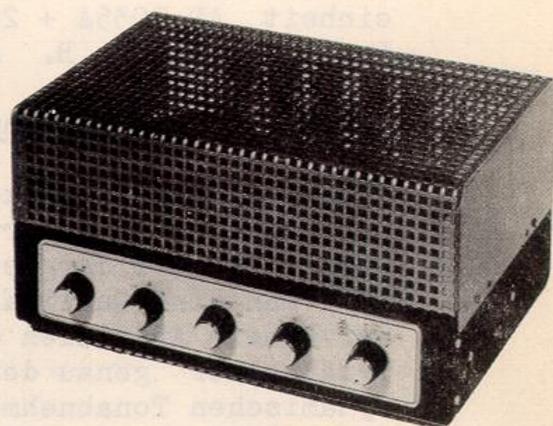


PHILIPS

KUNDENDIENSTANLEITUNG

für den Verstärker

AG 9009



1958. Für: Spannung aus Wechselstromnetzen 50

Bedienungsknöpfe

Von links nach rechts:

1. Netzschalter
2. Tiefenregler
3. Lautstärkereglern
4. Höhenregler
5. Wahlschalter:
 - a. Tuner
 - b. R.I.A.A.
 - c. F.F.R.R.
 - d. H.M.V. (alt)

Auf der Rückwand des Verstärkers ist ein Ton-Abnehmer-Schalter vorgesehen.
 Obere Stellung: Magneto-Dynamische T.A.
 Untere Stellung: Kristall T.A.

Energieverbrauch und Netzspannungen

92 Watt bei 220 Volt (50~).

110-127-145-165-220-245 V

Brummpegel

-60 dB bei einer Ausgangsleistung von 6W + 6W

Sicherungen

Z2, Z3 = 500 mA

Z4, Z5 = 10 A

Z6 = 160 mA.

Ausgangsleistung

Gemessen an einem Belastungswiderstand von 800 + 800 Ω .

(Ausgangsspannung = 68 Volt)

Tief-Ton Kanal

6 Watt bei 6% Verzerrung (f = 90 Hz)

Höhenkanal

6 Watt bei 6% Verzerrung (f = 4000 Hz)

Röhren

B1 - ECC83

B2 - PCL82

B3 - EL86

B4 - EL86

B5 - EL86

B6 - EL86

Zeleniumzelle

X1 : SR 300B130

Anwendung

Dieser Hi-Fi Verstärker ist für Hi-Fi-Wiedergabe von Schallplatten und Rundfunkprogrammen bestimmt, in Kombination mit der Lautsprecher-einheit AD 5035A + 2xAD5063B, einem FM-AM Empfänger und einem Plattenspieler z.B. AG 2205.

Korrektion der Aufnahmeurve von Schallplatten

Schallplatten haben keinen geraden Frequenzgang. Es werden verschiedene Aufnahmeurven angewandt. Die wichtigsten dieser Kurven sind in Fig. 1 dargestellt.

Will man eine Qualitätswiedergabe erreichen, so muss die Aufnahme-Kurve beim Abspielen der Schallplatte korrigiert werden. Wenn der Tonabnehmer genau der Aufnahmeurve folgt (wie z.B. der Magneto-Dynamischen Tonabnehmer), so muss die beim Abspielen anzubringende Korrektion der Spiegel der Aufnahmeurve sein (siehe Abb.2). Auf diese Weise wird die endgültige Kurve wieder gerade. Es versteht sich, dass dies nur zutrifft, wenn die weitere Wiedergabeapparatur einen geraden Frequenzgang hat.

Kurve 1 (Abb.1): stellt die R.I.A.A.-Kurve dar; heutzutage benutzen die meisten Schallplattenfabrikanten diese Kurve; z.B. Philips, Decca, D.G.G., Capitol, H.M.V., Columbia.

Kurve 2 (Abb.2): stellt die F.F.R.R.-Kurve dar, die bis vor einigen Jahren von Decca verwendet wurde. Auch Decca ist inzwischen auf die R.I.A.A.-Kurve übergegangen.

Kurve 3 (Abb.1): stellt die Kurve dar, wonach die alten Normal- und Langspielplatten von H.M.V. aufgenommen wurden. H.M.V. ist inzwischen auf die "New Orthophonic Hi-Fi" Kurve übergegangen. Diese Kurve entspricht aber ganz der R.I.A.A.-Kurve.

Die alten Langspielplatten sind alle nach abweichenden Kurven aufgenommen; diese Kurven sind am meisten der R.I.A.A. Kurve ähnlich (mit Ausnahme vom H.M.V.).

Beim Abspielen derartiger Schallplatten soll man daher den Wahlschalter in die Stellung R.I.A.A. bringen und nötigenfalls die Wiedergabe mit der Tonregelung nachregeln.

Einige Einzelheiten über das Prinzipschaltbild

Der AG 9009 ist ein Qualitätsverstärker, woran sich u.a. anschließen lassen:

1. Ein magneto-dynamischer oder Kristall-Tonabnehmer,
2. Ein Tuner oder Tonbandgerät.

Der Verstärker hat eine kontinuierliche Tiefen- und Höhenregelung, und weiter einen Wahlschalter, womit man das Gerät an drei Aufnahmeurven, nämlich R.I.A.A., F.F.R.R. und H.M.V. (alt) anpassen kann.

Der Verstärker ist laut dem Bi-Ampli Prinzip konstruiert. Die doppelte Endstufe wird hier von zwei sogenannten "single ended push-pull" Schaltungen gebildet, die je mit zwei Röhren EL 86 bestückt sind

Die Röhre PCL 82 bildet den Mittelpunkt des Vorverstärkers, der

die beiden Endstufen über das so- genannte "Cross-over" Filter steuert. Diese Schaltung enthält sowohl die Tiefen- als die Höhenregelung. Der Umschlagpunkt des "Cross-over" Filters liegt bei 450 Hz. Unter "Cross-over" Punkt verstehen wir die Frequenz, wobei in jedem Kanal eine gleich grosse Energiemenge entwickelt wird.

Der Eingang der Steuerstufe für die Endröhren wird durch einen Lautstärkereglер von 500 k Ω mit zwei Anzapfungen (R48-R48a-R48b) gebildet. In den niedrigen Stellungen des Lautstärkereglers werden deshalb nicht nur die Tiefen, sondern auch die Höhen etwas angehoben, wodurch eine bessere Anpassung an das Gehörorgan erreicht wird, denn bei einer niedrigen Lautstärke fängt das Ohr leichter Töne in der Mitte des Hörbereiches auf als Töne aus dem niedrigeren oder höheren Gebiete.

Der Eingang des Lautstärkereglers wird vom Wahlschalter (SK3) entweder mit dem Tuner-Eingang, oder über einige einfache Filter mit dem Ausgang des mit einer ECC83 Röhre bestückten Tonabnehmer-Vorverstärkers verbunden. Diese aus einigen RC-Gliedern bestehenden Filter bewirken eine Anpassung an die obengenannten Aufnahmekurven, die sich untereinander um einige dB unterscheiden.

Der korrigierende Vorverstärker ist mittels des auf der Rückwand vorgesehenen Halbmondschalter auf Magneto-Dynamischen oder Kristall-Tonabnehmer umschaltbar.

Die Schaltung ist so dimensioniert, dass die Ausgangsleistung für beide Tonabnehmer-Typen gleich ist.

Die als Funktion der Frequenz in die Ausgangsspannung des Tonabnehmers anzubringende Korrektur ist derart, dass mittels der obenerwähnten Filter nur bestimmte Frequenzen abgeschwächt werden brauchen, d.h. dass die in der Schaltung von B1 und B1' angebrachte Korrektur derart ist, dass bei allen Aufnahmekurven das gewünschte Maximum an Höhen und Tiefen im Signal vorhanden ist. Mittels der Filter, die durch SK3 an- und abgeschaltet werden, bekommt man eine Anpassung an die drei Kurven.

Brumm und Rasseln

Da in der Gleichrichterschaltung Selenzellen - die bekanntlich einen sehr niedrigen Innenwiderstand haben - zur Anwendung kommen, entstehen im Speisetransformator starke Stromimpulse, die als kleine Spannungsimpulse in der Heizspannung zurückgefunden werden.

Über die Kapazität der Röhrenfassung der ECC83 werden diese Impulse von Stift 5 zu Stift 7 (Gitter von B1') weitergeleitet, so dass im Höhenkanal ein Rasseln entsteht. Dieses Rasseln lässt sich völlig unterdrücken, indem man den Impuls an Stift 4, der in Gegenphase ist in Bezug auf den Impuls an Stift 5, über die Verdrahtungskapazität mit dem Impuls an Stift 7 koppelt.

Findet man den Pegel des Rasselns zu hoch, so kann man dies in der folgenden Weise verringern:

den an Stift 4 angeschlossenen Heizfadenkabel ein wenig von oder nach Stift 7 biegen, u.zw. in einer solchen Weise, dass das Rasseln minimal wird.

Wahlschalter (SK3)

Stellung	Funktion
1	Tuner
2	R.I.A.A.
3	F.F.R.R.
4	H.M.V. (alt)

Stellung 1: Tuner.

In dieser Stellung wird der Tunereingang über C15 (22K) mit der Oberseite des Lautstärkereglers verbunden.

Da bei einem Tuner häufig eine Kathodenfolgeschaltung (die einen Reststrom von einigen μA hat) als Ausgangsschaltung Anwendung findet, ist der Kondensator C15 vorgesehen, um eine etwaige Gleichspannungskomponente im Eingangssignal zu sperren.

Der Ausgang des Vorverstärkers (ECC83) wird über R51, C46 und C27 kurzgeschlossen, weil die Verbindungsstelle von R51, C46 und C27 über SK3 geerdet wird. Allerdings ist dies kein 100iger Kurzschluss, aber es wird verhütet, dass die Röhren B1 und B1' infolge der durchverbundenen Kathoden zu oszillieren anfangen, was bei sehr niedrigen Frequenzen (3 - 8 Hz) der Fall sein könnte.

Stellung 2: R.I.A.A. (Siehe Abb. 3).

In dieser Stellung wird der Pickup-Vorverstärker über C46 und R51 mit der Oberseite des Lautstärkereglers verbunden. C46 und R51 dienen dazu, die Ausgangsspannung des Vorverstärkers an die R.I.A.A.-Kurve anzupassen.

Der Tunereingang ist in dieser Stellung von SK3 geerdet.

Stellung 3: F.F.R.R. (Siehe Abb. 4).

Kondensator C27 wird in Reihe mit C46, R51 geschaltet, und C38 parallel zu C46, R51.

C27 schwächt die niedrigen Frequenzen ab, während C38 die hohen Frequenzen anhebt.

Die F.F.R.R.-Kurve gibt also etwas mehr an Höhen und etwas weniger an Tiefen als die R.I.A.A.-Kurve (Siehe Abb.4).

Auch in dieser Stellung wird der Tunereingang über C15 kurzgeschlossen.

Stellung 4: H.M.V. (alt) (Siehe Abb.5).

C27 wird kurzgeschlossen, sodass die niedrigen Frequenzen weniger abgeschwächt werden. Zu gleicher Zeit wird C38 ausgeschaltet, und C48 parallel zu C46, R51 geschaltet, was eine Anhebung der Höhen zu Folge hat.

Der Tunereingang wird wieder über C15 geerdet.

Tiefenregelung

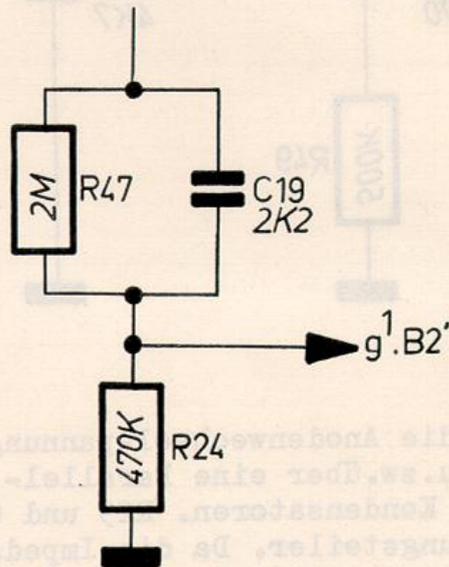
Ein Teil der Anodenwechselspannung von B2' wird von R28 abgenommen und über C22, C20 und R47 an das Gitter zugeführt. Für die hohen Frequenzen haben C22 und C20 praktisch keine Impedanz, so dass die Gegenkopplung für die hohen Frequenzen unabhängig von der Stellung des Schleifers von R47 ist.

Mit R47 kann man C22 und C20 mehr oder weniger überbrücken. Auf die hohen Frequenzen im Gegenkopplungssignal hat dies keinen Einfluss. Auf die niedrigen Frequenzen dahingegen übt dies einen grossen Einfluss aus, weil C22 und C20 eine grosse Impedanz für niedrige Frequenzen haben.

Wenn der Schiebekontakt von R47 in der oberen Stellung steht, ist die Gegenkopplung der niedrigen Frequenzen nur gering; die niedrigen Frequenzen werden also vor dem Rest des Frequenzspektrums bevorzugt.

Wird der Schleifer von R47 nach unten geschoben, so entsteht eine immer stärkere Gegenkopplung der niedrigen Frequenzen, was zur Folge hat, dass die Tiefen immer mehr abgeschwächt werden. Steht der Schleifer von R47 in der unteren Stellung, so sind C22 und C20 kurzgeschlossen, so dass die Gegenkopplung für alle Frequenzen gleich ist.

Bis hier haben wir bei der Tiefenregelung noch nicht über C19 geredet. In der unteren Stellung des Schleifers von R47 ist die Gegenkopplung für alle Frequenzen gleich, so dass der Ausgangssignal von B2' gerade sein sollte. Dies ist aber nicht der Fall, da in dieser Stellung C19 als ein Kopplungskondensator funktioniert.



Dies lässt sich auf folgende Weise erklären:

C19 und R47 die nun parallel zueinander stehen, bilden zusammen eine viel grössere Impedanz für die niedrigen Frequenzen als R24. Das bedeutet, dass die niedrigen Frequenzen in Bezug auf den Rest des Frequenzspektrums abgeschwächt werden. Wird der Schleifer von R47 nach oben geschoben, so wird der Einfluss von C19 immer kleiner, so dass die niedrigen Frequenzen weniger abgeschwächt werden. Der Einfluss des Filters C22-R25, C20-R24 nimmt nach und nach zu, so dass die Gegenkopplung für die hohen Frequenzen stärker wird, was zur Folge hat, dass die Tiefen angehoben werden.

Höhenregelung.

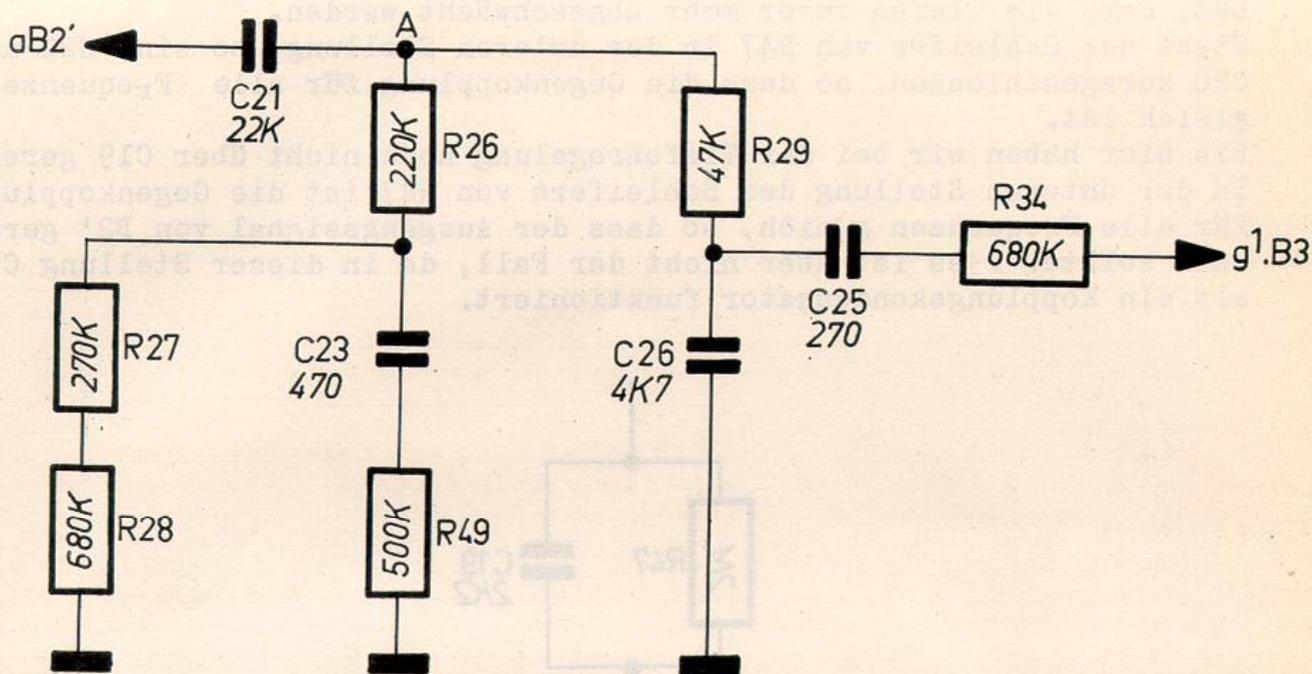
R49 ist der Höhenregler, C23 und R49 stehen völlig oder teilweise parallel zu R27 und R28.

Durch die kleine Kapazität von C23 übt diese Parellelschaltung keinen Einfluss auf die niedrigen Frequenzen aus.

B3 und B4 bilden die Endstufe für die hohen Frequenzen..

Das Steuersignal wird an g1 von B3 gelegt.

Wenn der Schleifer von R49 in der unteren Stellung steht, entsteht die folgende Situation:



Wir sehen, dass die Anodenwechselspannung von B2' zwischen Punkt A und Erde steht, u.zw. über eine Parallel- und Reihenschaltung von Widerständen und Kondensatoren. R29 und C26 bilden einen frequenzabhängigen Spannungsteiler. Da die Impedanz von C26 für die hohen Frequenzen viel kleiner als die von R29 ist, werden die Höhen also abgeschwächt werden. Wird der Schleifer von R49 nach oben geschoben, so wird C26 von Erde gelöst und wird zwischen Erde und C26 ein Teil von R49 geschaltet. Die hohen Frequenzen werden daher immer weniger abgeschwächt.

Steht der Schleifer von R49 in der obersten Stellung, so werden die hohen Frequenzen nicht länger abgeschwächt.

Lasst uns jetzt den Einfluss von C23 betrachten.

C23 ist nun parallel zu R27-R28.

Für hohen Frequenzen hat C23 eine kleine Impedanz in Bezug auf R27-R28.

Die Gegenkopplungsspannung über R28 ist für hohe Frequenzen also klein, d.h. die Gegenkopplungsspannung nimmt ab, wenn die Frequenz zunimmt. Die hohen Frequenzen werden also angehoben.

Die Gegenkopplungsspannung wird über C22, C20 dem Gitter von B2' zugeführt.

Wird der Schleifer von R49 nach unten geschoben, so wird ein Widerstand in Reihe mit C23 geschaltet, so dass die Impedanz für hohe Frequenzen steigt. Demzufolge wird die Gegenkopplung der hohen Frequenzen stärker, so dass die Höhen abgeschwächt werden.

Der Bi-Amplifier Prinzip.

Nach diesem Prinzip, werden die hohen und niedrigen Frequenzen vor der Endstufe getrennt. Die Höhen und Niedrigen bekommen je eine eigene Endstufe und Lautsprecher.

An Punkt B im Prinzipschaltbild sind alle Frequenzen noch zusammen. B3 wird über das Filter C25-R34-R31-R35-R32-C29 gesteuert.

Dieses Filter schwächt die niedrigen Frequenzen sehr stark ab, so dass fast nur hohe Frequenzen an B3 und B4 zugeführt werden. B5 wird über R33-C28 und R18-R61 und R38 gesteuert. Die Kombination R33-C28 schwächt die hohen Frequenzen so ab, dass nur niedrige Frequenzen an B5 und B6 gelegt werden.

B5 und B6 bilden zusammen, genau wie B3 und B4, eine sogenannte "single ended push-pull" Schaltung, deren Arbeitsweise nachstehend erklärt wird.

B3 und B4 werden über R59 i Gitterkreis von B3 gegengekoppelt. B5 und B6 werden über R60-C39 gegengekoppelt. Eines und anderes um die Verzerrung zu verringern.

"Single-ended push-pull" Schaltung.

Da B3 und B4 in der selben Weise wie B5 und B6 arbeiten, wird nur die Wirkung von B3 und B4 besprochen werden (siehe Abb.6). In dieser Abbildung sind nur die wichtigsten Einzelteile gezeichnet. B3 und B4 sind in Reihe geschaltet:

Wenn also kein Signal zugeführt wird, sind die Anodenströme gleich. Die Kathodenwiderstände haben den gleichen Wert.

Nehmen wir an, dass an einem bestimmten Moment ein negativer Impuls an das Gitter von B3 zugeführt wird, so wird der Anodenstrom von B3 abnehmen.

Die Spannung über R42 wird geringer, und der Anodenstrom von B4 steigt.

Durch C33 und den Lautsprecher fängt nun ein Kompensationsstrom zu fließen an, dessen Stromstärke gleich der Differenz der Augenblickswerte von Ia4 und Ia3 ist. (Ia4 = Anodenstrom von B4; Ia3 = Anodenstrom von B3).

Das obige ergibt sich aus dem ersten Kirchhoff'schen Gesetze, nämlich: die algebraische Summe der Ströme in einem bestimmten Punkte ist gleich Null (in dieser Schaltung z.B. Punkt S).

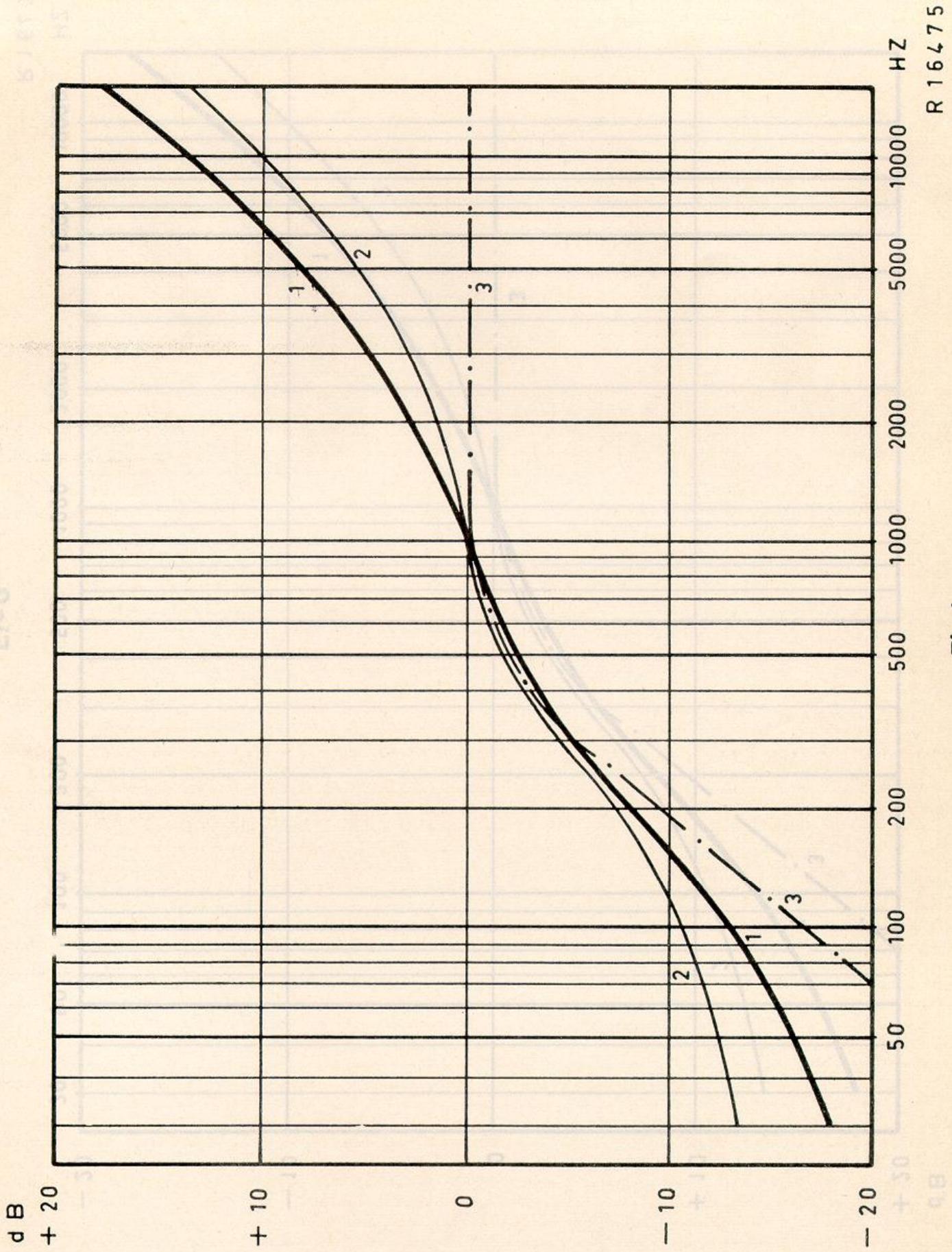
EINZELTEILLISTE

	Bezeichnung	Codenummer
	Gegenstecker für Spannungswähler	A3 228 39
	Stecker für Spannungswähler	A3 228 85
	Netzschalter	B8 710 00/000
	Spindel für Wählschalter	A3 197 93.0
	Gegenstecker für Tonabnehmer und Tuner	AE 605 15
	Gegenstecker für Lautsprecher	A3 766 54.0
	Stecker für Lautsprecher	978/3x7
	Stecker für Tonabnehmer	V3 737 15
	Gummifuss	P5 192 11/723
	Knopf	A3 772 29.0
	Anzeigeplatte	A3 809 91.0



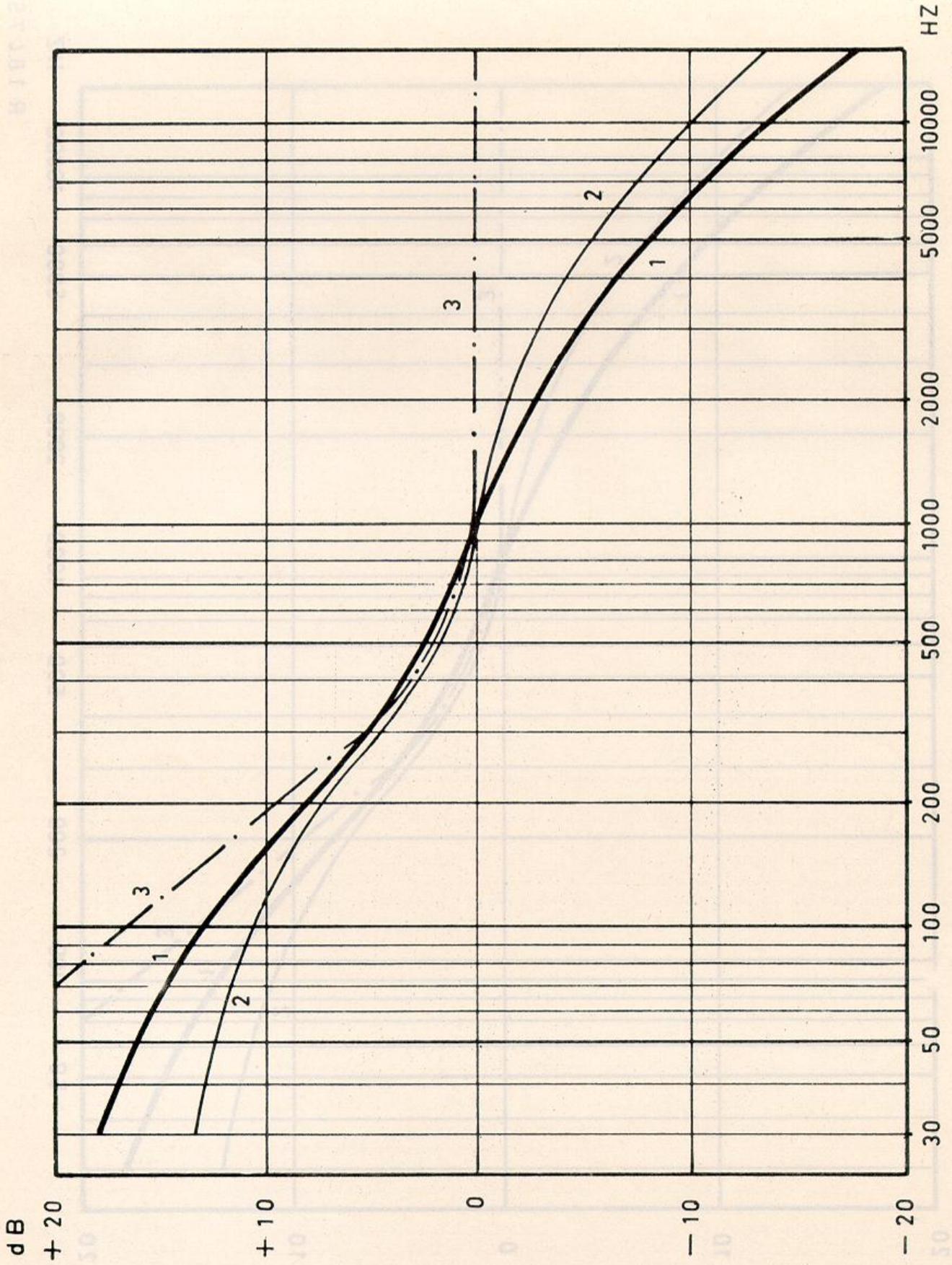
Z2	500 mA	9 74/500	C40	82 pF	9 04/82E
Z3	500 mA	9 74/500	C41	56 pF	9 04/56E
Z4	10 A	R1 750 04	C42	100 pF	9 04/100E
Z5	10 A	R1 750 04	C43	10000 pF	9 06/10K
Z6	160 mA	9 74/160	C44	10000 pF	9 06/10K
Z1			C45	82 pF	9 04/82E
S1			C46	33 pF	9 04/33E
S2		A3 142 81.0	C47	8 μ F	9 11/P8
S3			C48	2200 pF	9 04/2K2
S4			R1	47 Ω	9 00/47E
C1	50 μ F		R2	47 Ω	9 00/47E
C2	50 μ F	AC 548 0/50+50	R3	0.22 M Ω	9 01/220K
C34	50 μ F	+50	R4	0.22 M Ω	9 01/220K
C3	50 μ F	AC 548 0/50+50	R5	0.12 M Ω	9 01/120K
C4	50 μ F	+50	R6	22000 Ω	9 01/22K
C37	50 μ F		R7	0.82 M Ω	9 01/820K
C5	270 pF	9 04/270E	R8	820 Ω	9 01/820E
C6	0.27 μ F	9 06/V270K	R9	0.22 M Ω	9 01/220K
C7	18000 pF	9 06/18K	R10	47000 Ω	9 01/47K
C8	10000 pF	9 04/10K	R11	0.22 M Ω	9 01/220K
C9	100 μ F	9 09/B100	R12	0.47 M Ω	9 01/470K
C10	8 μ F	9 11/P8+8	R13	1 M Ω	9 01/1M
C24	8 μ F		R14	1 M Ω	9 01/1M
C11	82 pF	9 04/82E	R15	0.56 M Ω	9 01/560K
C12	22000 pF	9 04/22K	R16	68000 Ω	9 01/68K
C13	820 pF	9 04/820E	R17	1000 Ω	9 01/1K
C14	100 μ F	9 09/B100	R18	0.33 M Ω	9 01/330K
C15	22000 pF	9 04/22K	R19	4700 Ω	9 01/4K7
C17	10000 pF	9 04/10K	R20	1000 Ω	9 01/1K
C18	100 μ F	9 09/B100	R21	0.15 M Ω	9 01/150K
C19	2200 pF	9 06/2K2	R22	15000 Ω	9 00/33K+
C20	3900 pF	9 06/3K9	R23	0.33 M Ω	9 00/27K
C21	22000 pF	9 04/22K	R24	0.47 M Ω	9 01/330K
C22	1800 pF	9 06/1K8	R25	0.68 M Ω	9 01/470K
C23	470 pF	9 04/470E	R26	0.68 M Ω	9 01/680K
C24	Zie C10, see C10 voir C10		R27	0.22 M Ω	9 01/220K
C25	270 pF	9 04/270E	R28	0.27 M Ω	9 01/270K
C26	4700 pF	9 04/4K7	R29	0.68 M Ω	9 01/680K
C27	8200 pF	9 06/8K2	R31	47000 Ω	9 01/47K
C28	1800 pF	9 06/1K8	R32	0.82 M Ω	9 01/820K
C29	12000 pF	9 06/12K	R33	22000 Ω	9 01/22K
C30	100 μ F	9 09/B100	R34	0.33 M Ω	9 01/330K
C31	100 μ F	9 09/B100	R35	0.68 M Ω	9 01/680K
C32	8 μ F	9 11/P8+8	R36	1 M Ω	9 01/1M
C33	8 μ F		R37	1000 Ω	9 01/1K
C34	Zie C1, see C1, voir C1		R38	150 Ω	9 00/150E
C35	8 μ F	9 11/P8+8	R39	1000 Ω	9 00/150E
C36	8 μ F		R40	150 Ω	9 00/150E
C37	Zie C4, see C4, voir C4		R41	6800 Ω	9 00/6K8
C38	560 pF	9 04/560E	R42	150 Ω	9 00/150E
C39	120 pF	9 04/120E	R44	6800 Ω	9 00/6K8
			R45	150 Ω	9 00/150E
			R46	2200 Ω	9 00/2K2
			R47	2 M Ω	9 16/GE2M

R48	0.15 Mg	} B1 639 54.0	R59	0.15 Mg	9 01/150K
R48a	0.15 Mg		R60	6.8 Mg	9 01/6M8
R48b	0.2 Mg		R61	1.2 Mg	9 01/1M2
R49	0.5 Mg	9 16/GL50K+450K	R62	33000 Ω	9 01/33K
R51	0.12 Mg		R63	47000 Ω	9 01/47K
R57	470 Ω				
R58	56000 Ω	9 01/56K			DJ/SR



R 16475

Fig.1



R 16476

Fig.2

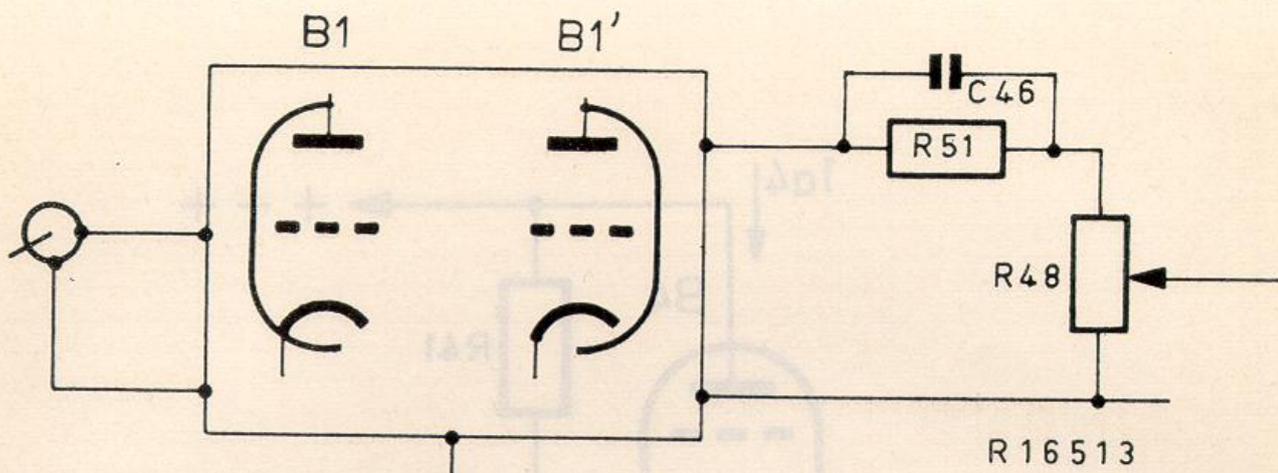


FIG:3

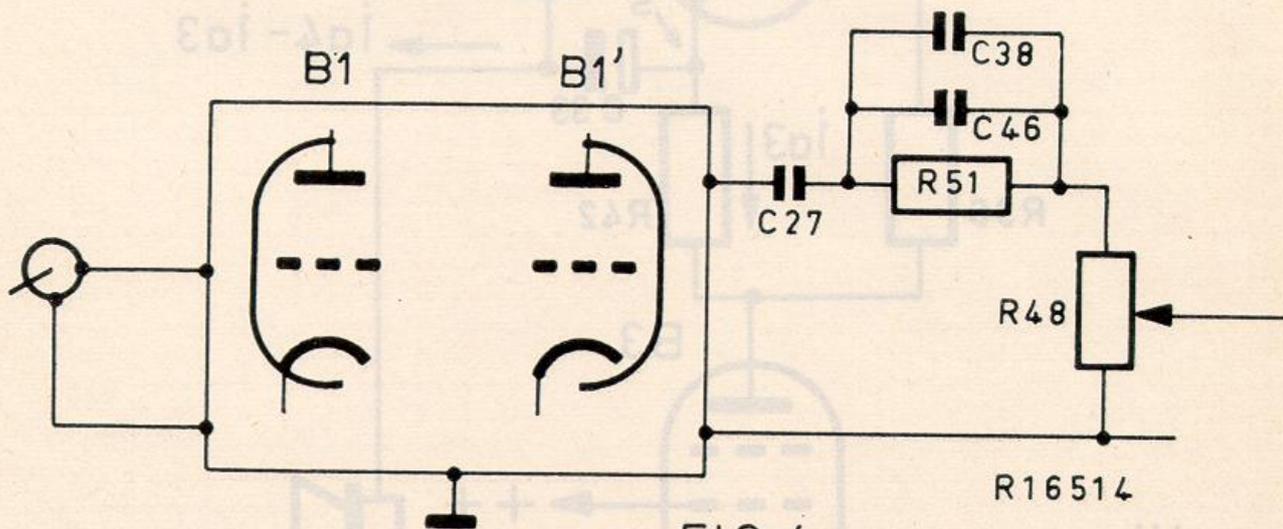


FIG:4

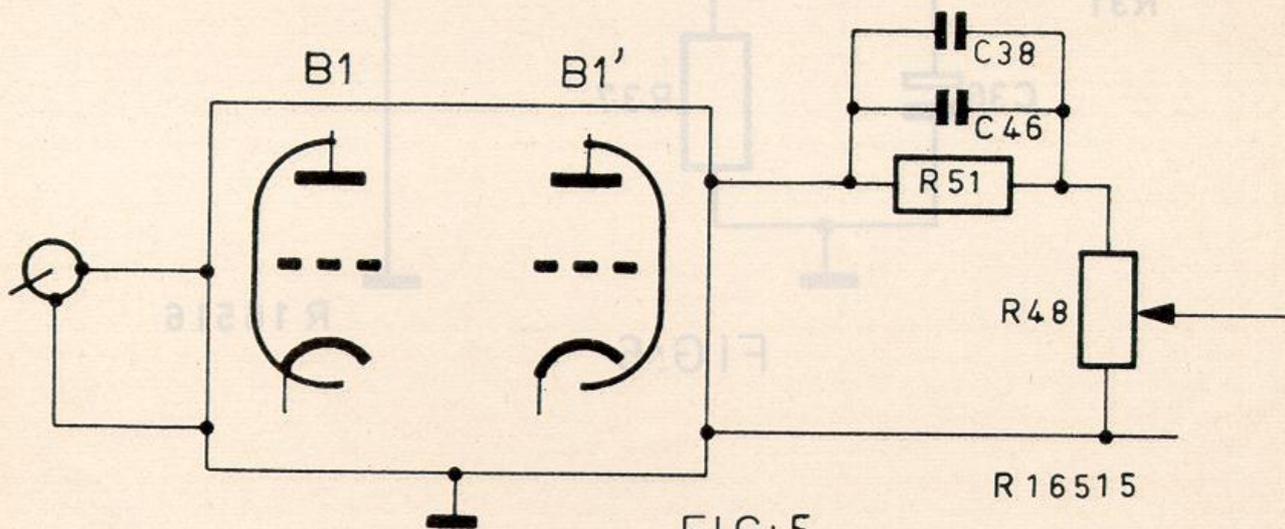


FIG:5

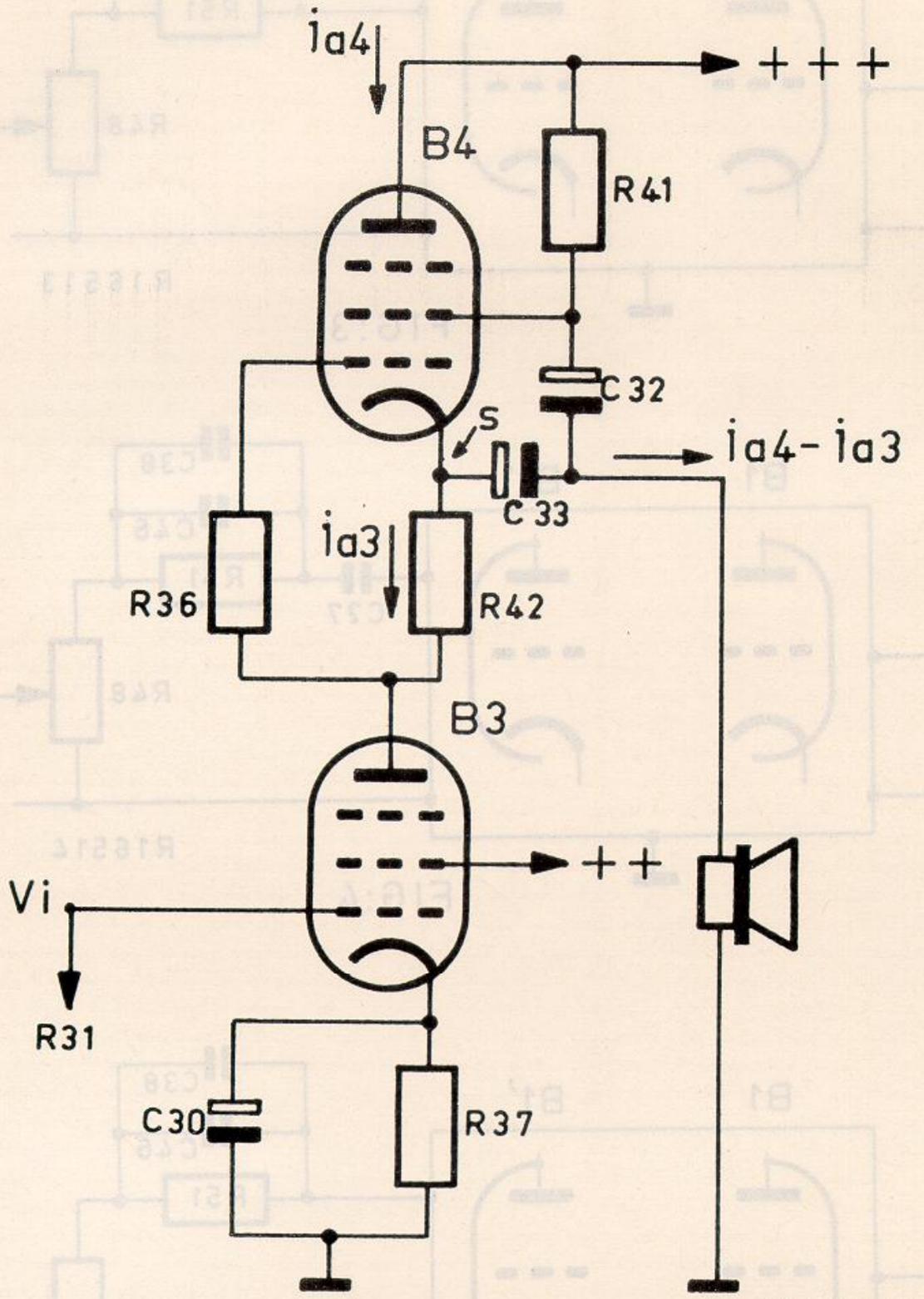


FIG:6

R 16516

18.	17.	22. 19. 20.	14.	24.	21.	23.	26. 28. 25. 29.	31.	30.	32. 33. 35. 36. 47. 39.
8A. 48. 20.	21.	23.	47. 25.	24.	17.	19.	22. 26. 27. 28. 49.	29. 33.	34. 18. 31. 61. 35. 38. 32. 36. 59. 39.	40. 42. 37. 41. 45. 44. 60.

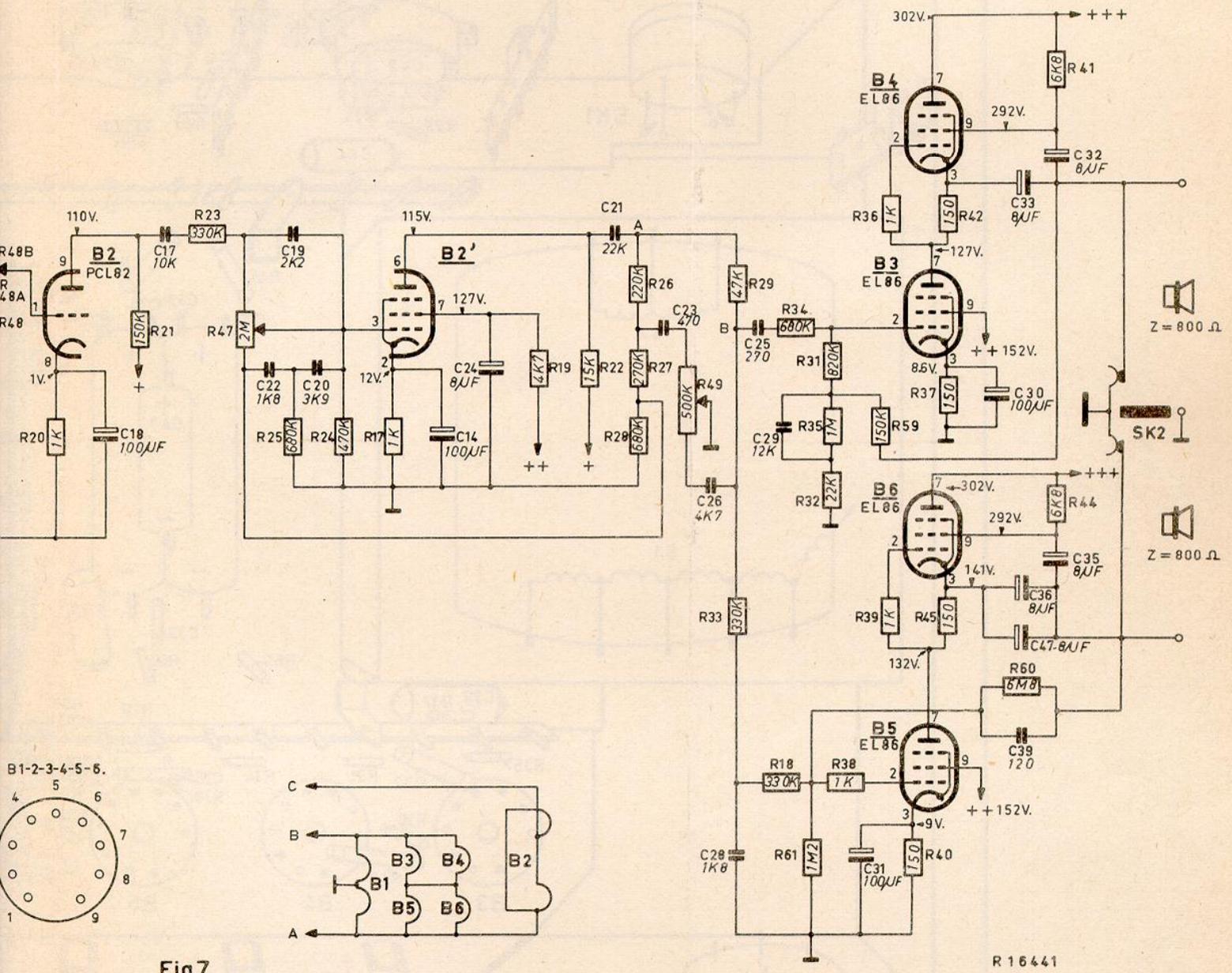


Fig.7

R 16441

S	1. 2.		
C	29. 43. 19. 44.	32. 41. 33. 47. 39. 25. 36. 40. 45. 42. 35. 28. 22. 30. 26. 21.	
R	35. 32. 37. 36. 42. 24. 28. 31. 47. 62. 59. 34. 41. 63. 38. 44. 60. 18. 48. 48A. 48B. 33. 61. 40. 39. 45.		

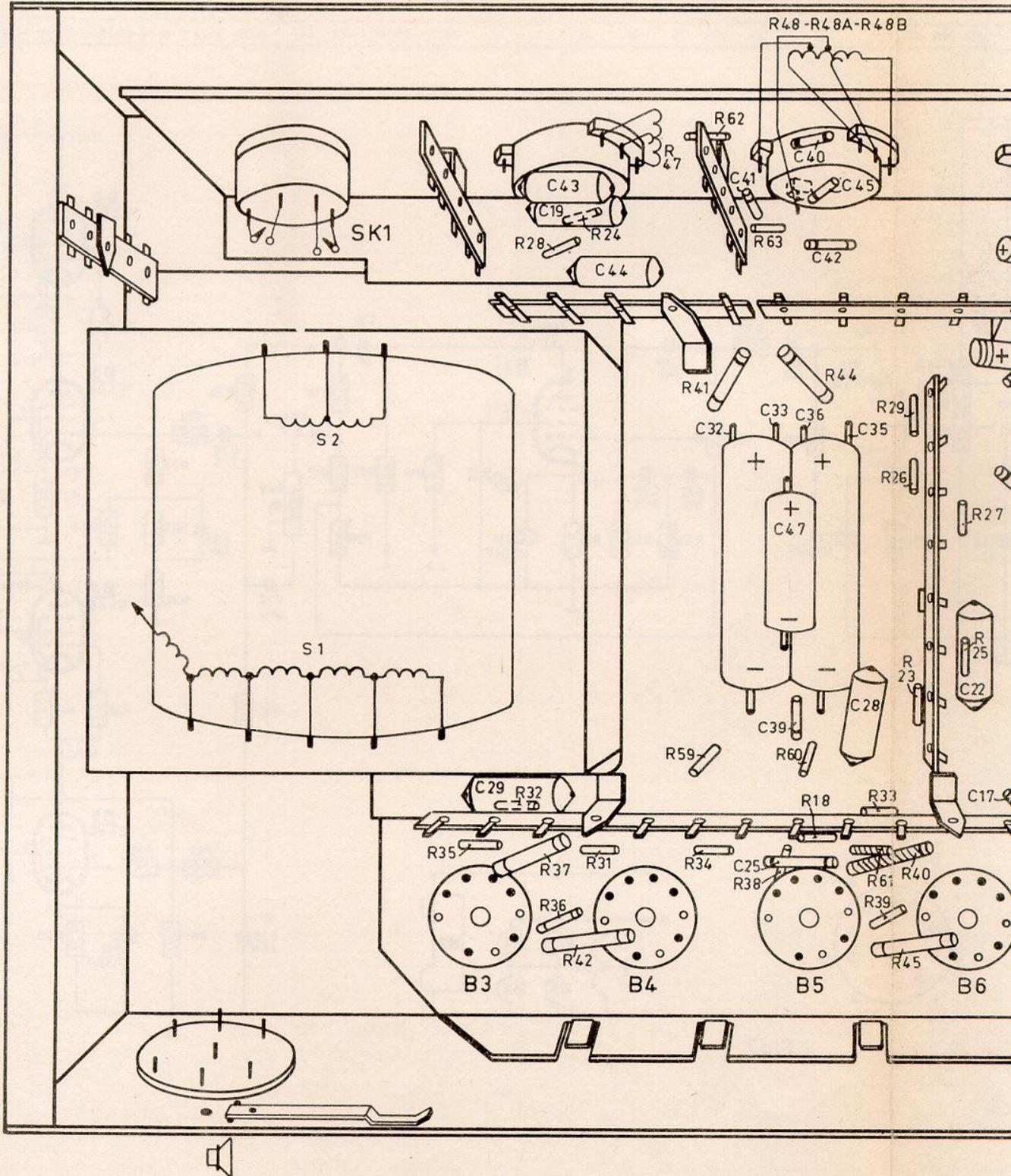
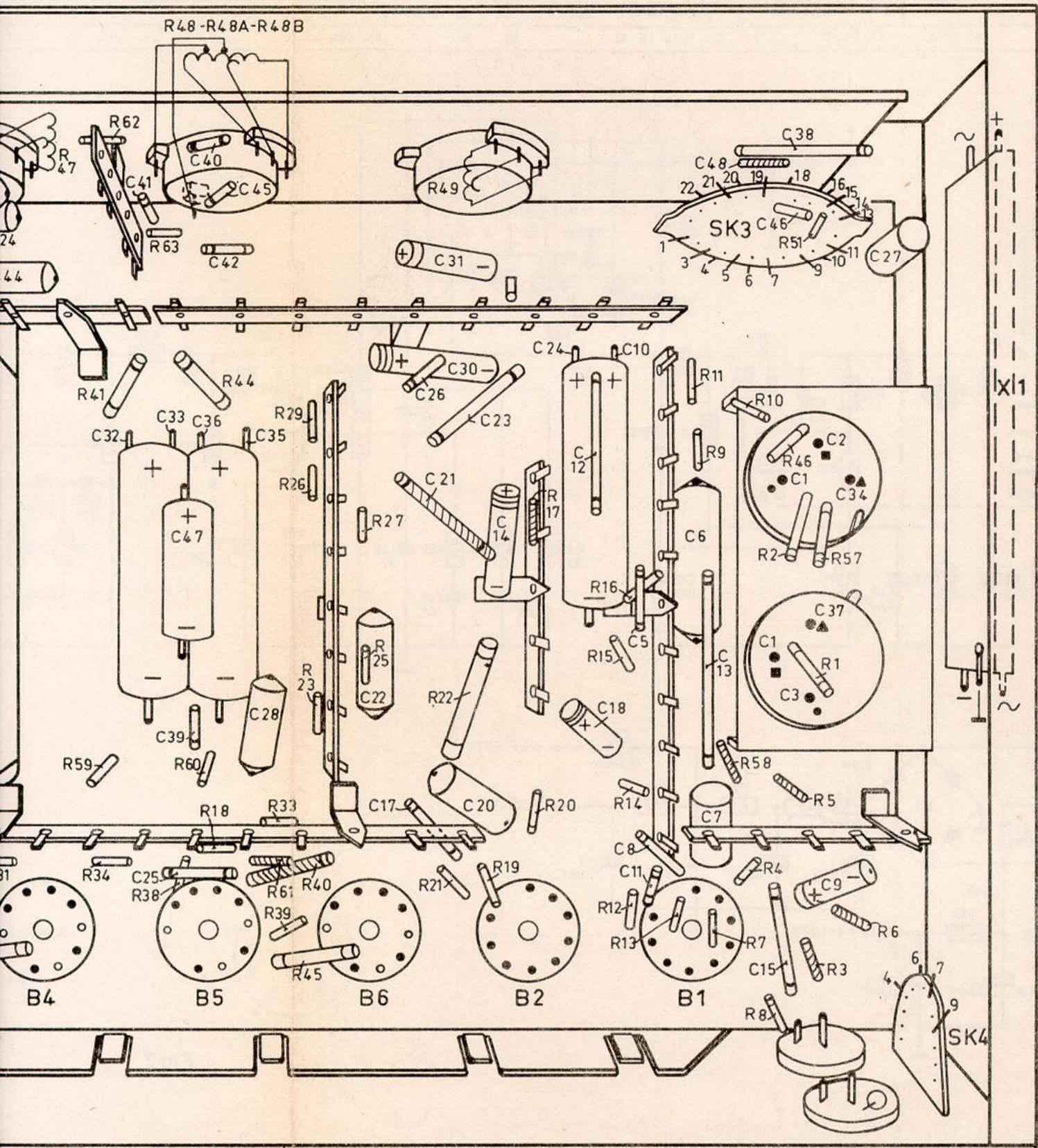


Fig. 8

32. 41. 33. 47. 39. 25. 36. 40. 45. 42. 35. 28. 22. 30. 26. 21. 17. 31. 23. 20. 14. 24. 18. 12. 10. 5. 8. 11. 6. 13. 7. 38. 48. 15. 46. 3. 37. 9. 2. 4. 27. 1. 34.

47. 62. 59. 34. 41. 63. 38. 44. 60. 18. 48. 48A. 48B. 33. 61. 40. 39. 45. 29. 26. 23. 27. 25. 21. 49. 22. 19. 17. 20. 15. 14. 12. 16. 13. 11. 9. 7. 58. 4. 10. 8. 5. 51. 46. 3. 2. 57. 6.



R 164 88

Fig. 8