is een vonkenbrug aangebracht, die bij aflevering op 0,6 mm afgesteld en met lak verzegeld is. Deze instelling mag niet meer veranderd worden. Voor de verzorging van de anodespanning wordt in dit apparaat van een seleen-gelijkrichter (Gr1 en Gr2) gebruik gemaakt.

CONTROLE EN METING.Stromen en spanningen aan de buizen.

De uitgangscaroussel wordt op "100V" gezet. De volume regelaars op "0" (behalve bij het meten der eindbuizen in vollast. Vo = 100V - 1000 Hz) De versterker wordt aan de luidsprekerklemmen belast met een weerstand van 250 Ω (20 - 30 Watt).

Buis	B1, B2 (EF40)	B3 (ECC40)	B4 (ECC40)	B5,B6,B7,B8 (EL 81) Nullast.	B5,B6,B7,B8 (EL 81) Vollast. Vo; 100V, 1000Hz	La 1 (8008 N)
Meting						
Va	43 - 57	40 - 55	125-155	297-315	263 - 279	-
Ia	0,87 - 1,13	1,1-1,35	1,05-1,30	10-25	56 - 80	-
Vg2	43 - 57	-	-	149-159	131 - 140	-
Ig2	0,17 - 0,25	-	-	0,3-0,8	4,5 - 9,5	-
Va1	-	40 - 55	39 - 53	-	-	-
Sa1	-	1,1-1,35	0,9 - 1,1	-	-	-
-Vg	-	-1,1--1,35	-	-25,4-26,6	-25,0--26,1	-
-Vg1	-	-1,1--1,35	-1,7--2,1	-	-	-
Vf	6,15-6,45	6,15-6,45	6,15-6,45	6,15-6,45	6,1 - 6,4	5,5 - 6,1
Vk						
tegen						
aarde	-	-	45 - 61	-	-	-

De waarden in de tabel zijn uiterste waarden. De meting moet hierbinnen vallen. Wanneer een eventuele fout in de versterker niet met de stroom en spanningstabel gevonden kan worden, moet de versterker trap voor trap gemeten worden. Voor dit onderzoek wordt een buisvoltmeter b.v. GM 4132 of GM 6005 en een toongenerator b.v. GM 2315 of GM 2307

gebruikt.

BESCHRIJVING VAN DE METING (Zie fig 6).

Aan de luidsprekerklemmen wordt een weerstand van 250Ω (20-30 Watt) aangesloten (uitgangscaroussel op 100 V instellen). De volume regelaar R1 wordt op maximum gedraaid. De toomgenerator op 1000Hz instellen en een zodanige spanning aan de microfoon-ingang toevoeren, dat er over de weerstand, die aan de luidsprekerklemmen aangesloten is, met de buisvoltmeter een spanning van 50 Volt gemeten wordt. Dit komt overeen met een ingangsspanning van $\pm 2,9$ mV. Hierna met een buisvoltmeter achtereenvolgens de spanning op de punten B, C, D, E, F, G, H, J, K, L, M, en N meten.

Een overzicht van de te meten waarden is in onderstaande tabel aangegeven. Een afwijking van meer dan 20 % duidt op een fout in de desbetreffende trap.

Punt	Spanning
A	2,9 mV
B	2,8 mV
C	85 mV
D	6,9 mV
E	180 mV
F	180 mV

Punt	Spanning
G	3,7 V
H	3,7 V
J	9,5 V
K	9,4 V
L	9,3 V
M	78 V
N	50 V

HET METEN VAN FREQUENTIE KARAKTERISTIEKEN.

De uitgangscaroussel wordt op 100V geschakeld. Aan de luidspreker-klemmen wordt een weerstand van 250Ω (20-30Watt) aangesloten. De volumeregelaar van het te meten kanaal wordt op maximum ingesteld. De andere volumeregelaars staan op minimum. De meetapparatuur is dezelfde als beschreven onder "stromen en spanningen aan de buizen". Voor het meet-schema zie fig 6.

Kanaal		ϕ +B, +H	ϕ +B, -H	α_1, α_2 +B, +H	α_1, α_2 -B, +H	R +H
40	Hz	-0,2 dB	-	-1,7 dB	-17 dB	-0,2 dB
60	Hz	0 dB	-	-0,7 dB	-13 dB	-0,1 dB
120	Hz	0 dB	-	-0,2 dB	-7,5 dB	0 dB
250	Hz	0 dB	-	0 dB	-3 dB	0 dB
500	Hz	0 dB	+0,4 dB	0 dB	-0,8 dB	0 dB
1000	Hz	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
2000	Hz	0 dB	-1,5 dB	0 dB	+0,4 dB	0 dB
4000	Hz	-0,2 dB	-5 dB	-0,4 dB	-	-0,2 dB
6000	Hz	-0,5 dB	-7,5 dB	-0,7 dB	-	-0,5 dB
8000	Hz	-0,7 dB	-9,5 dB	-1,1 dB	-	-0,7 dB
10000	Hz	-0,9 dB	-11 dB	-1,5 dB	-	-0,9 dB

BELANGRIJK.

Bij het meten via de beide microfoonkanalen of via het pick-up kanaal moet een weerstand van 12000Ω in serie met het meetsnoer opgenomen worden.

Fig. 4A geeft de frequentiekarakteristiek aan van het microfoonkanaal.

Fig. 4B geeft de frequentiekarakteristiek aan van het gramfoonkanaal.

Fig. 4C geeft de frequentiekarakteristiek aan van het radiokanaal.

Luidsprekeraanpassing

De secundaire wikkeling van de uitgangstransformator is volgens het 100 Volt principe uitgevoerd. De uitgangscarrousel is omschakelbaar voor 100 - 70 - 50 - 35 - 25 en 10 Volt. Deze reeks is zó gekozen dat, wanneer de uitgangsspanning 1 trap verlaagd wordt, het nominale luidspreker-vermogen juist kan worden verdubbeld. De vermindering in geluidsterkte bedraagt dan 3 dB.

Het is mogelijk een luidspreker met een 100 Volt transformator aan te sluiten. De luidsprekerimpedantie zelf is dan van geen belang. Ook kunnen zonder bezwaar meerdere luidsprekers tegelijk aangesloten worden, mits het totaalvermogen van deze luidsprekers niet meer dan 40 Watt bedraagt. Wordt de luidspreker op een uitgangsspanning aangesloten, die lager is dan de spanning waarvoor de luidspreker bedoeld is, dan neemt de luidspreker minder vermogen op, zodat meerdere luidsprekers aangesloten kunnen worden.

Wanneer een luidspreker van het type EL7010 met een vermogen van 5 Watt op de 100 Volt uitgang van de versterker aangesloten is, kan de luidsprekerimpedantie als volgt berekend worden :

$$Z = \frac{e^2}{W} = \frac{10.000}{5} = 2000 \Omega$$

Wanneer de versterker op 70 Volt geschakeld is, krijgt de luidspreker een vermogen toegevoerd van :

$$\frac{70^2}{2000} = 2,45 \text{ Watt.}$$

De versterker kan een vermogen van 40 Watt leveren. In dit geval kunnen dus $\frac{40}{2,45} = 16$ luidsprekers aangesloten worden.

Bij luidspreker-carrouselinstellingen van 50 V, 35 V of 25 Volt kunnen respectievelijk 32, 64 of 128 luidsprekers van het type EL7010 aangesloten worden.

De aftakking "10V" wordt gebruikt voor luidsprekers zonder transformator (aansluiting spreekspoel) en voor hoofdtelefoons.

In onderstaande tabel worden de verschillende aansluitmogelijkheden aangegeven :

Carrousel	Tot. nominaal Luidsprekervermogen	Luidsprekeraantal
100 V	40 Watt	bijv. 8 x EL7010 of 4 x EL7020
70 V	80 Watt	bijv. 16 x EL7010 of 8 x EL7020
50 V	160 Watt	bijv. 32 x EL7010 of 16 x EL7020
35 V	320 Watt	bijv. 64 x EL7010 of 32 x EL7020
25 V	640 Watt	bijv. 128 x EL7010 of 64 x EL7020
10 V	voor hoofdtelefoon of aansluiting aan spreekspoel luidspreker.	

Vanzelfsprekend kunnen alle andere luidsprekercombinaties gekozen worden (zie laatste kolom).

	Pos.	Omschrijving	Codenummer.
	1	Doorvoertule	25 655 58.0
	2	Doorvoertule	25 655 57.0
	3	Aansluitstrip (13x)	A3 395 67.0
	4	2-polige steker	V3 606 06.0
	5	2-polig verzonken penstopcontact	23 685 54.0
	6	2-polige contrasteker	08 282 35.0
	7	2-polige steker	V3 606 04.0
	8	Microfoon schakelaar	V3 577 15.0
	9	Buishouder (rimlock;4x)	B1 506 53.0
	10	Smeltpatroonhouder	E1 996 08.1
	11	Buishouder (4x)	B1 506 59.0
	12	Vonkenbrug (Vb1)	V3 693 22.0
	13	Soldeerstrip	28 032 86.4
	14	Knop voor spanningscarroussel	A3 228 85.0
	15	2-polige schuifschakelaar	V3 577 16.0
	16	Signaalamphouder	B1 505 56.0
	17	3-polige contrasteker (2x)	E2 555 46.0
	18	3-polig penstopcontact (2x)	E2 555 49.0
	19	Stekerbuisplaat (2x)	A3 382 13.0
	20	Doorvoertule	25 655 44.0
	21	Instructieplaat	V3 340 45.0
	22	Knop met. pijl (4x)	23 722 34.0
		Venster (voorzijde versterker)	P5 645 86/06

NJ/RL

EL 6411

T1			V3 621 22.0	R23	0.1 MΩ	A9 999 00/100K
T2			V3 616 63.0	R24	1 MΩ	A9 999 00/1M
C1	15000	pF	A9 999 06/15K	R25	0.12 MΩ	A9 999 00/120K
C2	15000	pF	A9 999 06/15K	R26	1600 Ω	A9 999 01/1K6
C3	22000	pF	A9 999 06/22K	R27	47000 Ω	A9 999 00/47K
C4	22000	pF	A9 999 06/22K	R28	47000 Ω	A9 999 00/47K
C5	1500	pF	A9 999 06/1K5	R29	47000 Ω	A9 999 00/47K
C6	1500	pF	A9 999 06/1K5	R30	0.47 MΩ	A9 999 00/470K
C7	15000	pF	A9 999 06/15K	R31	0.47 MΩ	A9 999 00/470K
C8	820	pF	A9 999 05/820E	R32	1000 Ω	A9 999 00/1K
C9	15000	pF	A9 999 06/15K	R33	1000 Ω	A9 999 00/1K
C10	68000	pF	A9 999 06/68K	R34	8200 Ω	A9 999 00/8K2
C11	68000	pF	A9 999 06/68K	R35	100 Ω	A9 999 00/100E
C12	68000	pF	A9 999 06/68K	R36	100 Ω	A9 999 00/100E
C13	68000	pF	A9 999 06/68K	R37	1000 Ω	A9 999 00/1K
C14	39000	pF	A9 999 06/39K	R38	1000 Ω	A9 999 00/1K
C15	25	μF	AC 5547/25	R39	100 Ω	A9 999 00/100E
C16	50+50	μF	48 317 59/50+50	R40	100 Ω	A9 999 00/100E
C17	50+50	μF	48 317 59/50+50	R41	10 Ω	A9 999 00/10E
R1	0.35	MΩ	49 501 21.0	R42	10 Ω	A9 999 00/10E
R2	0.35	MΩ	49 501 21.0	R43	1500 Ω	A9 999 00/1K5
R3	2x0.5	MΩ	49 501 43.0	R44	6800 Ω	A9 999 00/6K8
R4	0.35	MΩ	49 501 21.0	R45	39 Ω	A9 999 00/39E
R5	10	MΩ	A9 999 00/10M	R46	10000 Ω	A9 999 00/10K
R6	10	MΩ	A9 999 00/10M	R47	15000 Ω	A9 999 00/15K
R7	47000	Ω	A9 999 00/47K	R48	10 Ω	A9 999 00/10E
R8	47000	Ω	A9 999 00/47K	B1	EF40	
R9	0.1	MΩ	A9 999 01/100K	B2	EF40	
R10	0.1	MΩ	A9 999 01/100K	B3	ECC40	
R11	0.18	MΩ	A9 999 00/180K	B4	ECC40	
R12	0.18	MΩ	A9 999 00/180K	B5	EL81	
R13	0.27	MΩ	A9 999 00/270K	B6	EL81	
R14	0.27	MΩ	A9 999 00/270K	B7	EL81	
R15	0.27	MΩ	A9 999 00/270K	B8	EL81	
R16	8.2	MΩ	A9 999 00/8M2	B9	0A55	
R17	0.47	MΩ	A9 999 00/470K	Gr1		TA 312 D150
R18	1	MΩ	A9 999 00/1M	Gr2		TA 312 D150
R19	1000	Ω	A9 999 00/1K	La1		8008N
R20	1000	Ω	A9 999 00/1K	V11		08 140 39.3
R21	1	MΩ	A9 999 00/1M		1 A (200-245V)	08 141 09.0
R22	0.1	MΩ	A9 999 01/100K		2 A (110-145V)	

R	5	7	9	11.1	13	16	4	18	19.22.21	23.20	24	26.25	28.27	30.31	37.32.33.38	39.35.36.40
R	6.8	10	12.2.3	14.15	17	5.6	7.8.17	9	16	10	44	45	43	41.42	30.31	37.32.33.38
C.1.2	3.4															

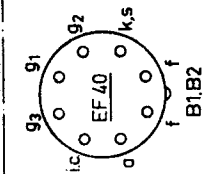
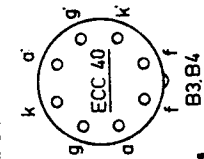
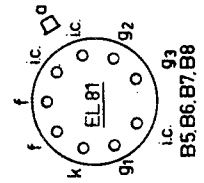
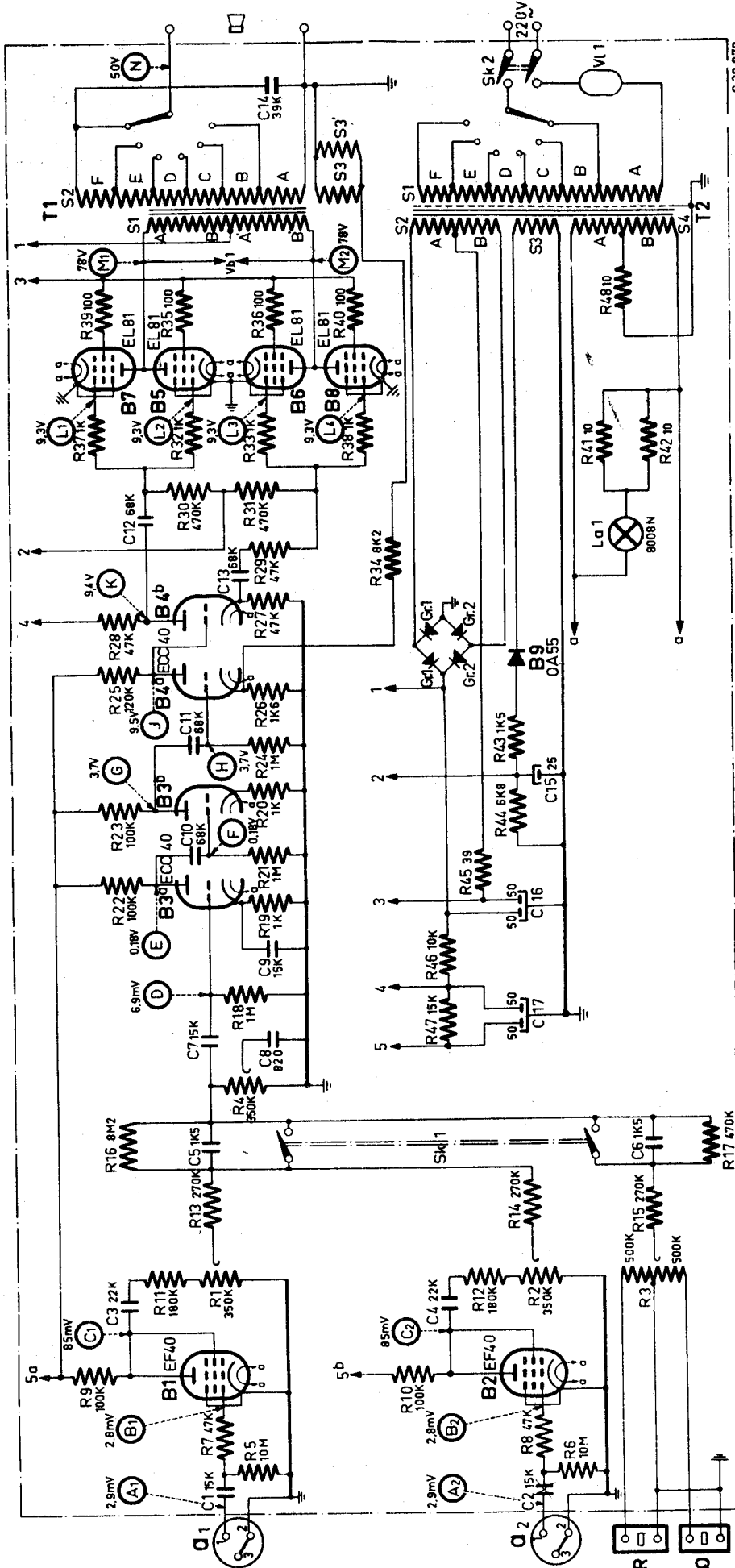


Fig.1

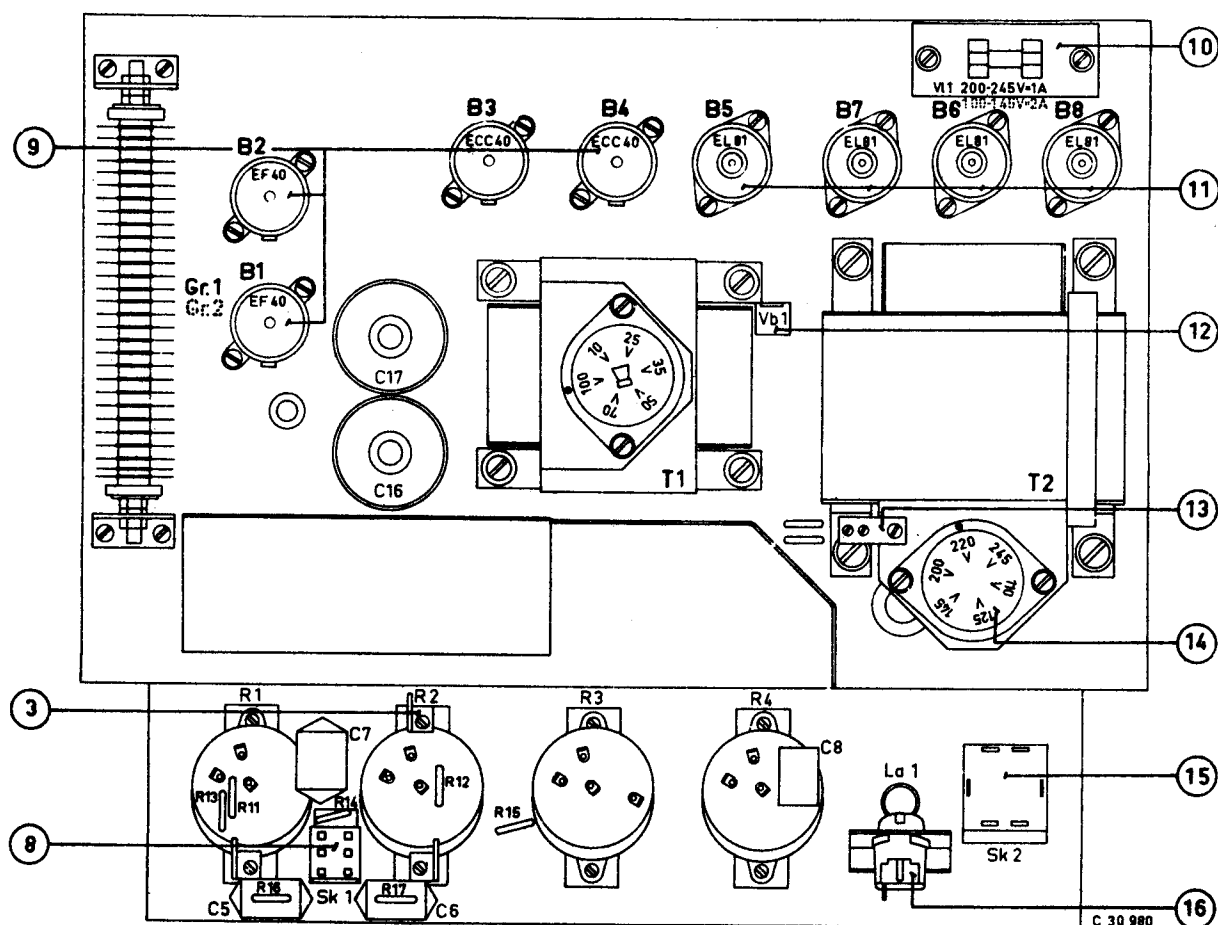


Fig.2

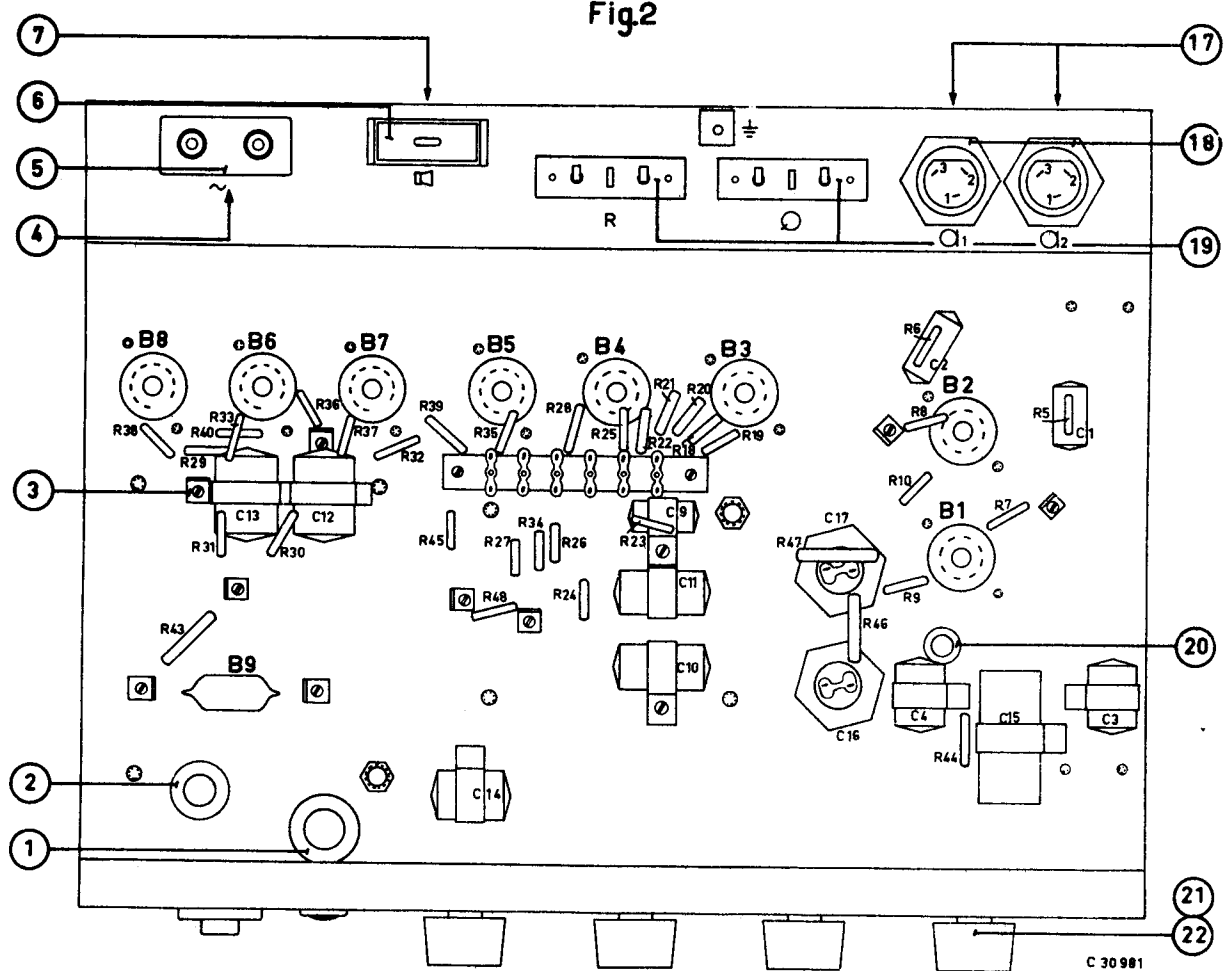


Fig.3

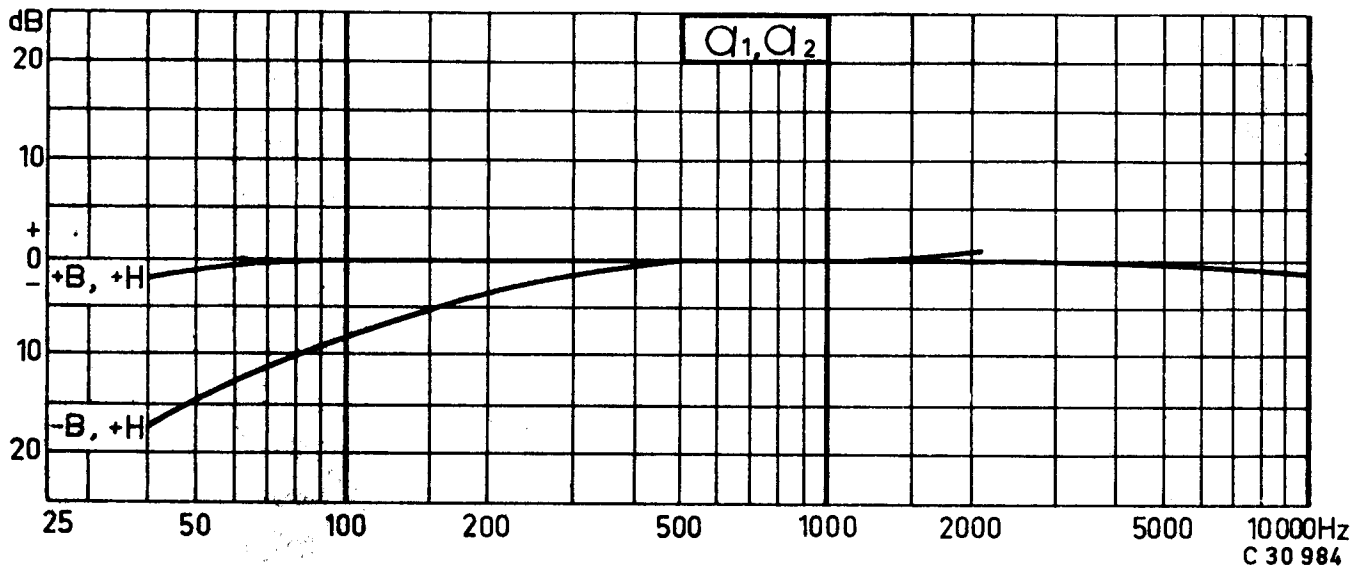


Fig.4 A

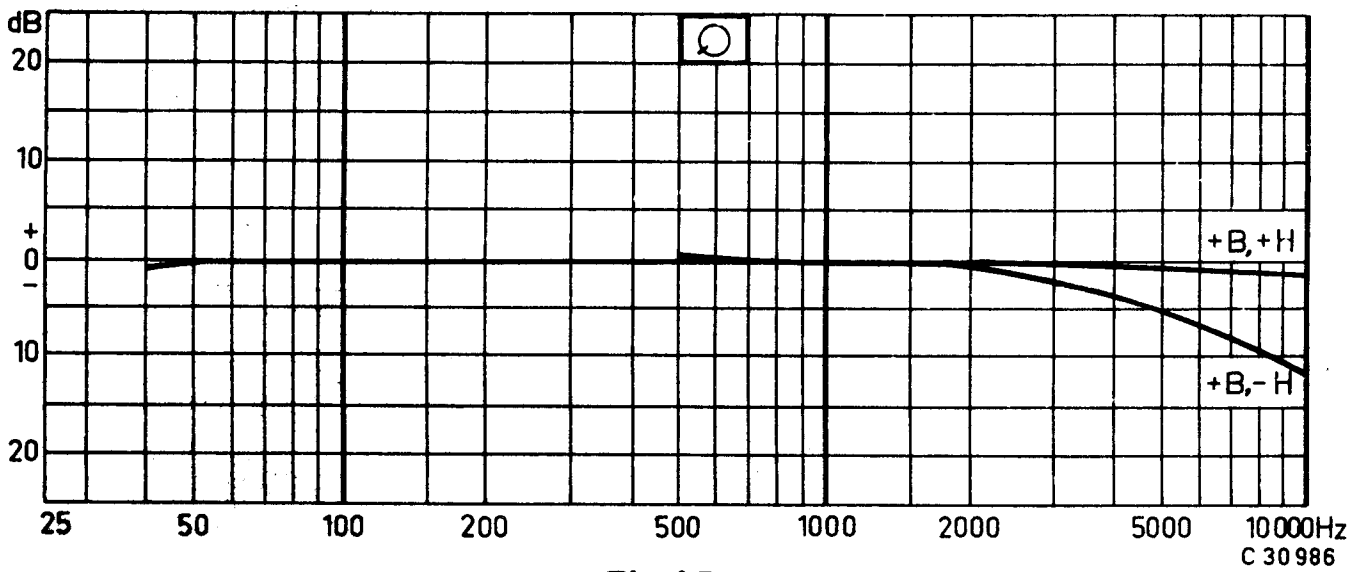


Fig.4 B

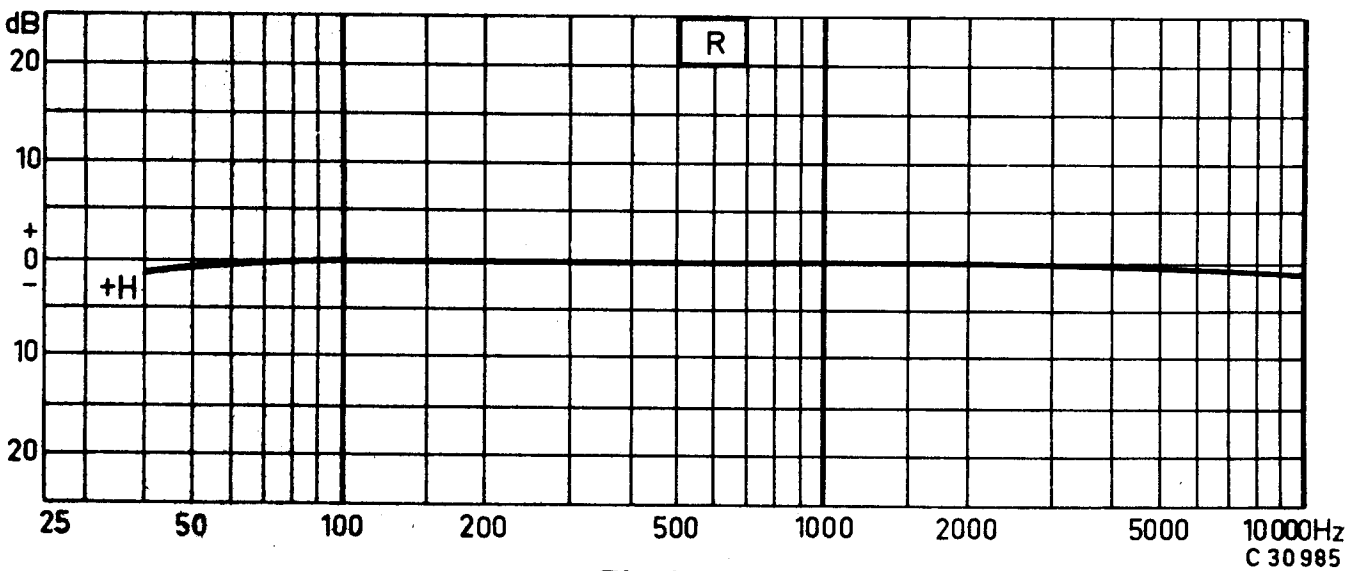


Fig.4 C

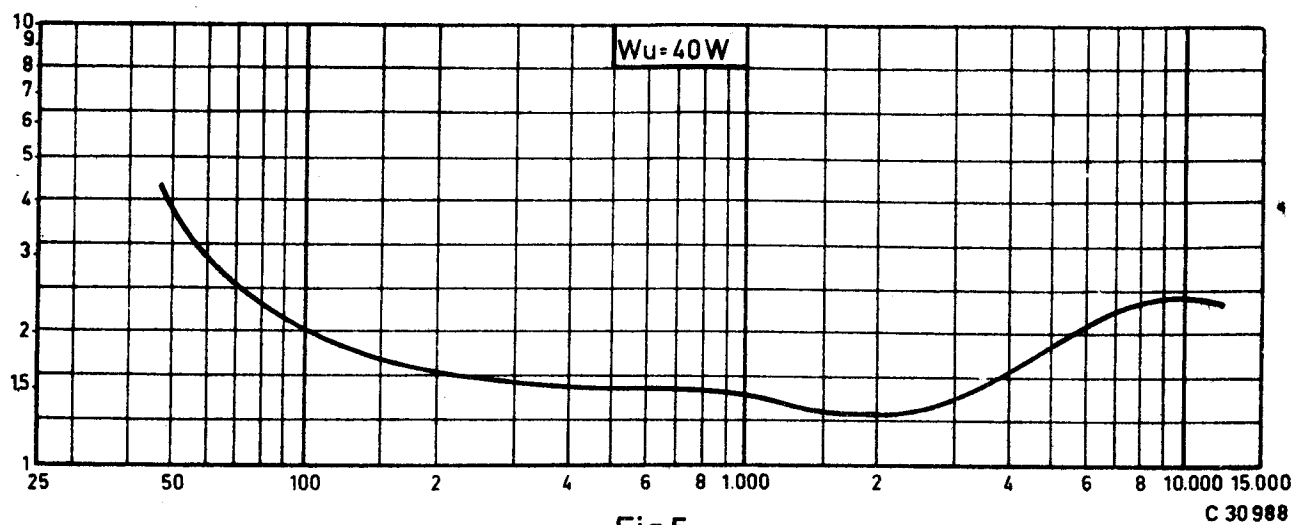


Fig.5

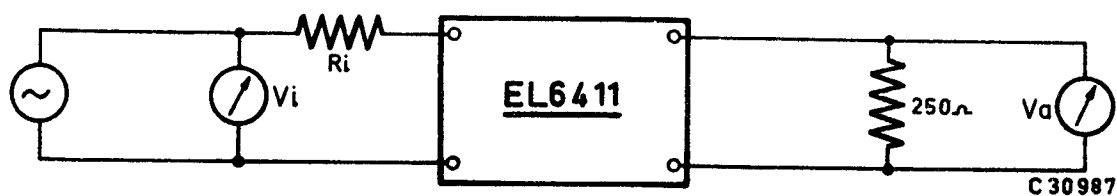
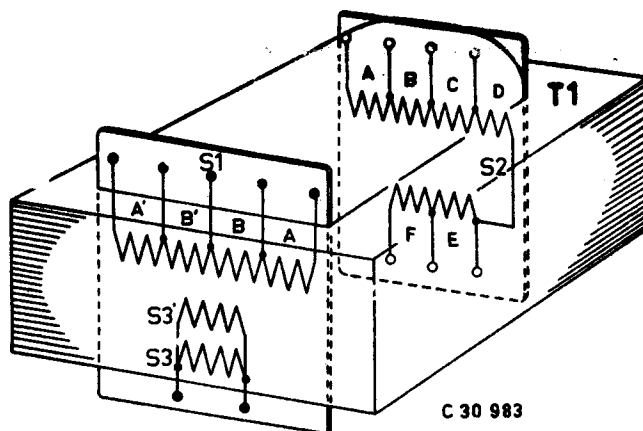


Fig.6



S1A=S1B=S1C=S1D	S2A=S2C	S2B=S2E	S2D	S2F	S3=S3'
220W	31W	46W	45 W	92W	110W

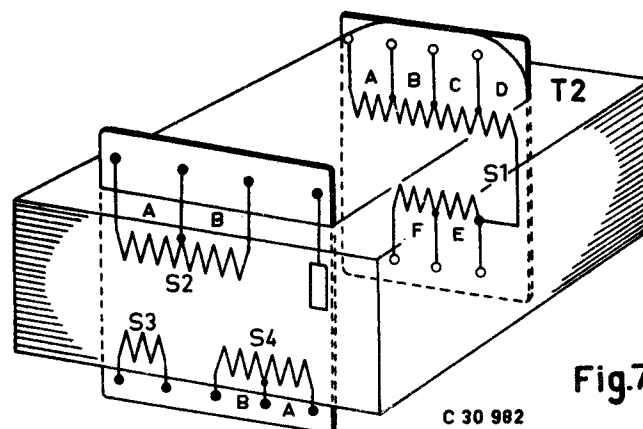


Fig.7

S1A	S1B	S1C	S1D	S1E	S1F	S2A	S2B	S3	S4A	S4B
110V	15V	20V	55V	20V	25V	126V	126V	40V	3.4V	3.4V
2.2Ω	0.65Ω		7.15Ω			995Ω	5.5Ω	0.036Ω		