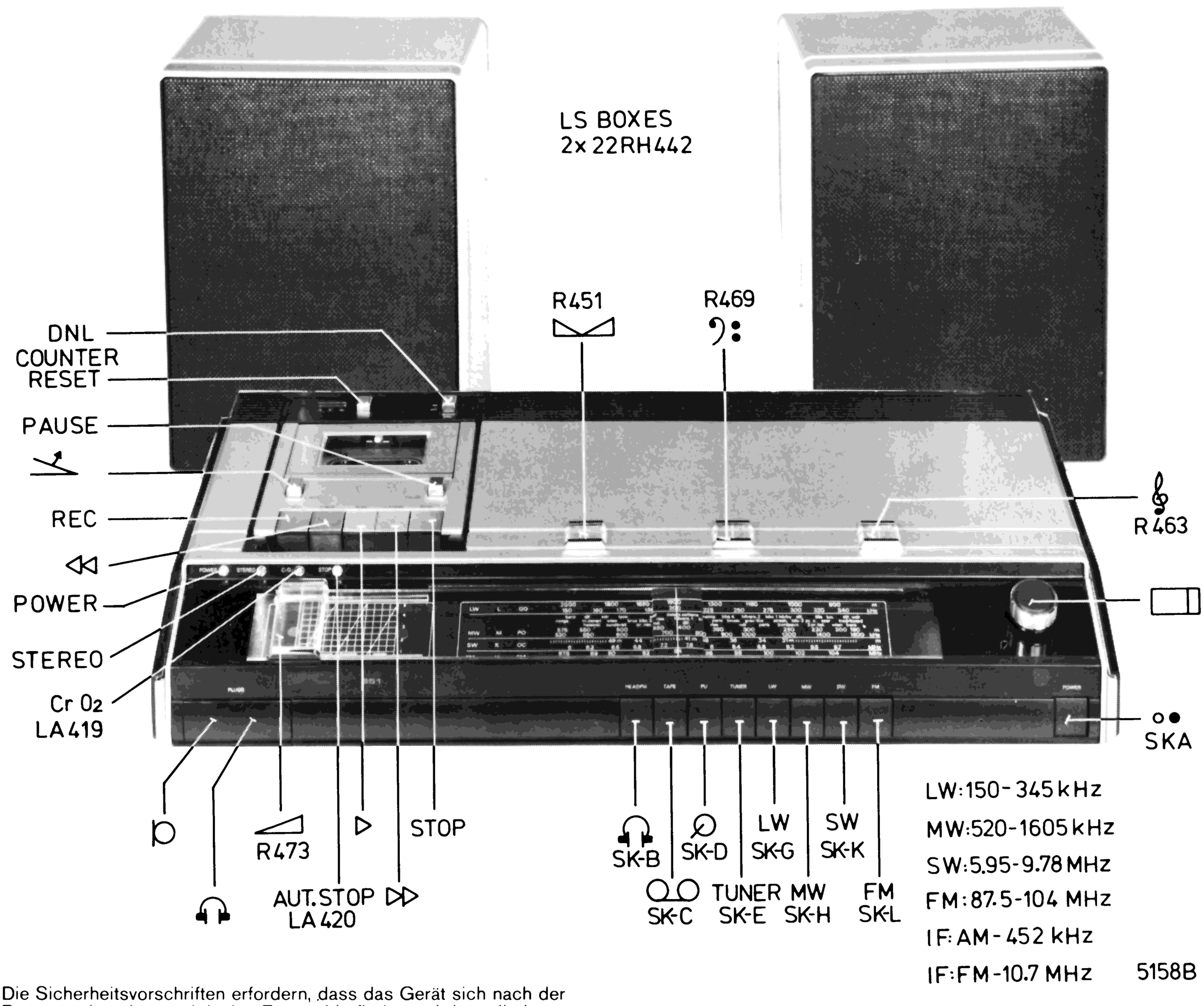
Service
Service
Service

00/15/20/22/23/50
/65/70/72/83/92

/50 = /00
/72 = /22 } +2xLS boxes 22RH442/11

/65 = /15
/70 = /20
/83 = /33
/92 = /22 } +2xLS boxes 22RH442/61

Service Manual

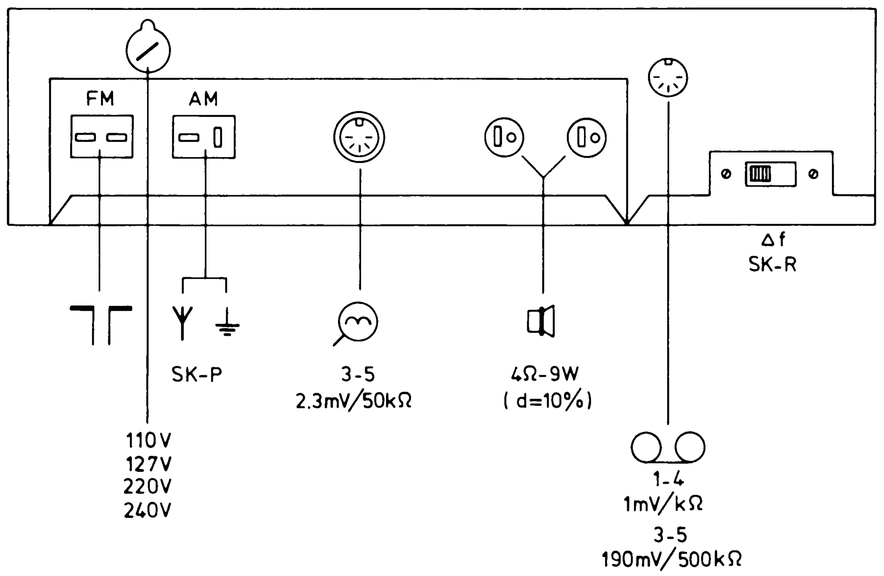


Die Sicherheitsvorschriften erfordern, dass das Gerät sich nach der Reparatur in seinem originalen Zustand befindet und dass die benutzten Einzelteile den aufgeführten Teilen identisch sind.

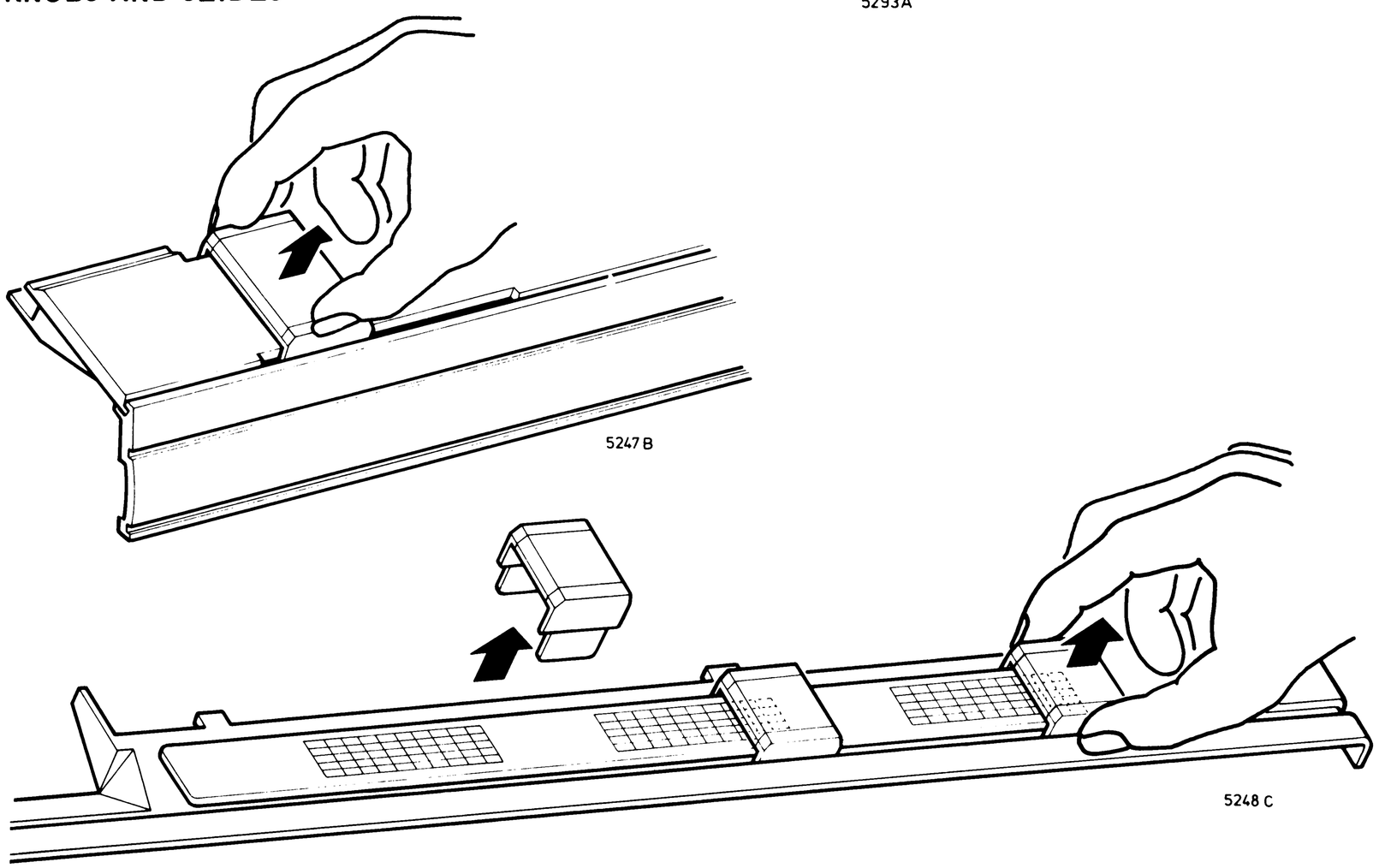
Documentation Technique Service Dokumentation Documentazione di Servizio Huolte-Ohje Manual de Servicio Manual de Serviçio

Subject to modification
D
4822 725 11352
Printed in The Netherlands

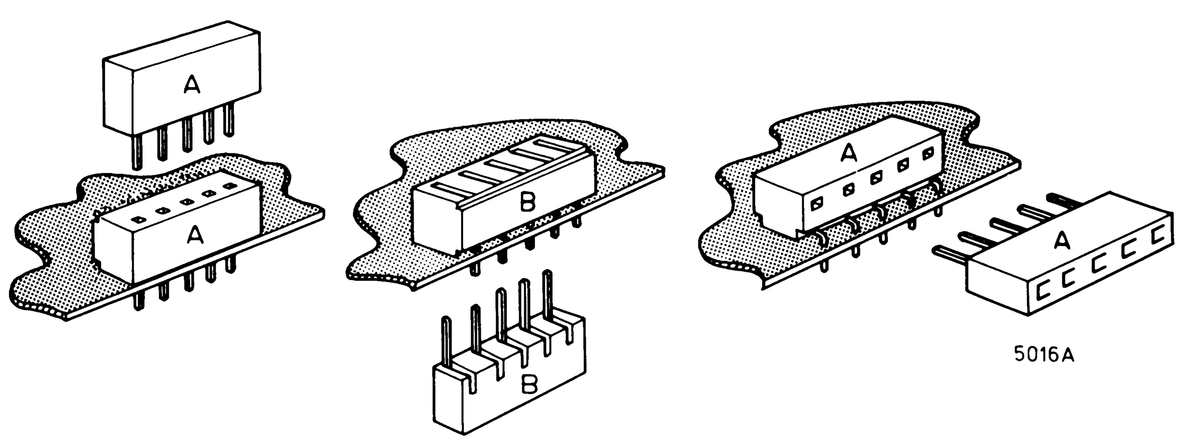
REAR PANEL



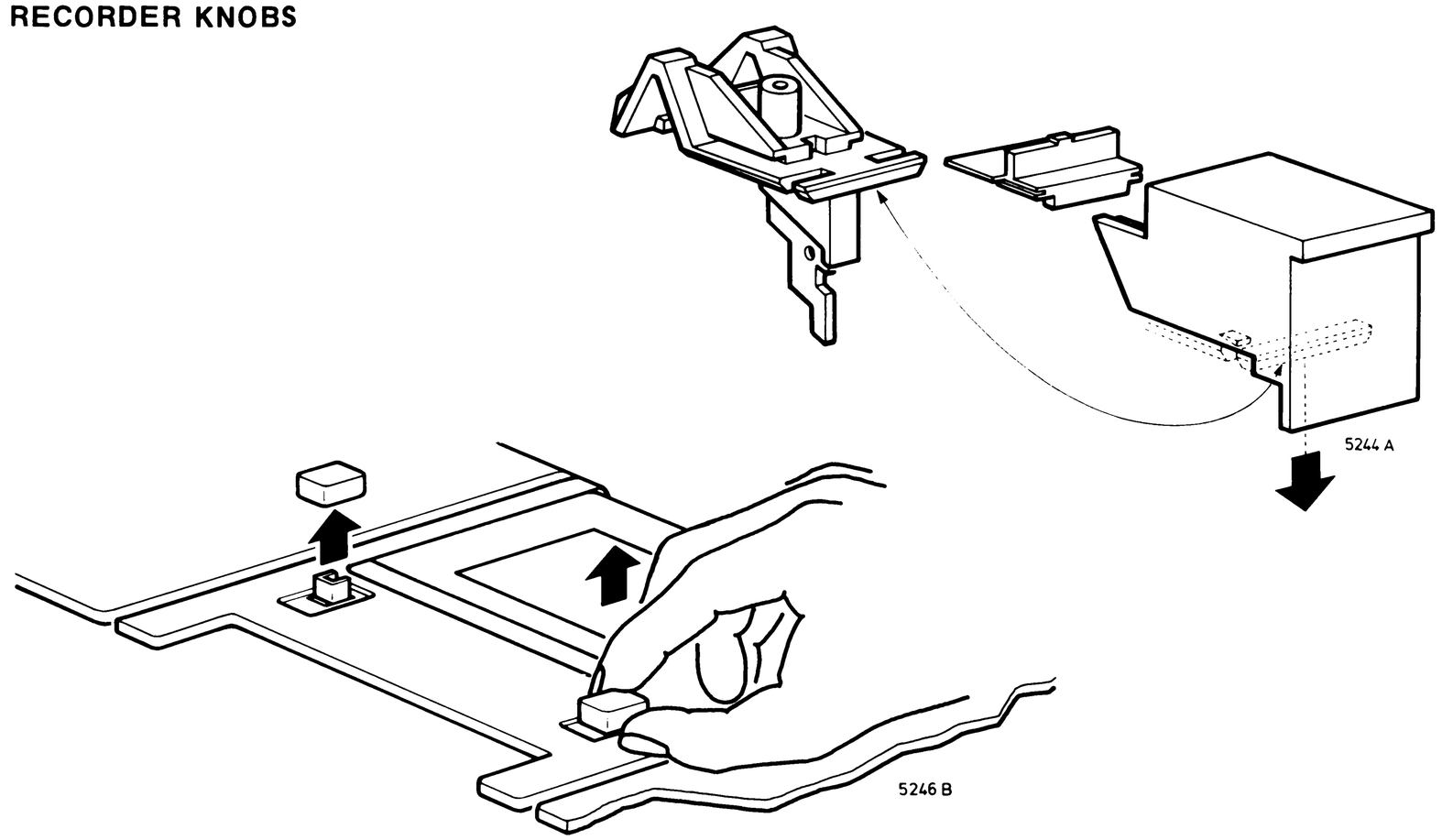
KNOBS AND SLIDES



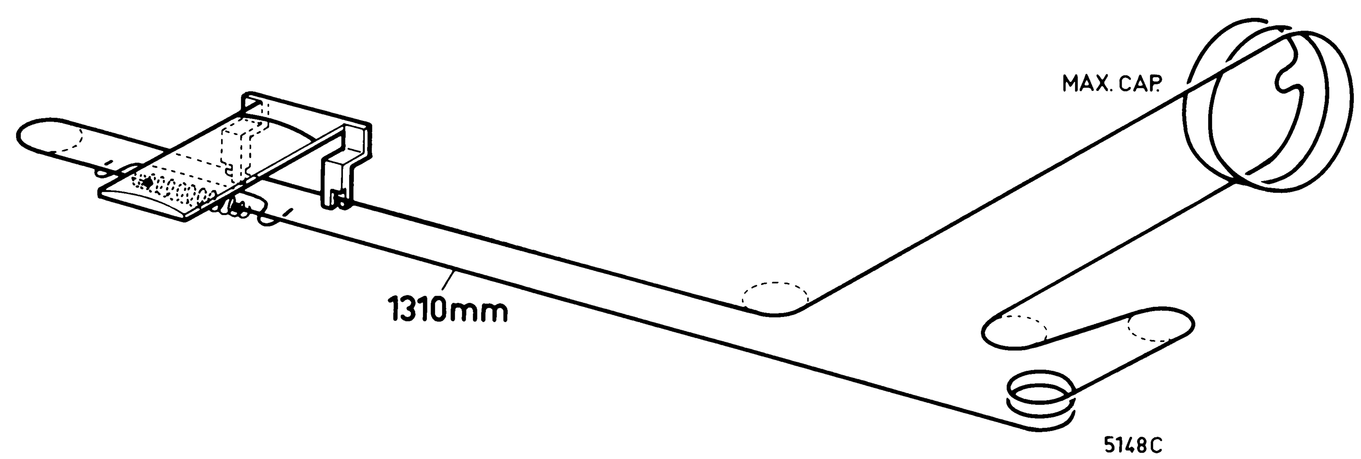
INSERTING OF CONNECTORS



RECORDER KNOBS



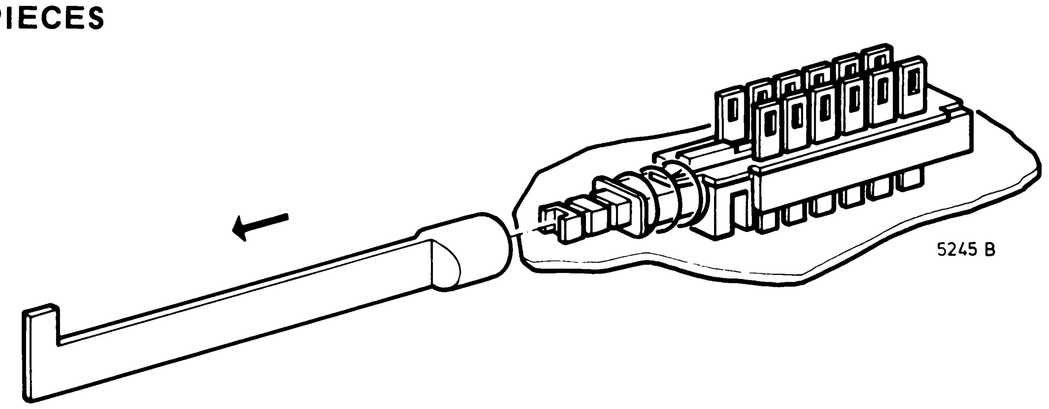
CORD-DRIVE



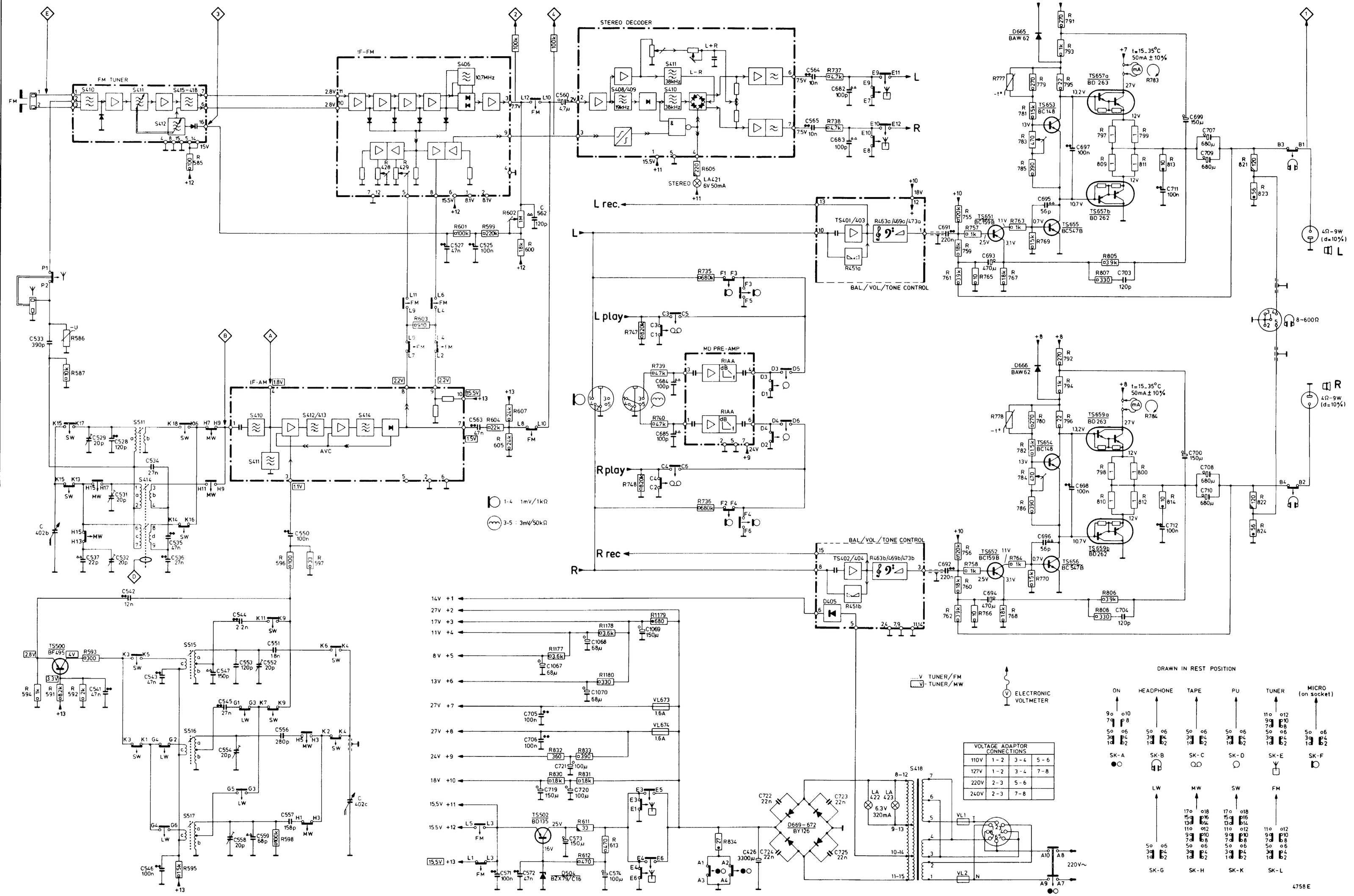
Attention: Replacement var. cap.

Keep during the replacement of the var.cap. the pointer in the middle of the scale

COUPLING PIECES



S	410. 411. 511.514.412. 515.516.517.415÷418. 410. 411. 412. 413. 414. 406. 408.409. 411.410. 418.
R	587.586. 585. 429. 603. 601. 430.599.604.605.607.602.600. 747.748.739. 606. 735.736. 834. 737.738. 755.759.761.757.765.767.763.777÷786.769. 797.809.805.807.799.811. 813. 821.823.
R	594. 591. 592.593. 595. 598. 596.597. 830÷833. 611÷613.1177÷1180. 756.760.762.758.766.768. 764. 770. 791÷796. 798.810.806.808.800.812. 814. 822.824.
C	533. 537.529.528.531.532. 534. 535.536. 550. 527. 525. 563. 562. 560. 684. 565.564. 682.683. 691. 693. 695. 697. 703. 711. 699. 707. 709.
C	402b. 541. 542. 543.546. 547.545.551÷554.544.556÷559. 402c. 571. 572.705.706.719÷721.573. 574. 1067÷1070. 685. 722÷725. 426. 692. 694. 696. 698. 704. 712. 700. 708. 710.
MISC	TS500. TS502.0504. VL673.674. LA421. D669÷672. LA422,423. TS651.652. D665,666. TS653,655,654,656,657a-b,659a-b. MISC



VOLTAGE ADAPTOR CONNECTIONS			
110V	1 - 2	3 - 4	5 - 6
127V	1 - 2	3 - 4	7 - 8
220V	2 - 3	5 - 6	
240V	2 - 3	7 - 8	

Carbon resistor E24 series	0.125 W		5 %
Carbon resistor E12 series	0.25 W	< 1 MΩ	5 %
		> 1 MΩ	10 %
Carbon resistor E12 series	0.5 W	< 1.5 MΩ	5 %
		> 1.5 MΩ	10 %

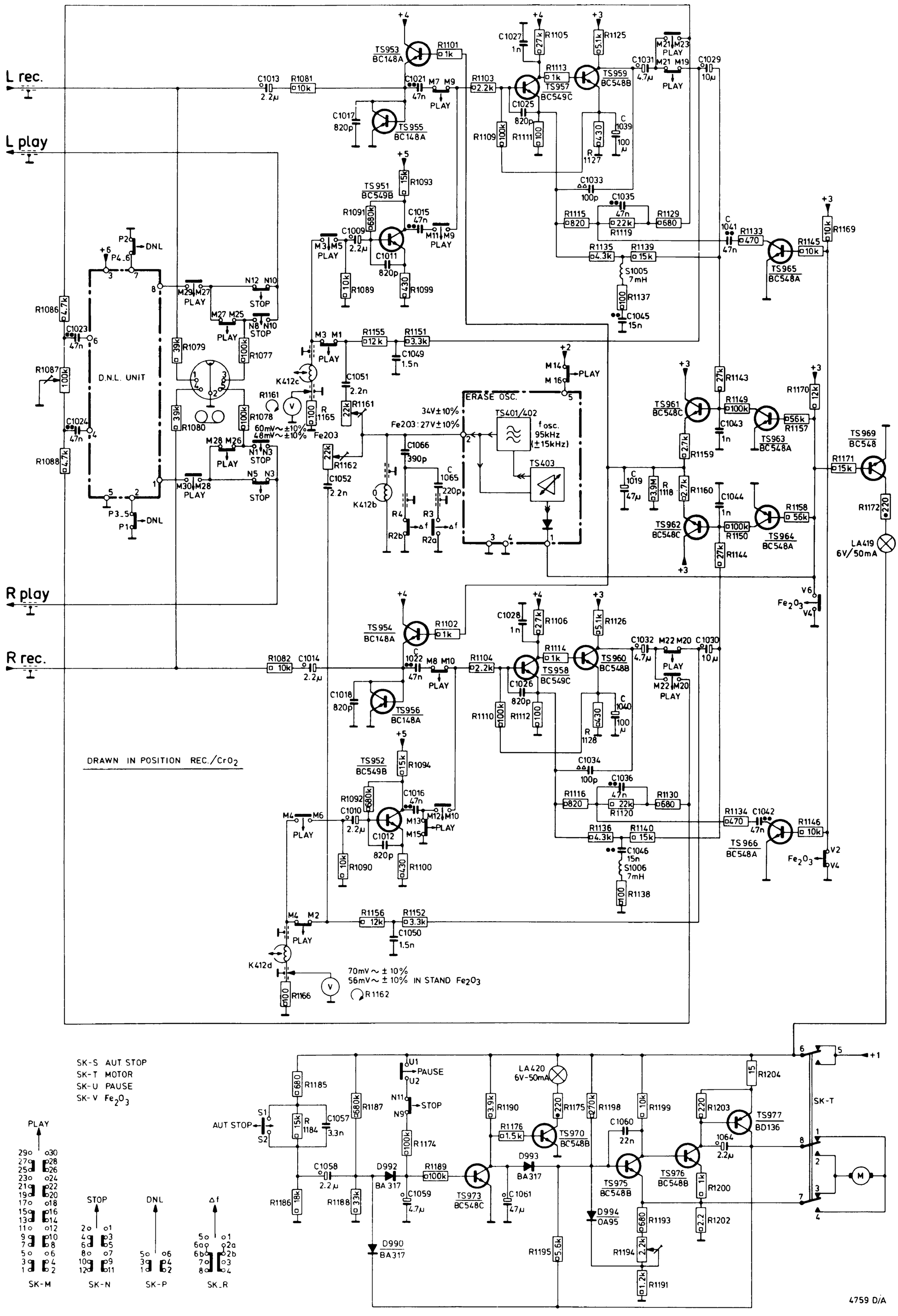
Plate ceramic capacitor

Flat-foil polyester capacitor

Miniature electrolytic capacitor

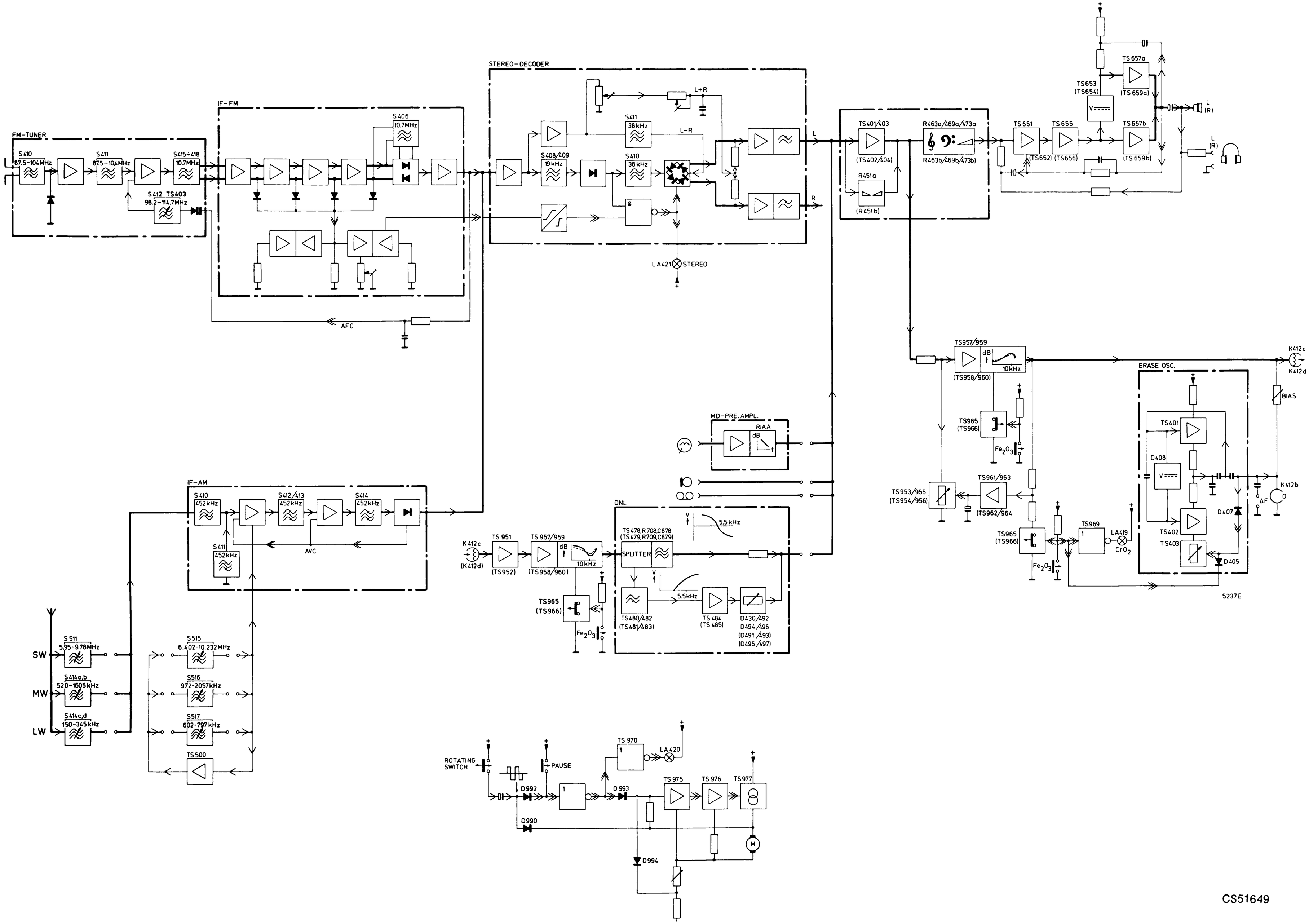
CS51648

S	1005.1006.
R	1086.1087. 1079.1077.1081.1165.1161.1089.1091.1155.1151.1093.1099.1101.1103.1109.1111.1105.1113.1115.1127.1135.1125.1119.1137.1139.1129. 1159.1143.1149.1133.1157.1145.1169÷1172
	1088 1080.1078.1082.1166.1162.1090.1092.1156.1152.1094.1100.1102.1104.1110.1112.1106.1114.1116.1128.1136.1126.1120.1138.1140.1130.1118.1160.1144.1150.1134.1158.1146.
	1184÷1188. 1174.1189. 1190.1176. 1195. 1175. 1198.1194.1191.1193.1199.1200.1202.1203.1204.
C	1023 1013. 1017.1051.1009.1011.1049.1021.1015. 1027.1025. 1033.1039.1035.1045. 1031.1029.1041.1043.
	1024. 1014. 1018.1052.1010.1012.1050.1022.1016.1066.1065.1028.1026. 1034.1040.1036.1046.1019.1032.1030.1042.1044.
	1058.1057. 1059. 1061. 1060. 1064.
MISC.	K412c, 412d. K412b. TS951÷956. TS957÷960. TS961÷966. TS969.LA419
	D990,992. TS973. D993. LA420. TS970.D994.TS975. TS976. TS977. M.



SK-S AUT STOP
SK-T MOTOR
SK-U PAUSE
SK-V Fe_2O_3

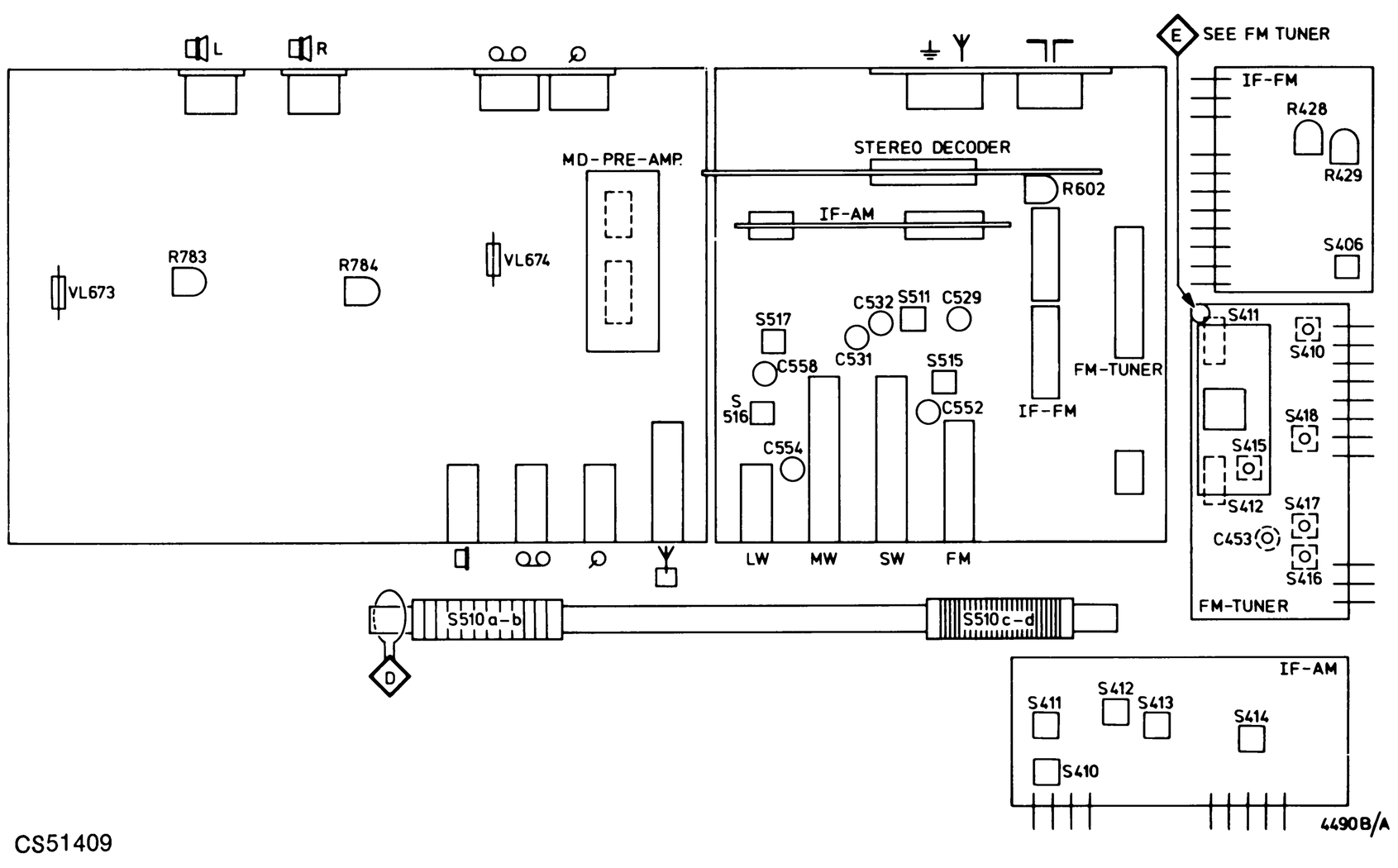
Carbon resistor E24 series	**0.125 W**		5 %	Plate ceramic capacitor
Carbon resistor E12 series	0.25 W	1 MΩ 1 MΩ	5 % 10 %	Flat-foil polyester capacitor
Carbon resistor E12 series	0.5 W	< 1.5 MΩ > 1.5 MΩ	5 % 10 %	Miniature electrolytic capacitor


FM-TUNER
S410 87.5-104MHz
S411 87.5-104MHz
S415÷418 10.7MHz
S412 TS403 98.2-114.7MHz
IF-FM
S406 10.7MHz
AFC
STEREO-DECODER
S411 38kHz
S408/409 19kHz
S410 38kHz
L+R
L-R
LA421 STEREO
TS401/403 (TS402/404)
R463a/469a/473a R463b/469b/473b
R451a (R451b)
TS651 (TS652)
TS655 (TS656)
TS653 (TS654)
TS657a (TS659a)
TS657b (TS659b)
L (R)
TS957/959 (TS958/960)
10kHz
TS965 (TS966)
Fe2O3
TS953/955 (TS954/956)
TS961/963 (TS962/964)
TS969
LA419 CrO2
ERASE OSC.
TS401
D408
D407
D405
TS402
TS403
BIAS
K412c K412d
K412b
ΔF
5237E
MD-PRE.AMPL.
RIAA
IF-AM
S410 452kHz
S412/413 452kHz
S414 452kHz
S411 452kHz
AVC
SW
MW
LW
S511 5.95-9.78MHz
S414a,b 520-1605kHz
S414c,d 150-345kHz
S515 6.402-10.232MHz
S516 972-2057kHz
S517 602-797kHz
TS500
K412c (K412d)
TS951 (TS952)
TS957/959 (TS958/960)
DNL
TS478,R708,C878 (TS479,R709,C879)
SPLITTER
5.5kHz
TS480/482 (TS481/483)
TS484 (TS485)
D430/492 D494/496 (D491/493) (D495/497)
ROTATING SWITCH
PAUSE
TS970
LA420
D992
D993
D990
D994
TS975
TS976
TS977
M

CS51649

SK....					unit		
Tuner/MW (520-1605 kHz)	[1] via 33 nF	A	min. cap.	[2] S414	AM-IF		① max. V~
				S413			
				S412			
				S411			① min. V~
		B		S410			
Tuner/LW (150-345 kHz)	147 kHz	D	max. cap.	S517			① max. V~
	352 kHz		min. cap.	C558			
Tuner/MW (520-1605 kHz)	512 kHz		max. cap.	S516			
	1635 kHz		min. cap.	C554			
Tuner/SW (5.95-9.78 MHz)	5.83 MHz		max. cap.	S515			
	9.97 MHz		min. cap.	C552			
Tuner/LW (150-345 kHz)	157 kHz		tune in	S510c-d			
	336 kHz			C532			
Tuner/MW (520-1605 kHz)	550 kHz			S510a-b			
	1500 kHz			C531			
Tuner/SW (5.95-9.78 MHz)	6.18 MHz			S511			
	9.78 MHz			C529			
Tuner/FM (87.5-104 MHz)	[3] 10.7 MHz Δf = 200 kHz (50 Hz) via 5 nF	E	min. Ind.	S415	FM-tuner	[4] ④	
				S416			
				S417			
				S418			
				S406	IF-FM	[5] ②	
Tuner/FM (87.5-104 MHz)	86.5 MHz	G	max. Ind.	S412	FM-tuner		① max V~
	105 MHz		min. Ind.	C453			
	96 MHz		tune in	S411			
Tuner/FM (87.5-104 MHz)	[6]		min. Ind.	R602			[7]

Repeat



CS51409

GB

[1] Find the frequency of the ceramic resonator by varying the HF generator between 445 kHz and 470 kHz. The frequency at which the meter deflection is maximum, is also the IF to which the set must be adjusted.

[2] Fully turn out the cores of S412, S413 (AM-IF unit)

[3] Set the cores of S415...S418 in advance to midposition

[4] Adjust for maximum height and symmetry of the response curve.

[5] Connect a supply unit to ③ and connect in parallel to the supplying unit a voltmeter. Adjust supply unit for 9.5 V d.c. to be read on the voltmeter
Adjust for maximum slope and symmetry of the "S" curve.

[6] Decouple the supply unit and the HF generator. Besides, switch off the HF generator.

[7] Adjust R602 in such a way that the voltmeter at point ③ indicates the same voltage as was measured at point [5] (so adjust in combination with the IF-FM adjustment !)

R428: serves to adjust the input level of the stereo decoder at which this decoder can start operating.
R429: serves to adjust a field-strength indicator

F

[1] Déterminer la fréquence du résonateur céramique en faisant varier le générateur HF entre les 445 et les 470 kHz.
La fréquence à laquelle la déviation d'aiguille est la plus forte est en même temps la fréquence intermédiaire sur laquelle il faut ajuster.

[2] Extraire complètement les noyeaux de S412, S413 (bloc AM-FI) .

[3] Placer auparavant les noyaux de S415 à 418 en position médiane

[4] Ajuster sur symétrie et hauteur maximale de la courbe de réponse.

[5] Brancher sur ③ une unité d'alimentation et par dessus un voltmètre. Ajuster l'unité d'alimentation sur 9, 5 V ⎓, lire le résultat sur le voltmètre. Ajuster sur une pente maximum et sur symétrie de la courbe en "S".

[6] Débrancher l'unité d'alimentation et le générateur HF (déclencher aussi le générateur HF) .

[7] Régler R602 pour que le voltmètre sur le point ③ présente de nouveau la même tension que celle mesurée au [5] (donc, ajustage combiné avec l'ajustage FI-FM) .

R428: sert au réglage du niveau d'entrée du décodeur stéréo, mettant celui-ci en fonctionnement.
R429: sert au réglage d'un indicateur d'intensité de champ.

I

[1] Determinare la frequenza del resonatore ceramico facendo variare la frequenza del generatore AF fra i 445 kHz e i 470 kHz. La frequenza alla quale è ottenuta la piena deviazione dello strumento di misura è massimale è anche la FI sulla qulae occorre regolare l'apparecchio.

[2] Togliere completamente i nuclei de S412, S413 (unità AM-IF) .

[3] Quindi, posizionare i nuclei delle bobine S415 a 418 in posizione media.

[4] Regolare per altezza e simmetria della curva di risposta.

[5] Collegare su ③ un unità d'alimentazione e sopra di essa un voltmetro. Regolare l'unità di alimentazione su di 9, 5 V ⎓ e leggere il risultato sul voltmetro. Regolare per pendenza massima e per simmetria della curva ad "S".

[6] Scollegare l'unità di alimentazione e il generatore AF (mettere anche il generatore AF fuori servizio) .

[7] Regolare R602 perchè il voltmetro, sul punto ③ presenti di nuovo la stessa tensione che su [5] (quindi combinare la regolazione con quella di FI-AM) .

R428: serve alla regolazione del livello d'entrata del decodatore stereofonico mettendolo in funzionamento.
R429: serve alla regolazione di un indicatore d'intensià di campo.

NL

[1] Bepaal de frekwentie van de keramische resonator, door de HF-generator te variëren tussen 445 kHz en 470 kHz. De frekwentie waarbij de uitslag van de meter maximaal is, is dan ook de MF waarop wordt afgeregeld.

[2] Kernen van S412, S413 (AM-IF unit) geheel uitdraaien

[3] Vooraf de kernen van S415 t/m S418 in de middenstand plaatsen

[4] Regel af op max. hoogte en symmetrie van de doorlaatkromme.

[5] Sluit op ③ een PSA met daarover een voltmeter aan. PSA regelen op 9, 5 V ⎓, af te lezen op de voltmeter. Afregelen op max. steilheid en symetrie van de "S"-kromme.

[6] PSA en HF generator loskoppelen (schakel tevens HF generator uit) .

[7] R602 dusdanig regelen dat de voltmeter op punt ③ weer dezelfde spanning aangeeft als bij [5] gemeten werd. (Dus afregeling in combinatie met MF-FM afregeling !)

R428: voor instelling van het ingangsniveau van de stereodecoder waarbij deze kan gaan werken.
R429: voor instelling van een veldsterkte-indikator.

D

[1] Bestimme die Frequenz des keramischen Resonators durch variieren des HF-Generators zwischen 445 kHz und 470 kHz. Die Frequenz, bei der der Messerausschlag maximal ist, ist die Eigenfrequenz des Resonators. Dies ist die ZF auf die justiert wird.

[2] Drehe die Kerne von S412, S413 (AM/FM-Einheit) ganz heraus.

[3] Setze die Kerne von S415...S418 in Mittelstellung

[4] Justiere auf maximale Höhe und Symmetrie der Durchlasskurve.

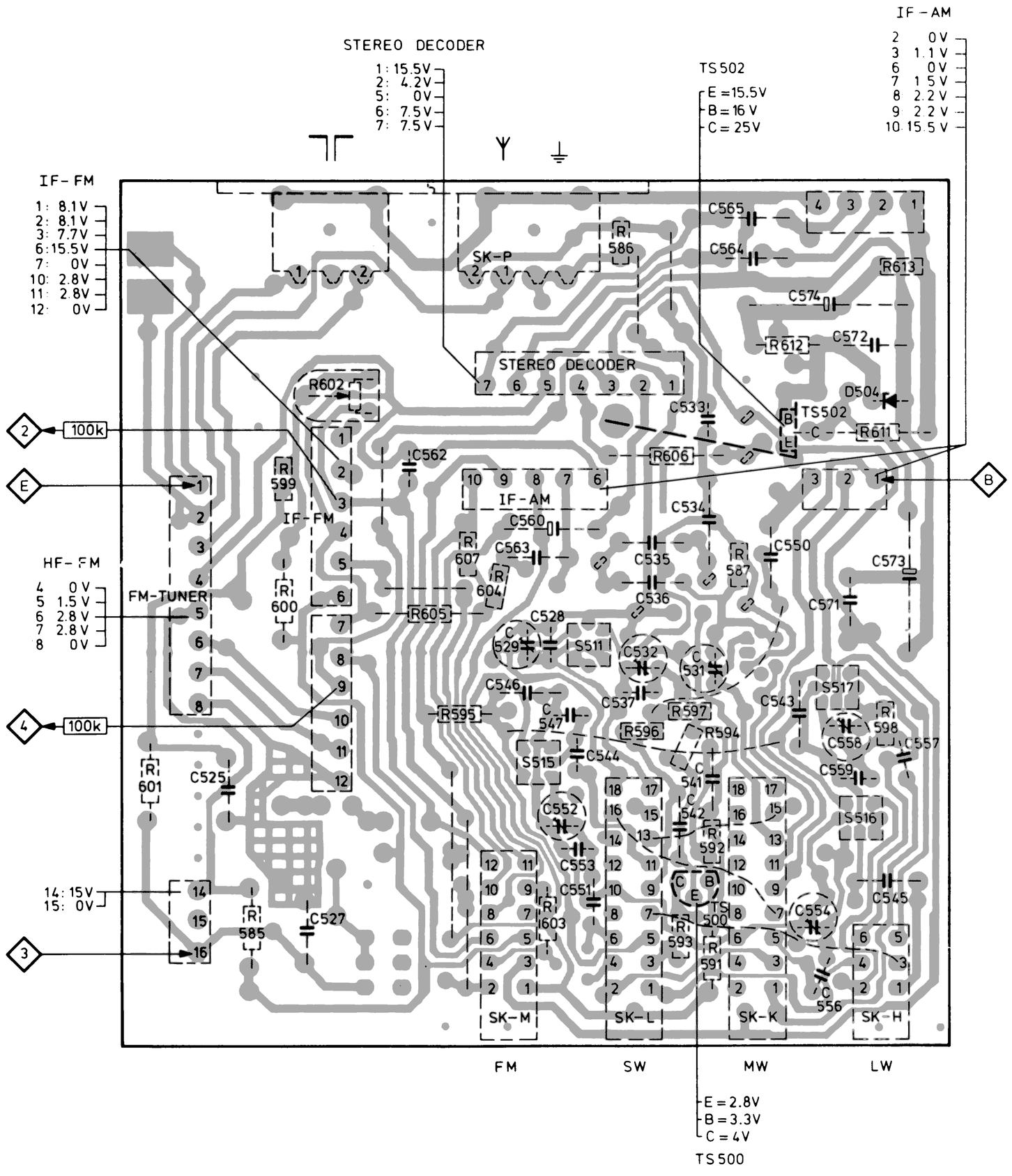
[5] Schliesse an ③ eine Speiseeinheit und parellel zu dieser Einheit ein Voltmeter an.
Justiere die Speiseeinheit auf 9, 5 V ⎓ (abzulesen am Voltmeter) .
Justiere auf maximale Steilheit und Symmetrie der "S"-Kurve

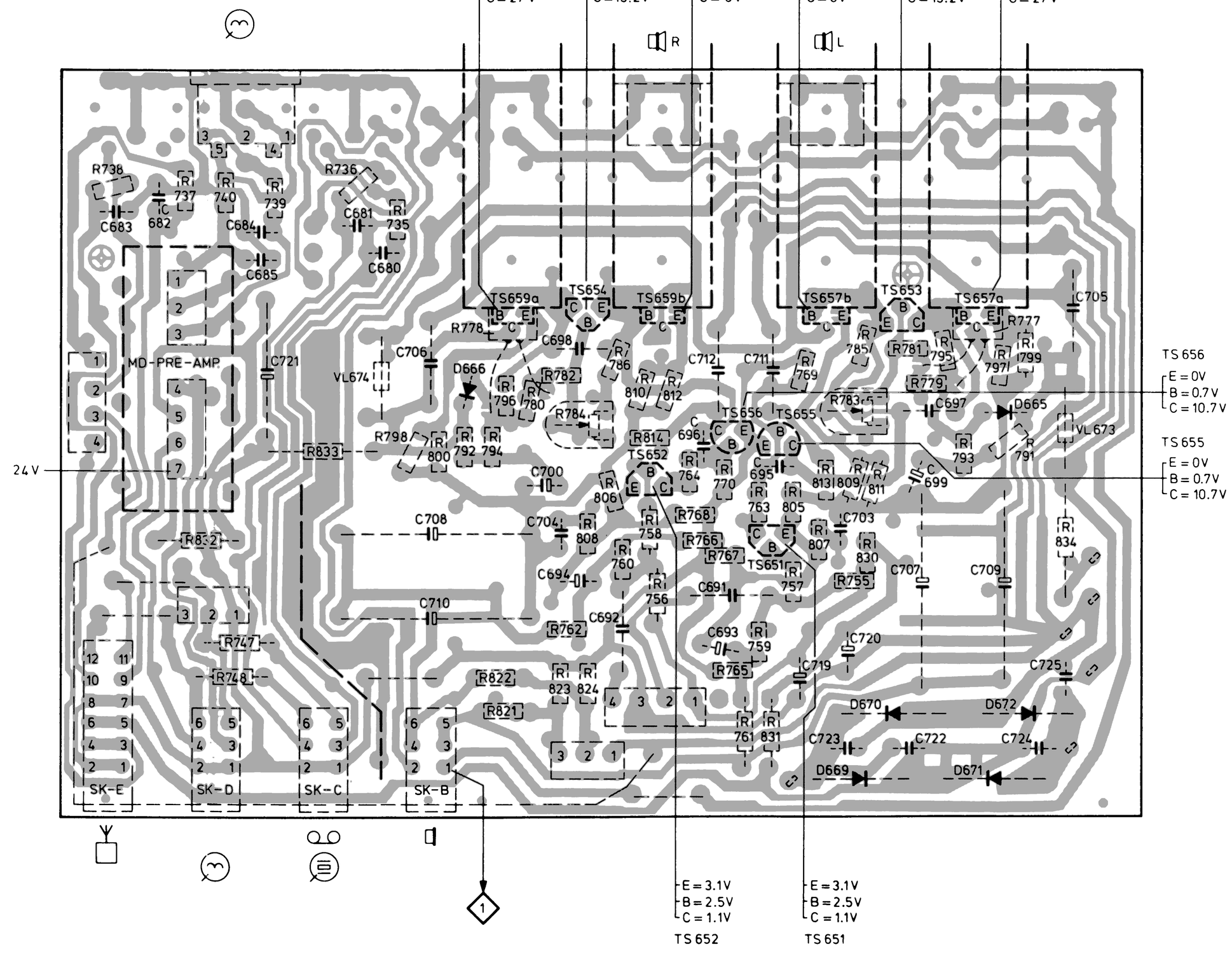
[6] Entkopple die Speiseeinheit und den HF-Generator (Schalte ausserdem den HF-Generator ab) .

[7] Justiere R602 so, dass das Voltmeter an Punkt ③ wieder die gleiche Spannung anzeigt wie bei [5] gemessen wurde (Also justieren in Kombination mit der ZF-FM Justierung)

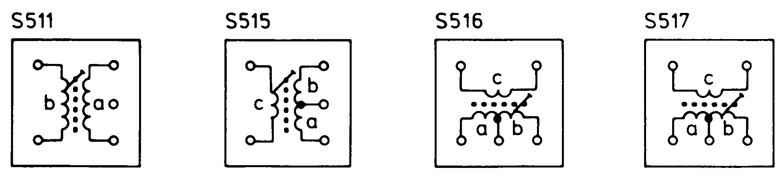
R428: dient zum Einstellen des Eingangspegels des Stereodekoders, bei dem dieser Dekoder in Tätigkeit gesetzt wird.
R429: dient zum Einstellen eines Feldstärke-Indikators.

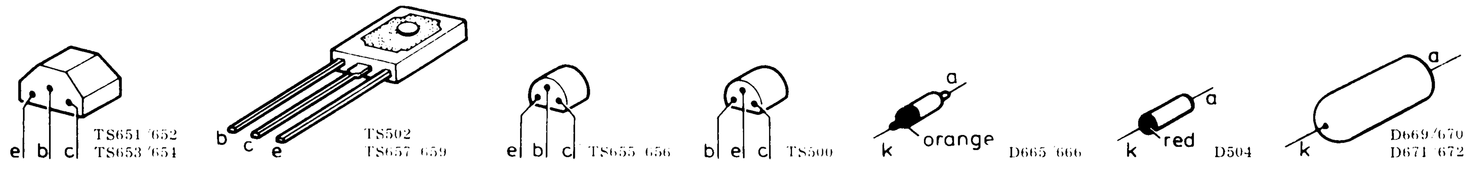
C	562 529 563 560 528 531÷536 564 565 550 574 571 572 573 683 682 685 684 721 681 680 706 700 698 696 712 711 695 699 697 705
C	525 527 546 547 551÷553 544 537 542 541 543.554.556.559.558.545 557 710 708 704 694 692 693 691 719 723 703 720 707 722 709 724 725
R	600 599 602 605 607 604 586 606 587 612 611 613 738 737 740 739.833.736.735.798.800.792.794.778.796.780.782.784.806.786.810.814.812 770.769.813.809.783.785.811.781.779.795.793.797.791.777.799
R	601 585 595 603 596 597 591÷594 598 832 748 747 821÷824.762.808.760.758.756.763÷768.761.759.831.757.805.807.755.830 834
MISC.	SK-P.SK-M S515 S511 SK-L TS500.SK-K.TS502.S516,517.SK-H.D504 SK-E SK-D SK-C VL674 SK-B D666 TS659a TS654,652,659b TS656,651,655,657b. D669,670.TS653,657a.D671,672,665. VL673



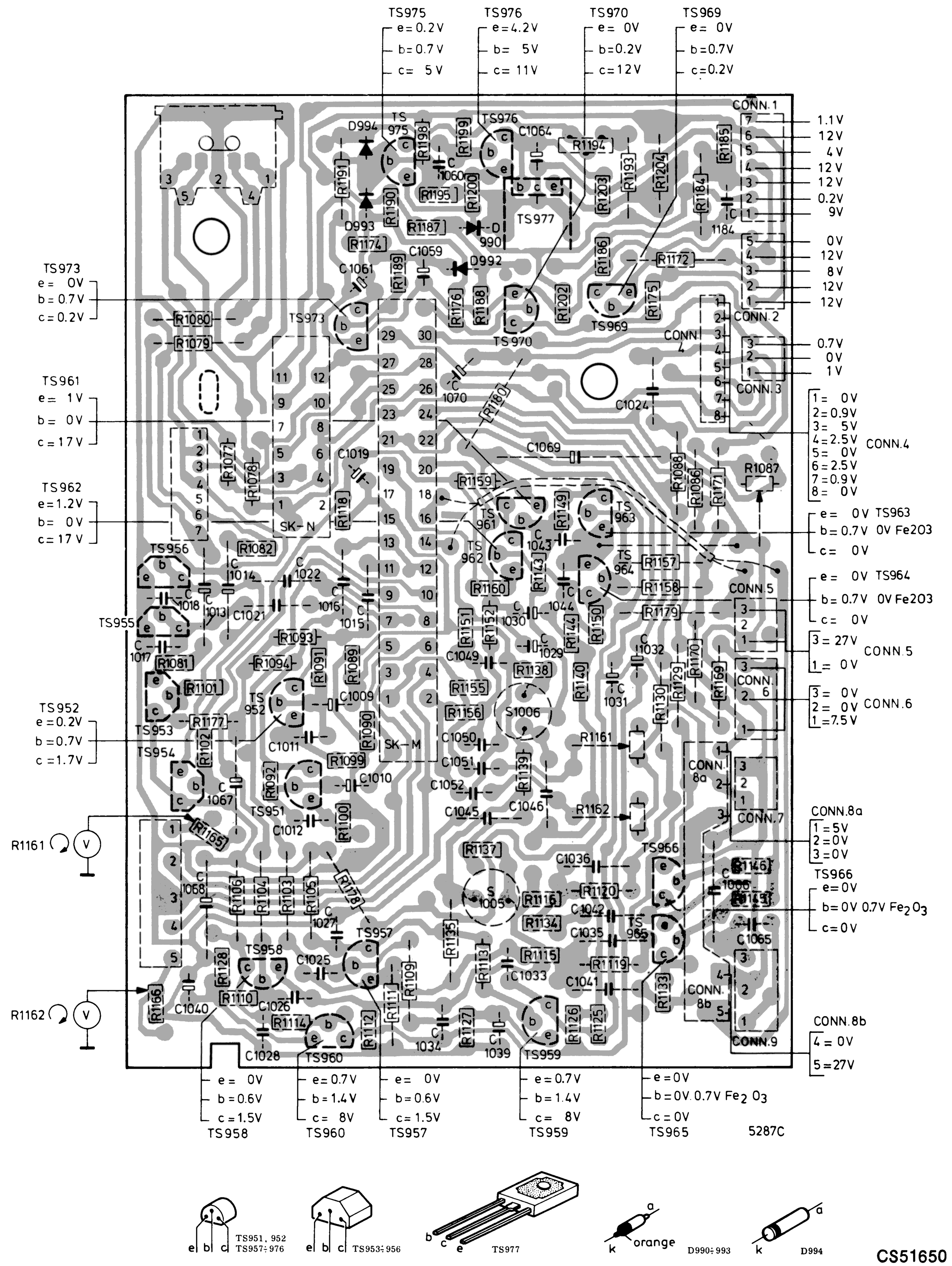


5557D

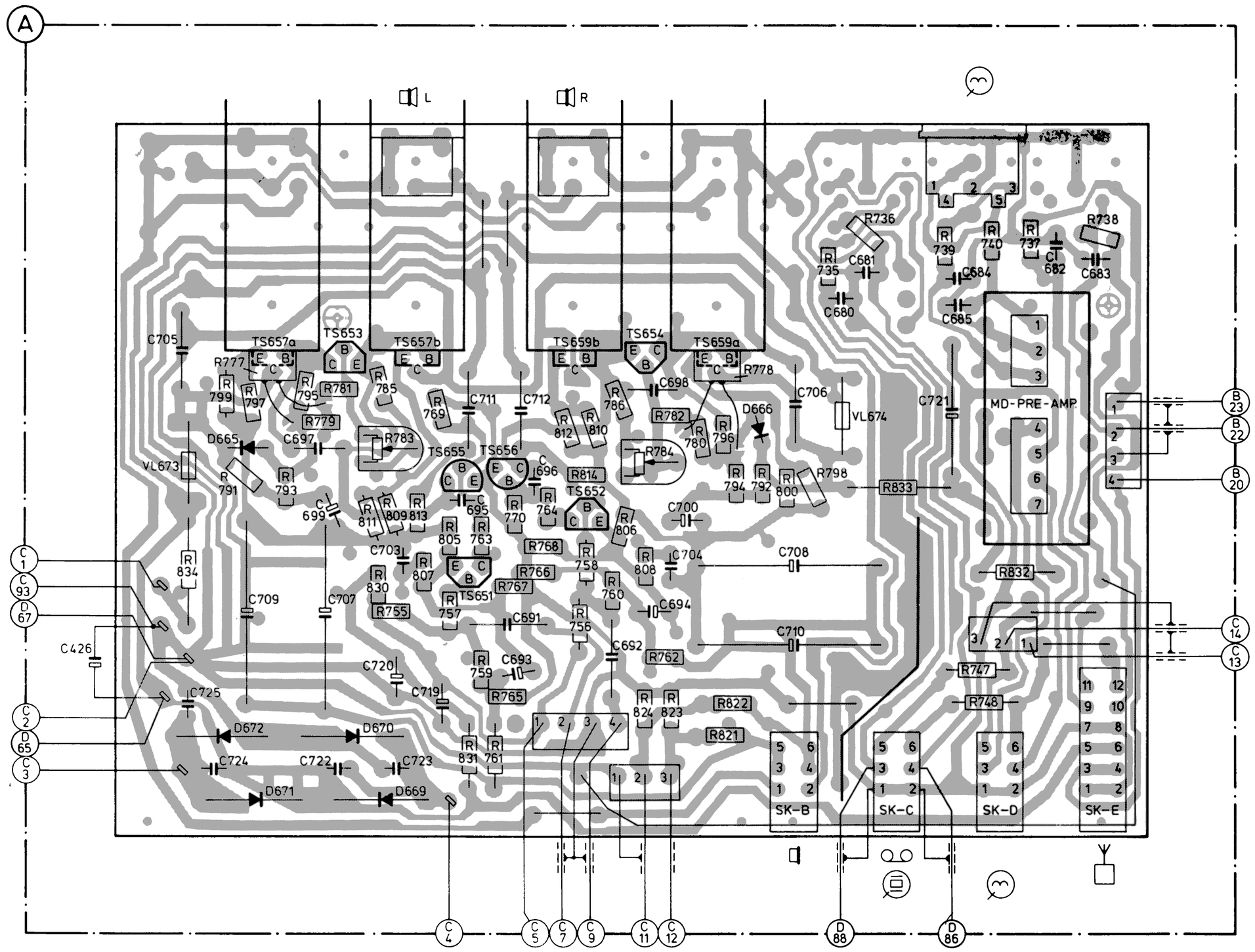


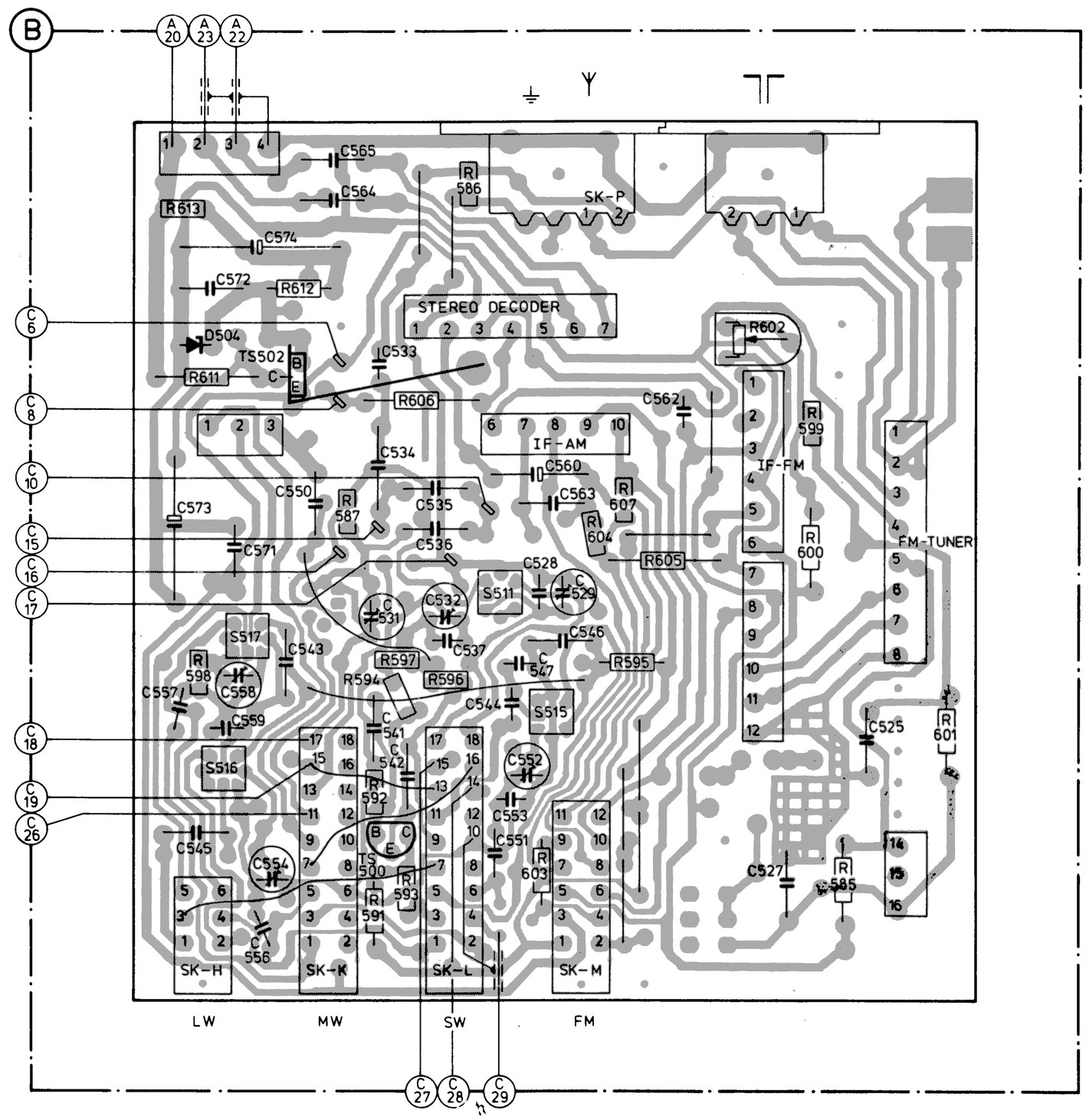


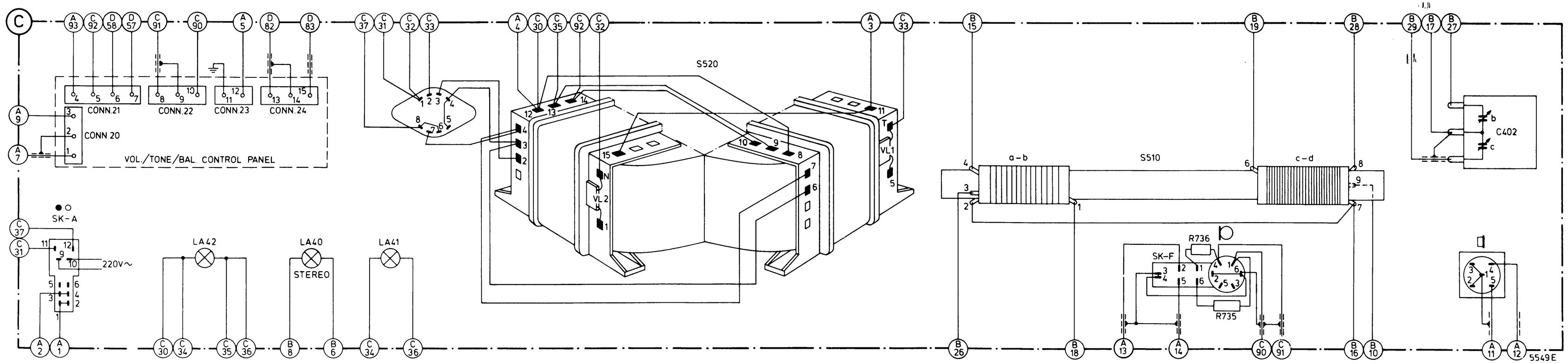
MISC	TS955 956 TS973 D993 D994 TS975 D992.990 TS976 970.977 961÷964.969
MISC	TS953 954 TS958.952.951 960 957 S1005 1006 TS959 TS965 966
C	1017 1018 1013 1014 1021 1022 1019 1061 1059 1060 1070 1064 1069 1024 1184
C	1067 1011 1016 1015 1019 1009 1049–1052 1046 1030 1043 1029 1044 1031 1032
C	1040 1068 1028 1026 1012 1025 1027 1010 1034 1045 1039 1033 1036 1041 1035 1042 1066 1065
R 1077÷1120	1100–1106 1077÷1082 1114 1099 1089÷1094 1118 1109 1112 1113 1115 1116 1120 1119 1086÷1088
R 1121÷1143	1128 1135 1127 1137÷1139 1143 1134 1140 1126 1125 1133 1130 1129
R 1144–1159	1156 1155 1159 1151 1152 1149 1144 1150 1157 1158 1146 1145
R 1160–1182	1166 1177 1165 1178 1174 1176 1180 1160 1162 1161 1175 1179 1169÷1172
R 1183–1204	1187÷1191 1195 1198–1200 1194 1202÷1204 1193 1184 1185



C	705 697 699 695 711 712 696 698 700 706 680 681 721 684 685 682 683 573 572 571 574 550 565 564 531÷536 528 560 563 529 562
C	426 725 724 709 722 707 720 703 723 719 691 693 692 694 704 708 710 557 545.558.559.556.554.543 541 542 537 544 551÷553 547 546 527 525 402
R	799.777.791.797.793.795.779.781.811.785.783.809.813.769.770 812.814.810.786.806.784.782.780.796.778.794.792.800.798.735.736.833.739 740 737 738 613 611 612 587 606 586 736 604 607 605 602 599 600
R	834 830.755.807.805.757.831.759.761.763÷768.756.758.760.808.762.821÷824 747 748 832 598 591–594 597 596 735 603 595 585 601
MISC.	VL673 D665 TS657a TS653 TS657b TS655 TS656 TS659b,652,654 TS659a D666 VL674 MD-PRE-AMP. D504 TS502 STEREO DECODER.S511 IF-AM IF-FM FM-TUNER
MISC.	SK-A D672 D671 LA42 D670 D669 LA40 TS651 LA41 SK-B VL2 SK-C S520 SK-D SK-E VL1 SK-H.S516,517 SK-K TS500 S510 SK-L SK-F S515 SK-M.SK-P
	VOL/TONE/BAL. CONTROL

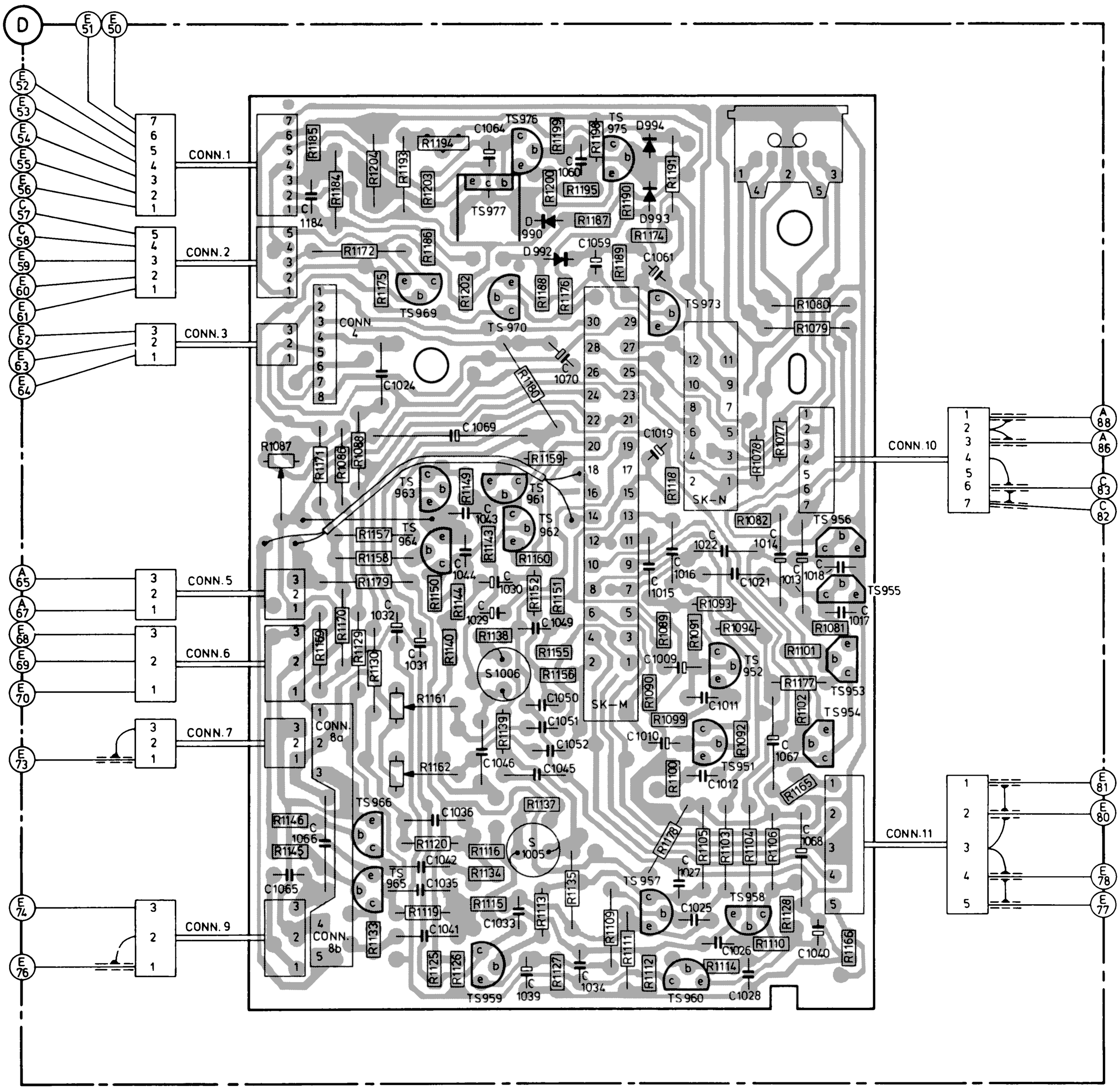




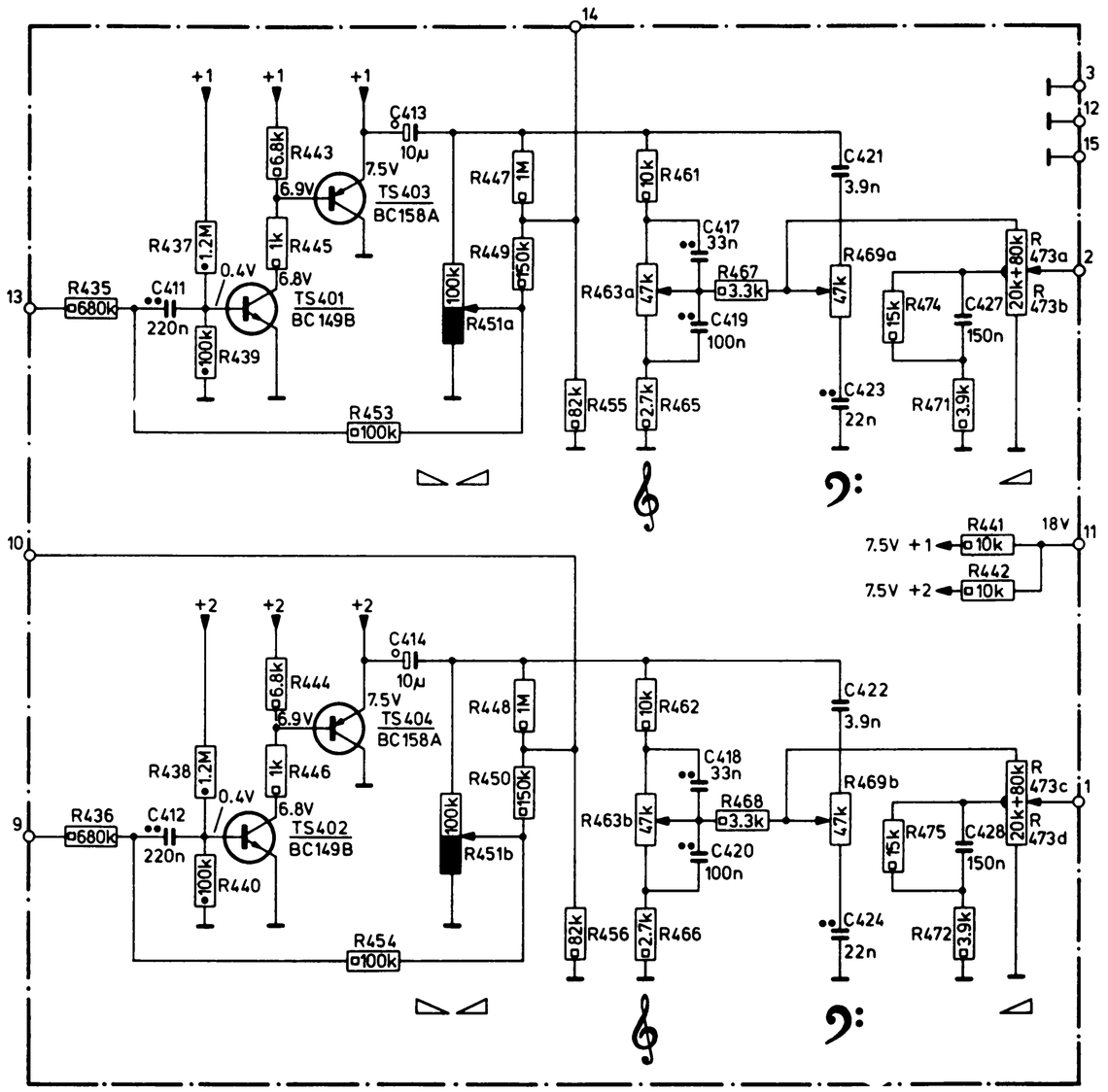


CS51651

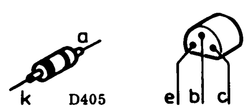
MISC.	TS969,961÷964, 977, 970,976 D 990,992 TS975 D994,993 TS973 TS956,955
MISC.	TS966, 965 TS959 S1006, 1005 TS 957, 960,951,952,958 TS954, 953
C	1184 1024 1069 1064 1070 1060 1059 1061 1019 1022 1021 1014 1013 1018 1017
C	1032 1031 1044 1029 1043 1030 1046 1049÷1052 1009 1019 1015 1016 1011 1067
C	1065 1066 1042 1035 1036 1041 1033 1039 1045 1034 1010 1027 1025 1012 1026 1028 1068 1040
R 1077÷1120	1086÷1088 1119 1120 1116 1115 1113 1109÷1112 1118 1089÷1094 1099 1114 1077÷1082 1100÷1106
R 1121÷1143	1129 1130 1133 1125 1126 1134 1140 1143 1137÷1139 1127 1135 1128
R 1144÷1159	1145 1146 1158 1157 1150 1144 1149 1152 1151 1159 1155 1156
R 1160÷1182	1169÷1172 1179 1175 1161 1162 1160 1180 1176 1174 1178 1165 1177 1166
R 1183÷1204	1185 1184 1193 1202÷1204 1194 1198÷1200 1195 1187÷1191



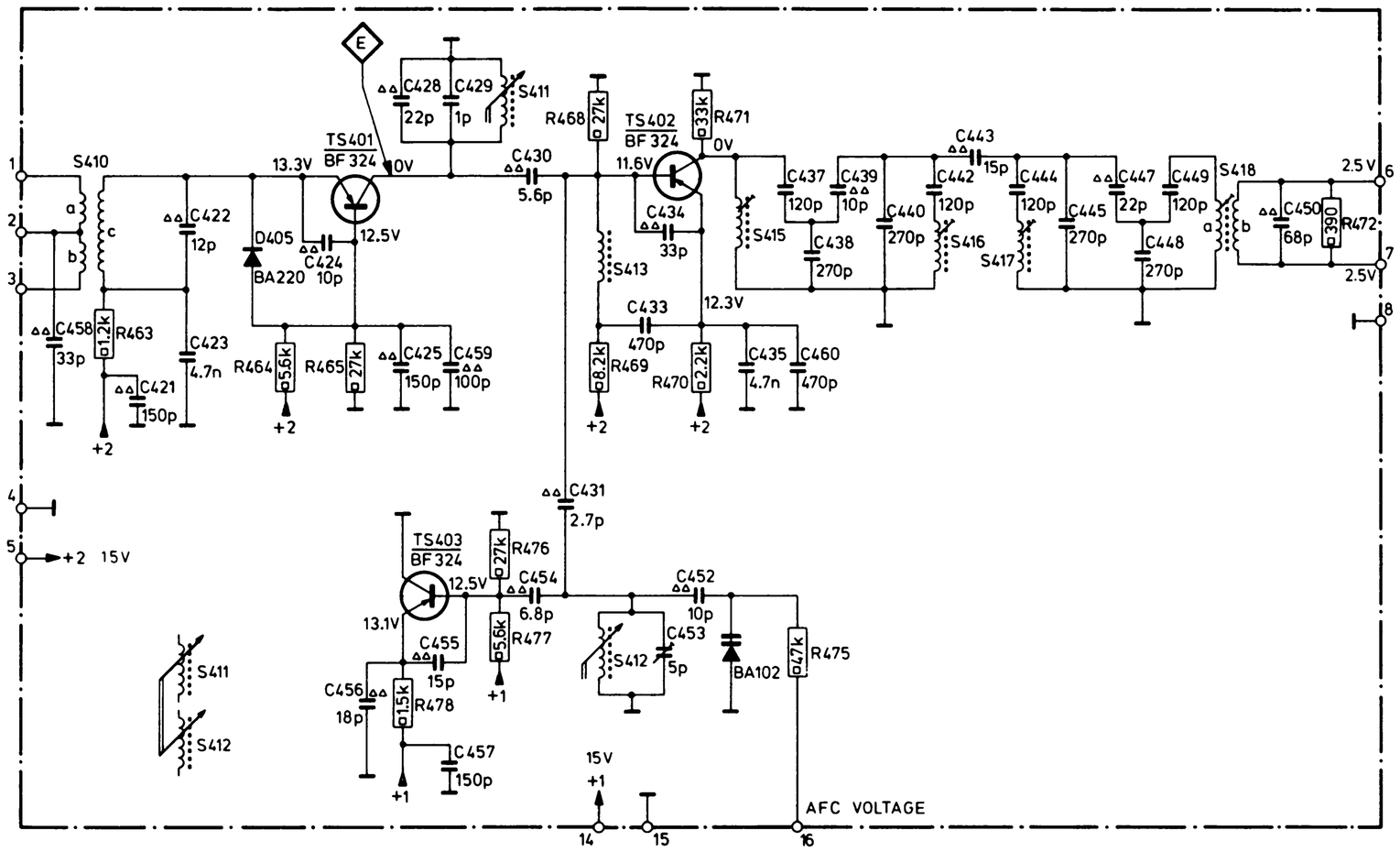
VOL. BAL. TONE-CONTROL



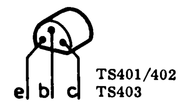
VOLTAGES HAVE BEEN MEASURED AT A SUPPLY VOLTAGE OF 15V

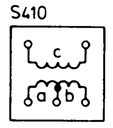


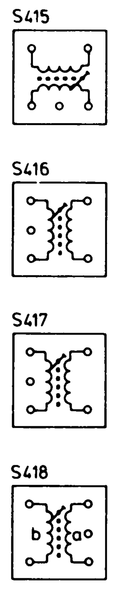
FM-TUNER

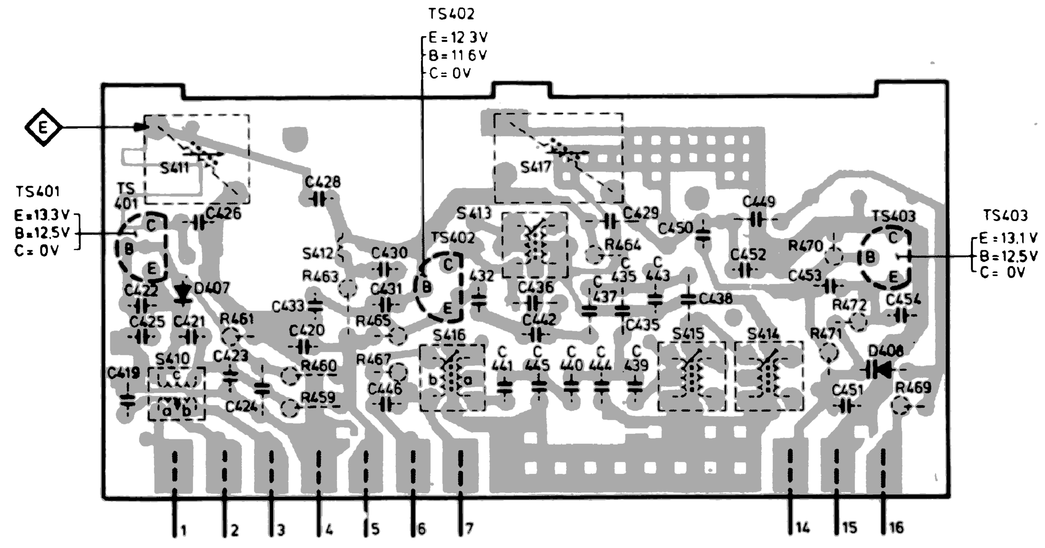


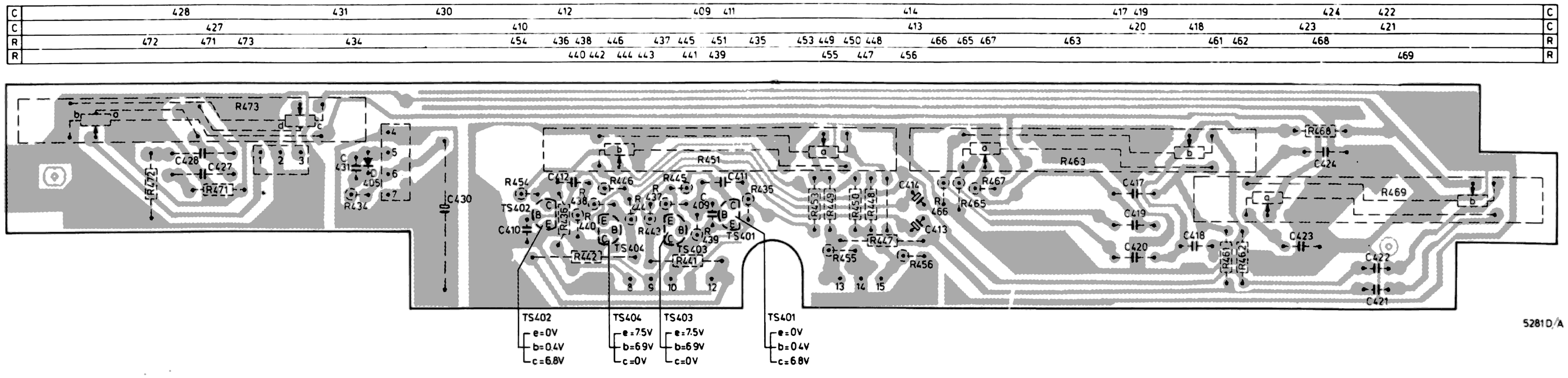
VOLTAGES HAVE BEEN MEASURED AT A SUPPLY VOLTAGE OF 15V





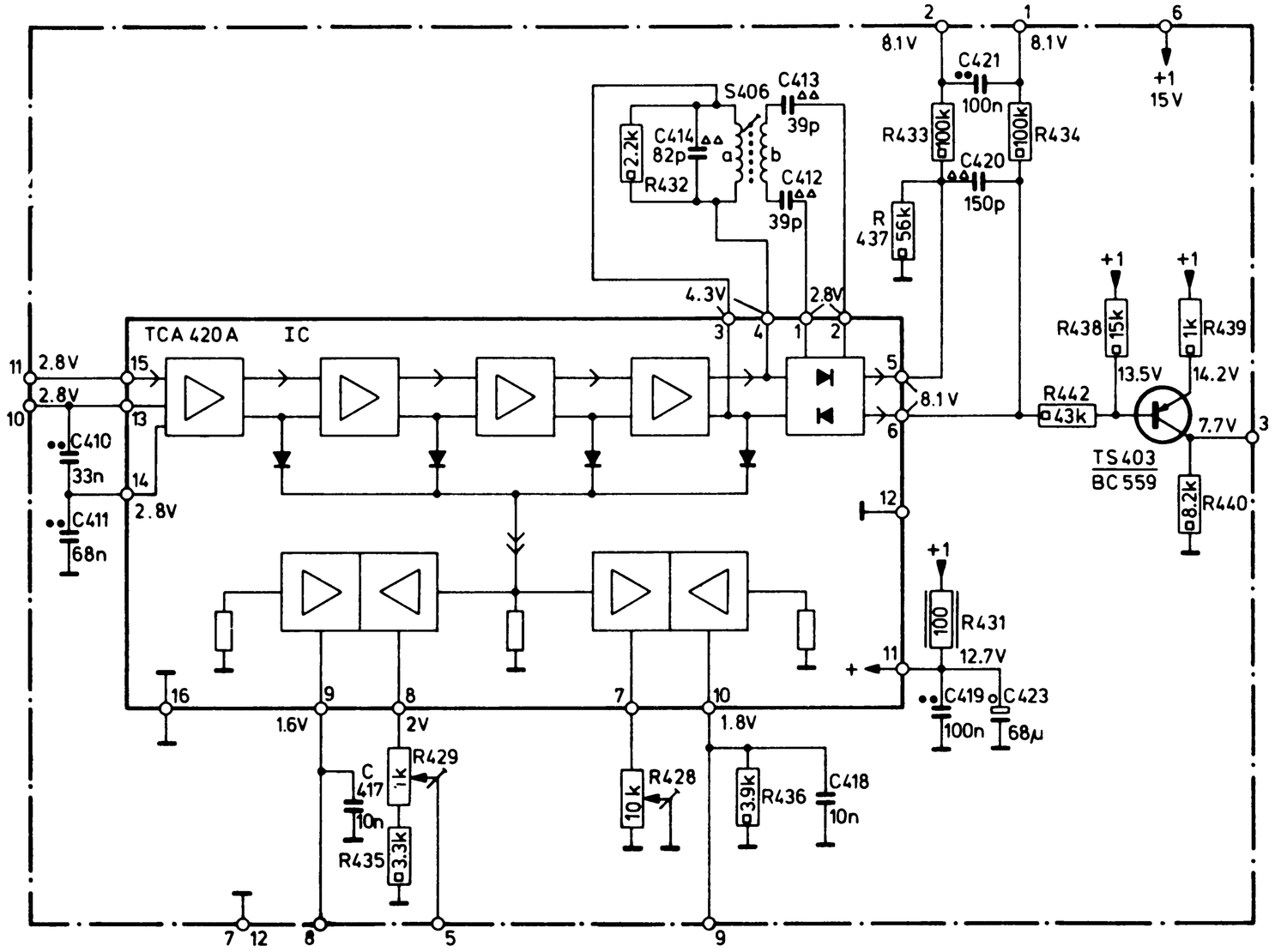




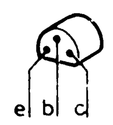


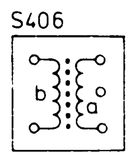
CS51652

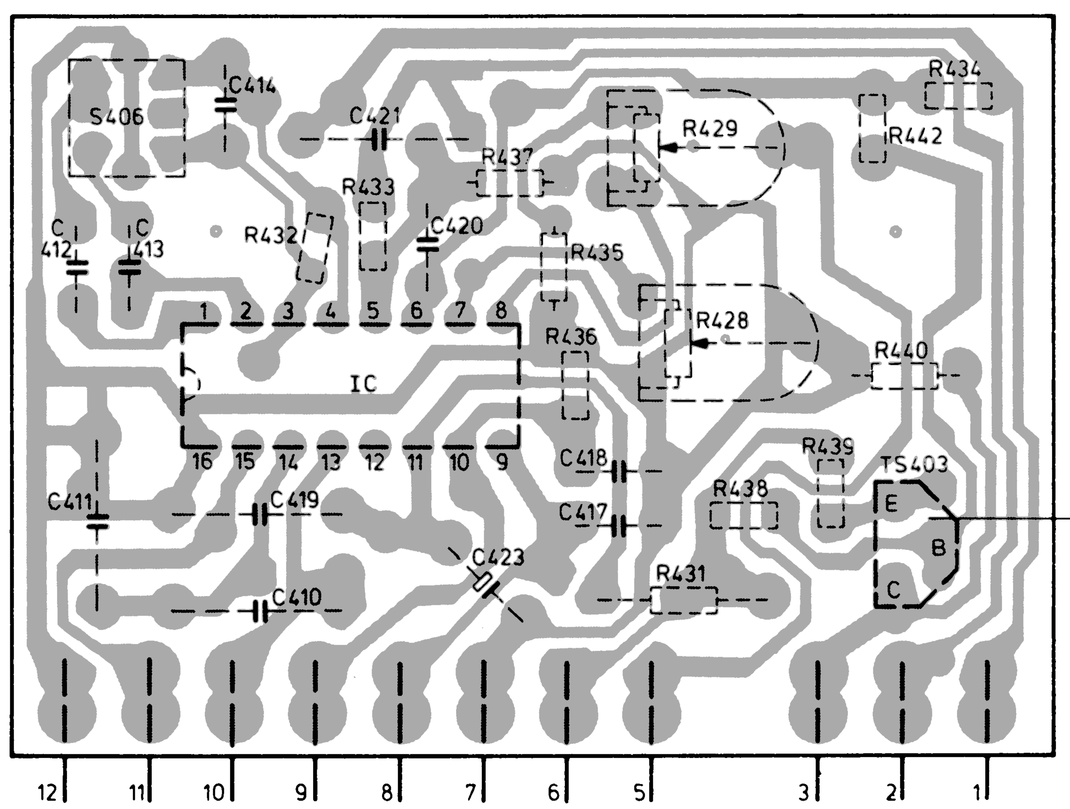
IF-FM UNIT



VOLTAGES HAVE BEEN MEASURED AT A SUPPLY VOLTAGE OF 15V





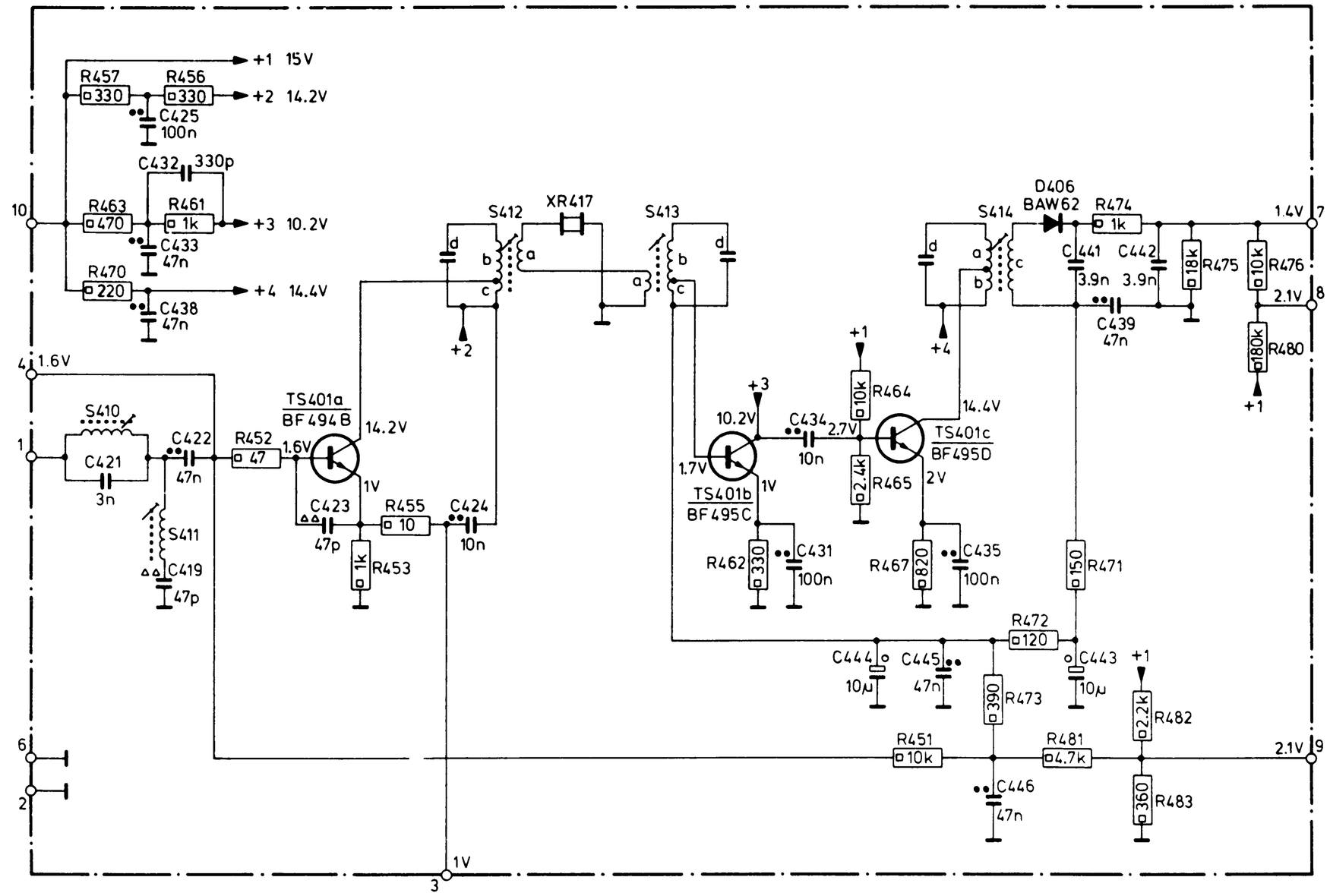


IC
1: 2.8 V
2: 2.8 V
3: 4.3 V
4: 4.3 V
5: 8.1 V
6: 8.1 V
8: 2 V
9: 1.6 V
10: 1.8 V
11: 12.7 V
12: 0 V
13: 2.8 V
14: 2.8 V
15: 2.8 V
16: 0 V

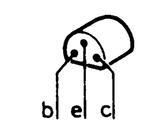
CS39948

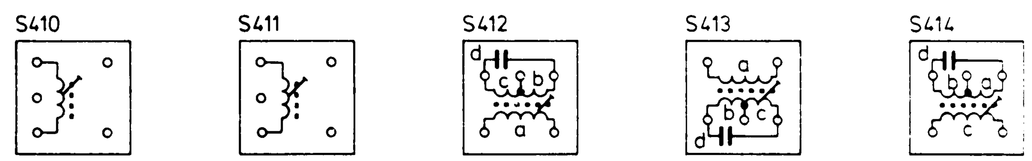
4484 C/A

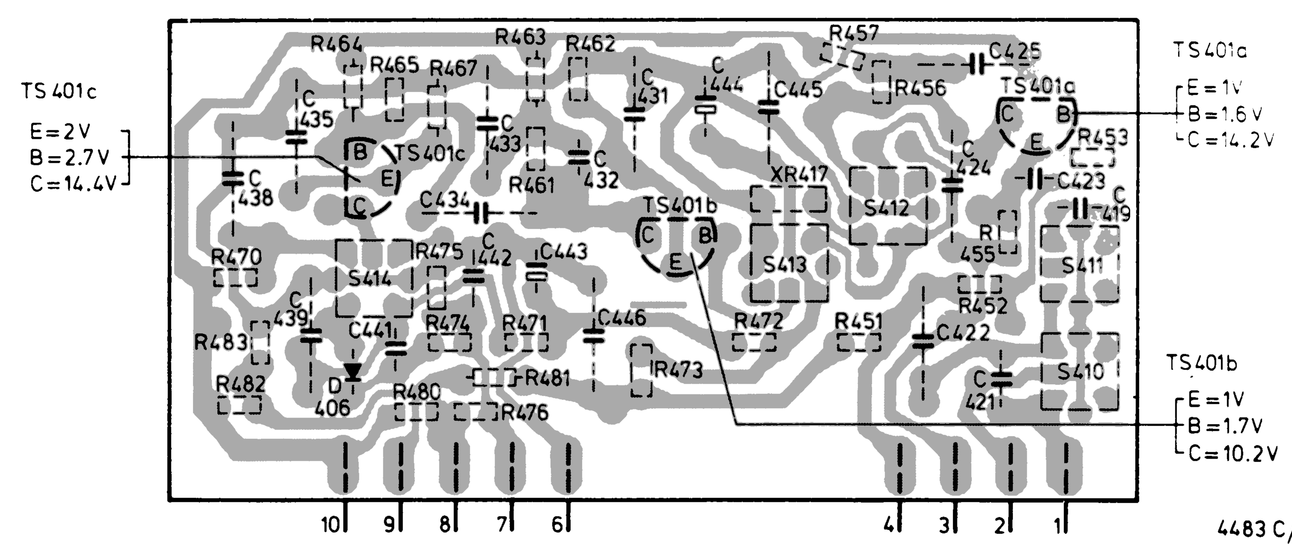
IF-AM UNIT



VOLTAGES HAVE BEEN MEASURED AT A SUPPLY VOLTAGES OF 15V

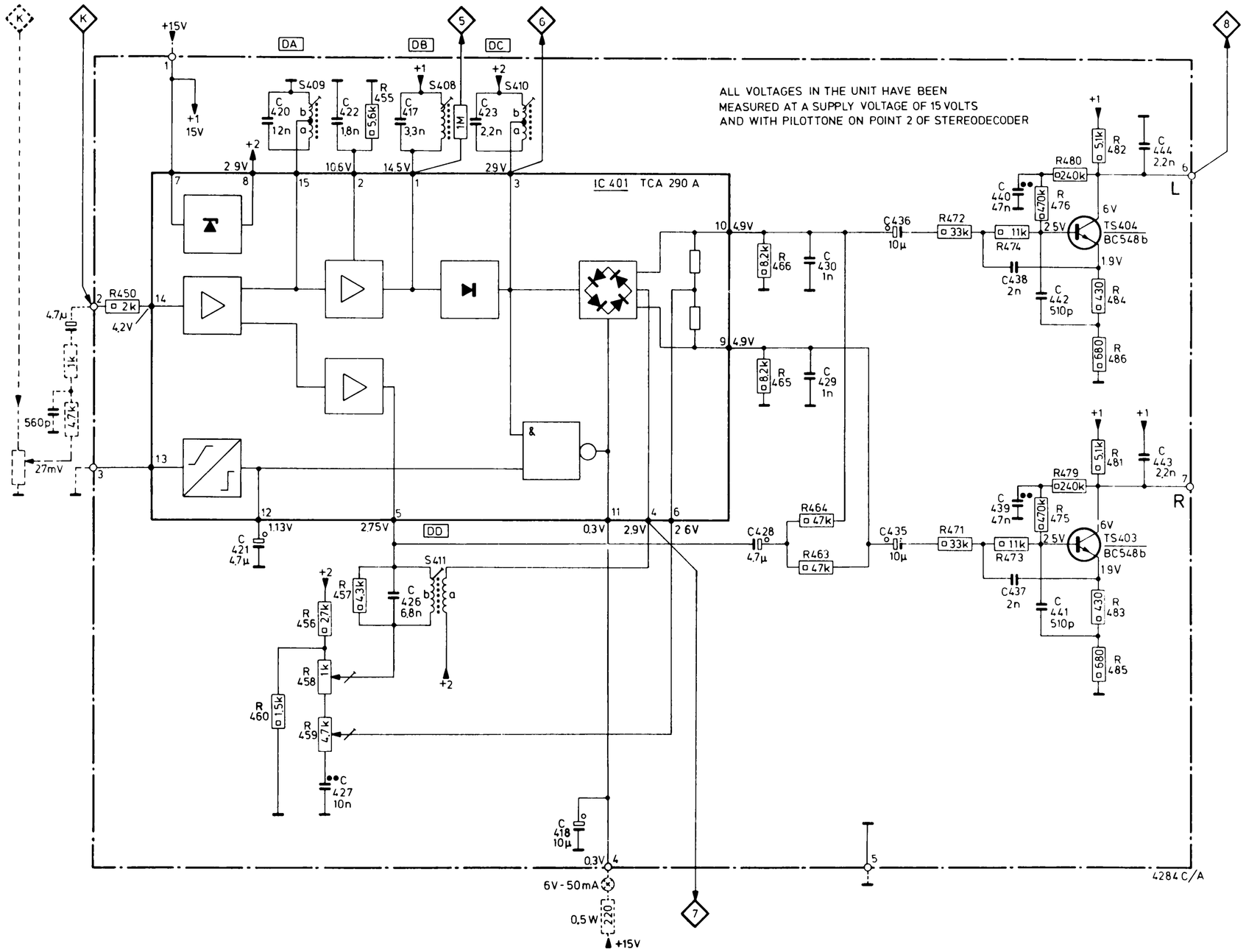


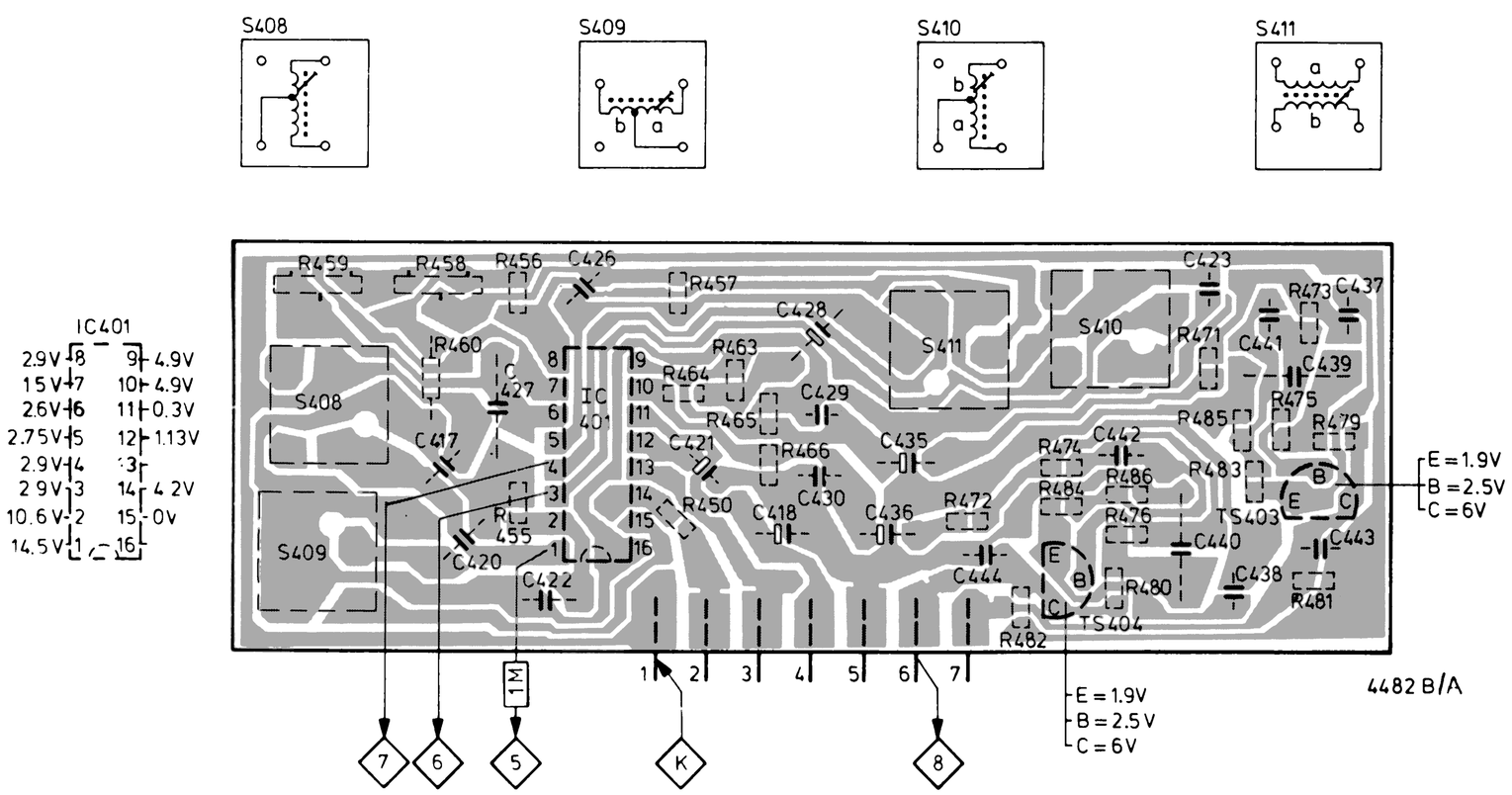




4483 C/A

STEREO DECODER





SK.... Wave range	Signal to		Adjust	Indication
FM (87.5-104 MHz) [1]	Pilot 19 kHz ± 20 mV	K [2]	DA	via 1 MΩ
			DB	5 max
			DC	6 max
	S (L = -R = 5 kHz)		DD	7 [3]
	Multiplex (M + S + Pilot) Right 1 kHz		R458	8 min
	Multiplex (M + S + Pilot) Right 5 kHz		R459	
Repeat - Herhalen - Répéter - Wiederholen - Ricomminciare - Repetera - Gentage - Gjentagelse - Toista				

GB

1. If the unit cannot be adjusted in the apparatus, one should simulate with a separate unit the situation in which the apparatus contains the unit. The relevant data have been indicated by dotted lines in the figure.
2. Connect point 3 of the stereo decoder to mass and apply a sufficient strong signal to enable the stereo indicator to function.
3. Connect an oscilloscope. Adjust the S-signal for maximum (1) and so that a well-defined zero passage is obtained. The envelopes of the L and R signals should intersect on the x-axis (2) See fig. 1.

F

1. Si le bloc ne peut être ajusté dans l'appareil, il faudra recréer la situation une fois l'unité extraite de l'appareil. Les données s'y rapportant sont représentées en pointillé dans le schema.
2. Brancher le point 3 du décodeur stéréo à la masse et fournir un signal d'une telle intensité que l'indicateur stéréophonique se mette à fonctionner.
3. Brancher un oscillographe. Régler le signal S sur maximum (1) pour que le passage du zéro soit précis (2). Les enveloppes du signal L et R doivent s'entrecouper sur l'axe du zéro (2), voir fig. 1.

I

1. Se il blocco non può essere regolato nell'apparecchio, bisognerà ricreare le stesse condizioni con il blocco fuori dell'apparecchio. I dati che vi ci riferiscono vengono riprodotti con linea punteggiata nello schema.
2. Collegare il punto 3 del decodatore stereofonico con massa e fornire un segnale di intensità tale da fare funzionare l'indicatore stereofonico.
3. Collegare un oscillografo. Regolare gli involucri del segnale S su massimo (1) perchè il passaggio per lo zero sia preciso (2)
Gli involucri del segnale L e R debbono tagliarsi sul-l'asse dello zero (2), vedi fig. 1.

NL

1. Indien de unit niet in het apparaat afgeregeld kan worden, moet bij de losse unit de situatie in het apparaat nageboots worden. De gegevens hiervoor zijn gestippeld getekend.
2. Punt 3 van de stereodecoder aan massa leggen en een dusdanig sterk signaal toevoeren dat de stereoindicator werkt.
3. Sluit een oscillograaf aan. Het S-signaal op maximum (1) afregelen en zo dat een scherpe nuldoorgang verkregen wordt (2). De omhullenden van het L en R signaal moeten elkaar op de nulas snijden (2) (zie fig. 1)

D

1. Wenn die Einheit nicht im Gerät justiert werden kann, muss man in der aus dem Gerät entfernten Einheit, die Situation im Gerät nachgeahnt werden. Die Daten sind in den Schaltbild mit gestrichelten Linien gezeichnet.
2. Lege Punkt 3 des Stereodecoders an Masse und führe solch ein Signal zu,dass der Stereoindikator in Tätigkeit gesetzt wird.
3. Schliesse einen Oszillografen an. Justiere das S-Signal auf Maximum (1), und so dass ein scharfer Nulldurchgang erhalten wird. Die Umhüllungskurven des L- und R-Signals sollen sich auf der Nullachse schneiden (2) Siehe Abb. 1.

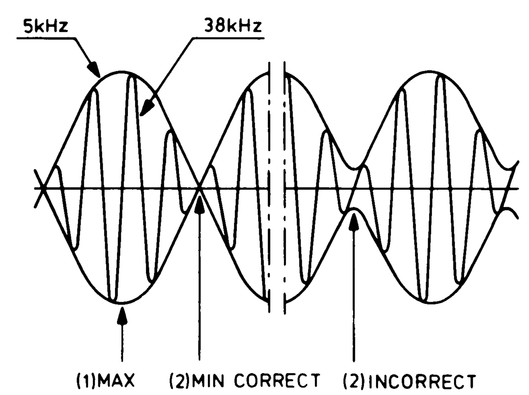
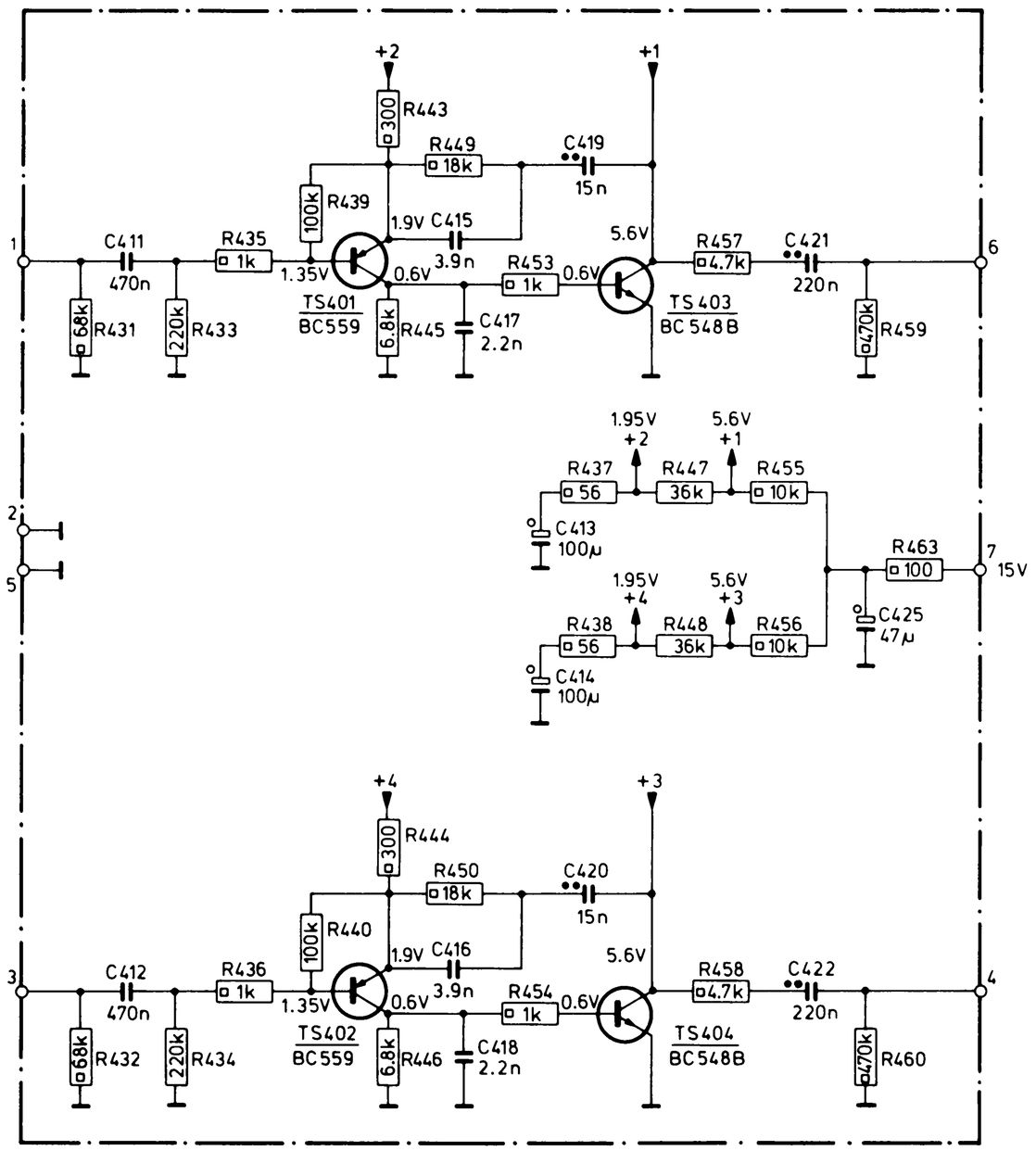


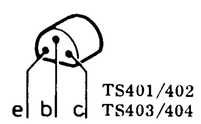
Fig.1

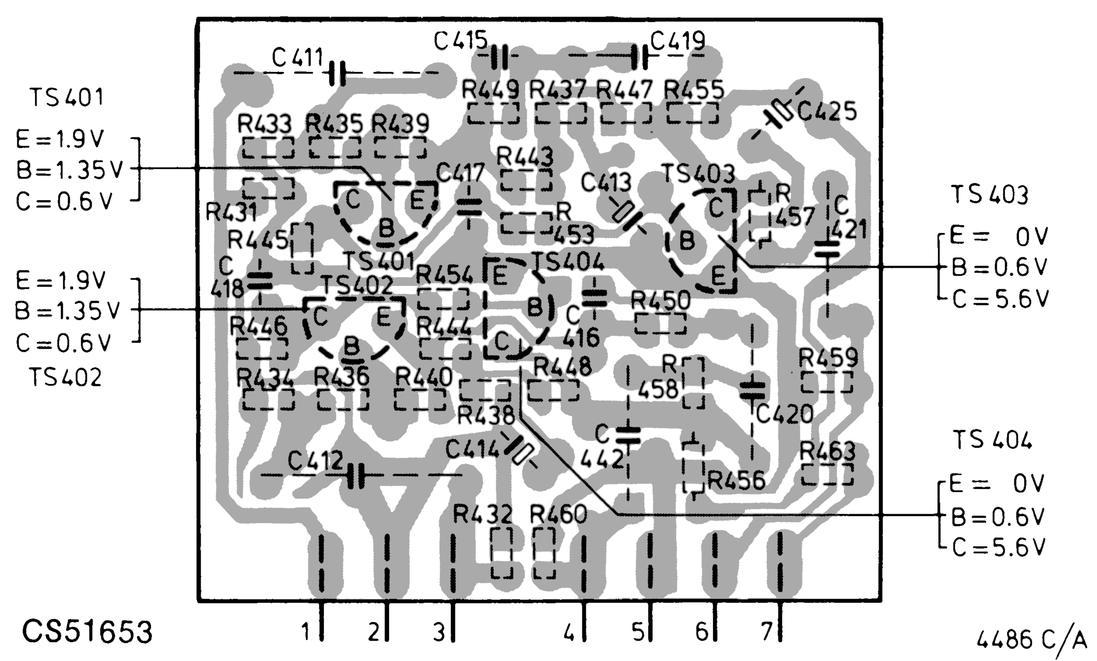
CS39947

MD - PREAMPLIFIER



VOLTAGES HAVE BEEN MEASURED AT A SUPPLY VOLTAGE OF 15V

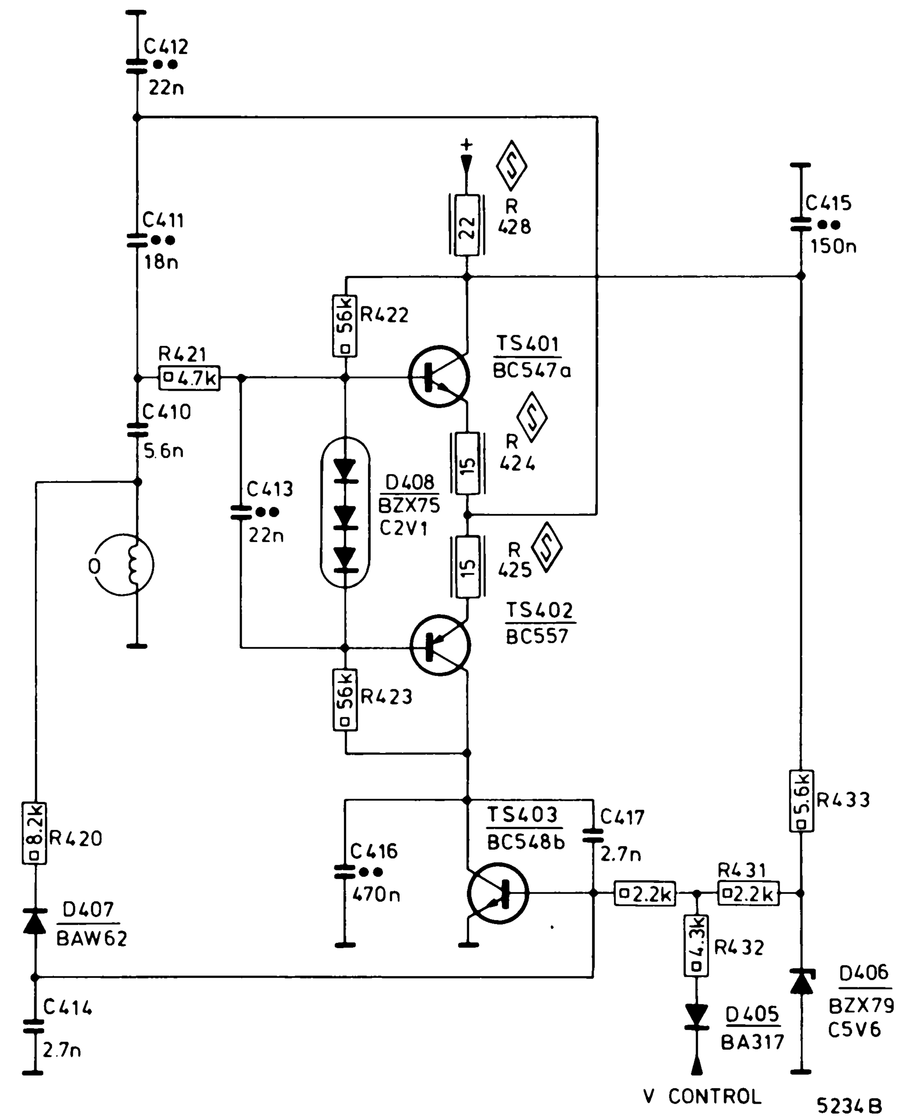


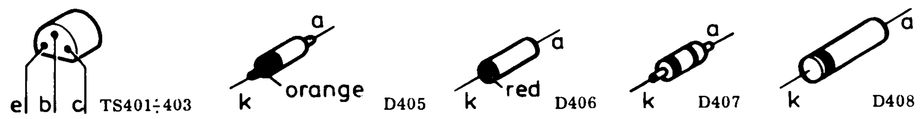


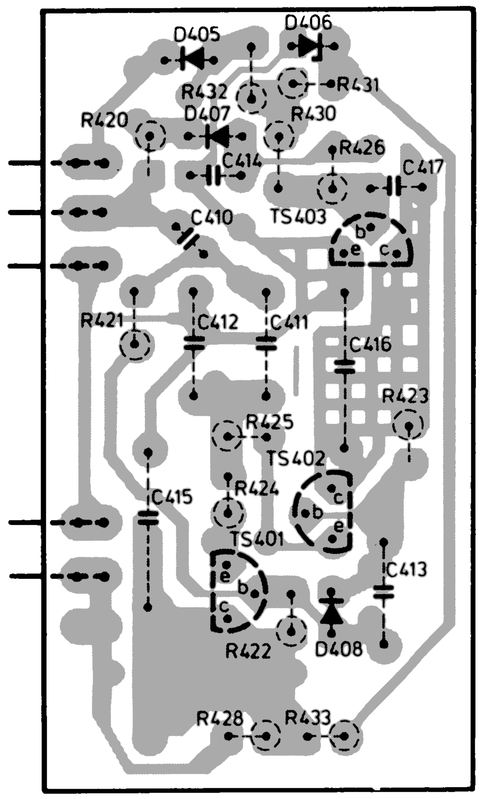
CS51653

4486 C/A

ERASE-OSCILLATOR

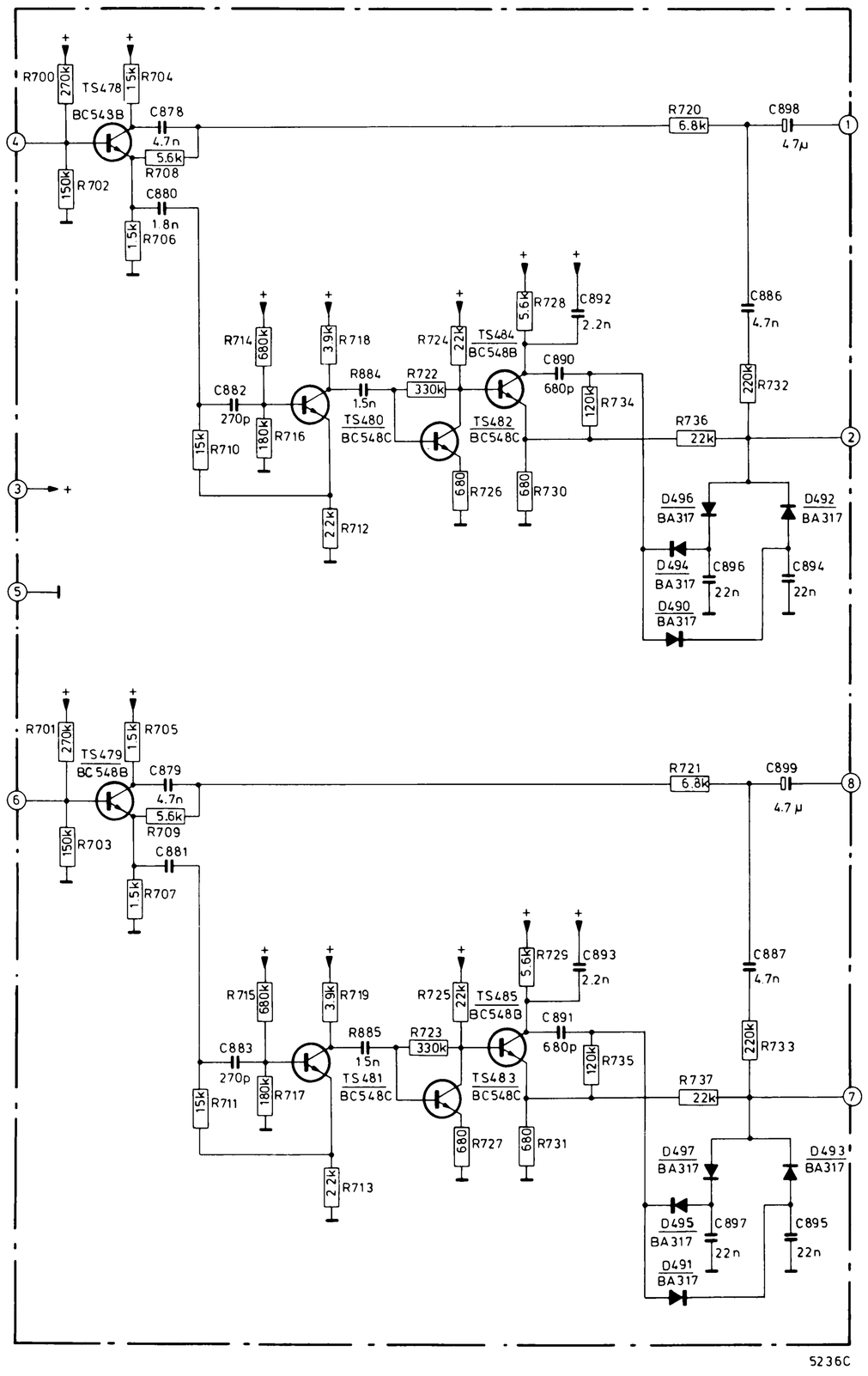


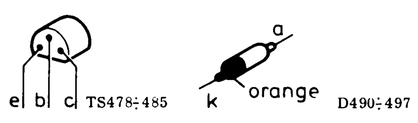


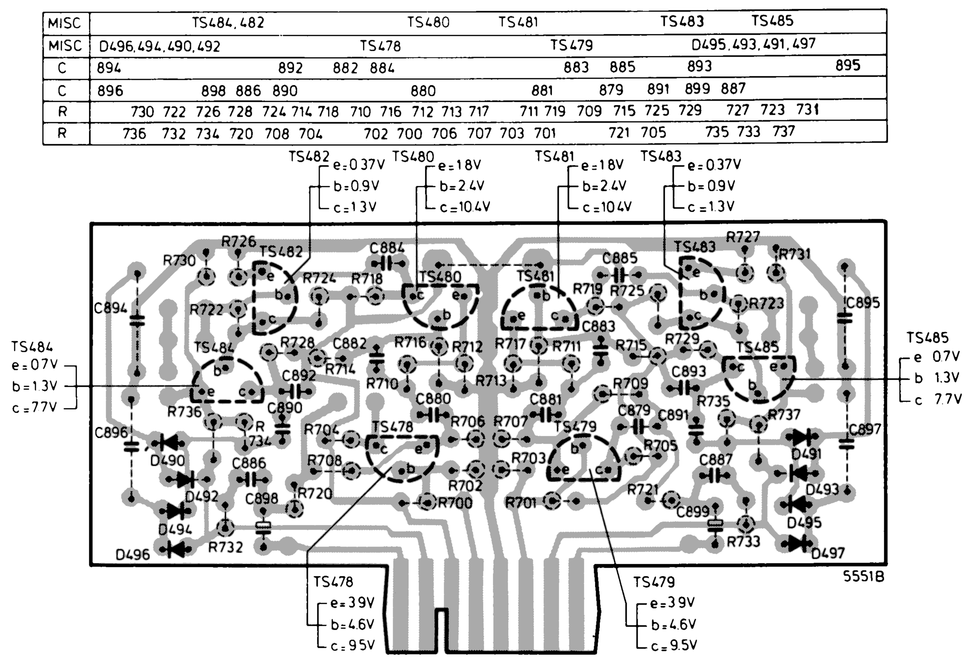


MISC	C	R
D406		
D405		
		431
		432
D407		430
		420
	417	426
	414	
TS403	410	
	411	421
	412	
	416	
		423
		425
TS402		
	424	424
TS401		
	413	
D408		422
		433
		428

5550B







Überprüfen der DNL

Die Anschlusspunkte für den rechten Kanal sind zwischen Klammern angegeben.

- Unterbrich die Printspur zum Konnektor Punkt 4 (6).
- Löte zwischen die Konnektorpunkte 4 (6) und 5 einen Widerstand von 100 Ω.
- Schliesse über einen Widerstand von 10 kΩ einen Tongenerator an Punkt 4 (6) an.
- Justiere die Spannung des Tongenerators so, dass zwischen Punkt 4 (6) und Punkt 5 eine Spannung von 2,5 mV liegt (Frequenz 2 kHz).
- Erhöhe die Frequenz von 2 kHz auf 8 kHz.
- An Punkt 3 (5) des externen Recorderausganges muss dann eine Spannungsabnahme von 1,5-2 mV zu sehen sein.
- Wenn das DNL-Filter ausgeschaltet ist, darf bei Frequenzerhöhung keine Spannungsabnahme von Bedeutung zu sehen sein.

Stufenempfindlichkeiten des DNL-Filters bei einem Eingangsniveau von 5 mV, 10 kHz.

Transistor vom linken Kanal	TS478	TS480	TS482	TS484
C	-	-	130 mV	0,75 V
B	5 mV	3,6 mV	5,1 mV	130 mV
C	5 mV	5 mV	4,8 mV	120 mV
Transistor vom rechten Kanal	**TS479**	**TS481**	**TS483**	**TS485**

DYNAMIK-RAUSCHBEGRENZER (DNL)

Zweck

Rauschunterdrückung ohne hörbare Beeinflussung der Wiedergabequalität.
Bei leisen Passagen muss das Rauschen besonders unterdrückt werden, da hier das Rauschen am meisten auffällt. Bei lauten Passagen ist keine Begrenzung erforderlich, da dann das Signal/Rauschverhältnis gross ist.

Wirkungsweise

Das Blockschaltbild Abb. 13 stellt die Funktion des DNL dar.
V_{in} wird am Eingang in V1 und V2 getrennt. Der Teil V1 gelangt über ein phasendrehendes Netzwerk (über 18 kHz: 180°) und einen festen Abschwächer an den Ausgang.
V2 wird durch ein Hochpassfilter mit einer Kippfrequenz von 5,5 kHz geführt und danach verstärkt.
Bei einer Eingangsspannung V_{in} von 7,5 mV - 780 mV wird V2 durch den dynamischen Abschwächer (variable attenuator) auf 0 V zurückgeregelt. Dies bedeutet, dass am Ausgang nur V1, der das gesamte Frequenzspektrum umfasst, vorhanden ist. Bei einer Eingangsspannung V_{in} von 0 V-7,8 mV wird V2 durch den dynamischen Abschwächer weniger abgeschwächt. Am Ausgang stehen jetzt V1 und V2. Hierbei umfasst V2 alle Frequenzen ab 5,5 kHz, die mit denen von V1 gegenphasig sind. Die hohen Frequenzen erscheinen darum abgeschwächt am Ausgang.

Schaltbildbeschreibung

TS478 bildet zusammen mit R708 und C878 ein Alles-Durchlassfilter.
Hierbei eilt die Phase von V1 hinsichtlich V_{in} stets mehr nach bis die Phasendrehung bei 10 kHz 180° beträgt.
Das Hochpassfilter besteht aus 3 RC-Netzwerken, nämlich: C880 mit R710, C882 mit R714, R716 und dem Eingangswiderstand von TS480.
Die Verstärkung von TS480 ist etwas grösser als 1 und wird durch das Verhältnis R718/R712 bestimmt. Das dritte Netzwerk ist C884 zusammen mit Ri von TS484. Die gesamte Abschwächung dieser Filter ist 18 dB/Okt. bei einer Kippfrequenz von 5,5 kHz.
Das Verhältnis R724/R726 bestimmt die Verstärkung von TS482.
R722 und R726 sorgen für einen richtigen und stabilisierten Eingangswiderstand, der für das RC-Netzwerk mit C884 erforderlich ist.
R736 und R732 bilden den festen Abschwächer.
V1 wird durch R720 abgeschwächt und gelangt dann an den Ausgang. Um zu verhindern, dass der dynamische Abschwächer auf die niedrigen Frequenzen reagiert, wurde C886 hinzugefügt.
Das von TS484 kommende verstärkte Signal ist das Steuersignal für den dynamischen Abschwächer. Um ein Wirken dieses Signals bei sehr hohen Frequenzen (über 10 kHz) zu vermeiden, wird dieses Signal durch C892 abgeschwächt.
Das Steuersignal wird durch D490 und D494 für beide Phasen gleichgerichtet, so dass C984 positiv und C896 negativ aufgeladen wird.
Übersteigt ein Signal V2 das Schaltniveau ($V_{in} \leqslant 38$ dB unter dem Nullniveau), dann ist die Gleichspannung an C894 und C896 so gross, dass die Dioden D492 und D496 leiten (Abb. 6).
Hierdurch findet je nach der Grösse des Leitens, mehr oder weniger Abschwächung für V2 statt.
Die Dioden stellen nämlich, je nach der Grösse dieser Gleichspannung einen bestimmten Widerstand dar, der in Abb. 7 durch eine Tangente der Dioden-Charakteristik dargestellt wird. Ohne Gleichspannung an den Punkten A und B leiten die Dioden nicht und geschieht die Abschwächung nur durch R736 und R732.

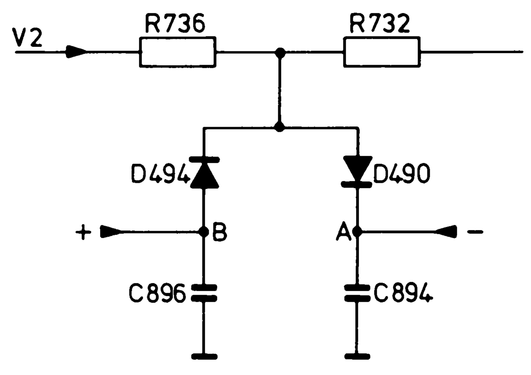


Fig. 6

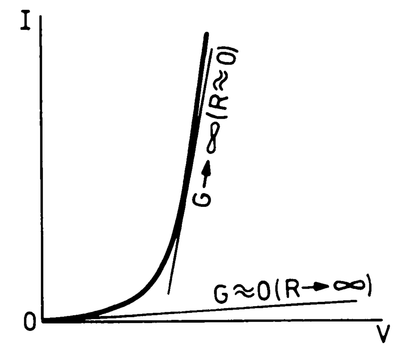


Fig. 7

5229A

CS51808

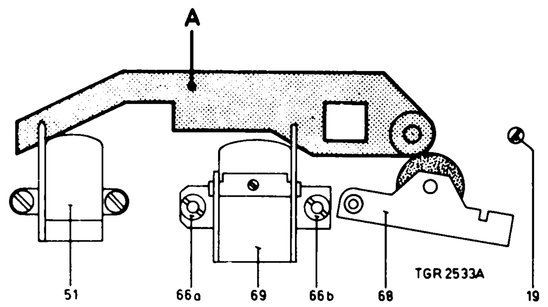


Fig. 1

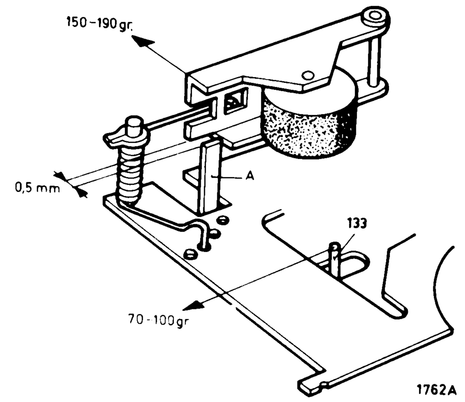


Fig. 2

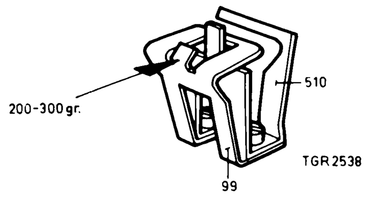


Fig. 3

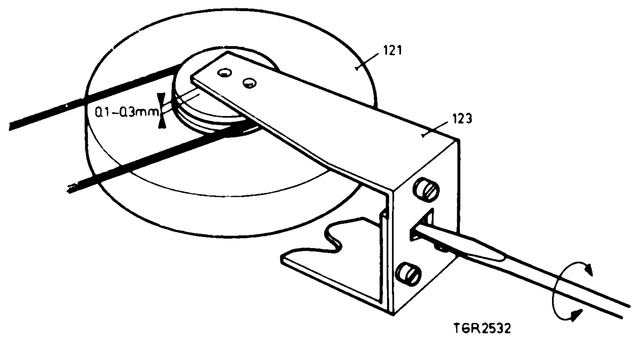


Fig. 4

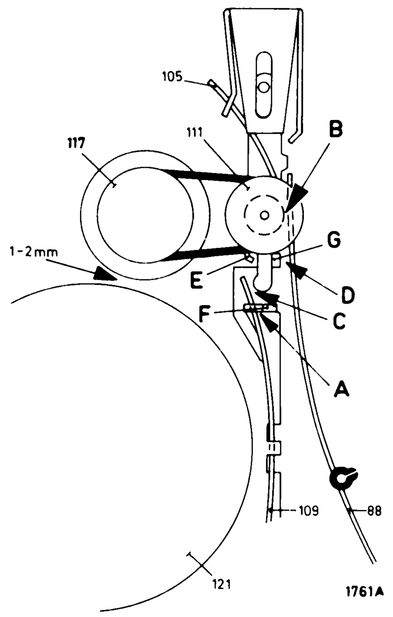


Fig. 5

WARTUNG

Reinigen des Geräts und Schmieren der wichtigsten Schmierstellen empfiehlt sich nach jeweils 500 Betriebsstunden.

Reinigen mit Alkohol oder Spiritus

- Löschkopf
- Aufnahme/Wiedergabekopf
- Antriebspesen
- Bandteller
- Zwischenräder
- Tonrolle
- Anpressrolle

Schmierung

- Shell Alvania 2 (4822 389 10001)
  Dient zum Einfetten der Kugellager, z.B. der Kugellager zwischen Montageplatte und Schieber 53.
- Schmiermittel 10 (4822 390 10003)
  Zum Schmieren von Gleitflächen, z.B. der Bügel 505, 107 und 56.
- All Purpose Oil (4822 390 10048)
  Zum Schmieren von Achsen und Lagern, z.B. Bandtellerachsen, Zwischenscheibenlagern, Tonrollenlager.
- Silikonenfett (4822 390 20023)
  Zum Schmieren von Kunststoff-Einzelteilen.

Erforderliche Service-Hilfswerkzeuge

- Lehre für Höheneinstellung des A/W-Kopfes	4822 402 60245
- Messcassette für Azimuteinstellung des A/W-Kopfes und für Bandgeschwindigkeitsprüfung	8945 600 13501

REPARATURHINWEISE

Auswechseln der Antriebspese 92

- Entferne Schwungradlagerbügel 123.
- Erneuere Antriebspese 92.
- Stelle den Schwungradlagerbügel nach Auswechseln der Antriebspese 92 erneut ein. Siehe hierzu "Mechanische Einstellungen und Prüfungen".

Auswechseln der Drucktasten

- Entferne Feder 63.

Anmerkung:
Beim Auswechseln der Wiedergabetaste sind auch die Aufnahme- und die Rückspultaste zu entfernen und ist der umgebogene Teil von Bügel 77 (unter der Drucktaste) geradezubiegen.

- Kippe die Drucktaste nach oben und entferne sie.

Auswechseln des rechten Bandtellers 98

- Baue das Gerät aus.
- Entferne Kappe 97.
- Hebe den Bandteller von der Bandtellerachse.

Auswechseln des linken Bandtellers 83

- Entferne Klemmring 11, Zählwerkpese 125, Pesenantriebsscheibe 106 und Klemmring 104.
- Ziehe den Bandteller komplett mit der Bandtellerachse aus dem Lager.

Auswechseln von Schwungrad 121 und Rutschkupplung 133

- Entferne Schwungradlagerbügel 123.
- Entferne Kunststoff-Klemmring 90.
- Entferne Antriebspese 92.
- Entferne Schwungrad und Rutschkupplung gleichzeitig.

Anmerkungen:
1. Bei Montage ist darauf zu achten, dass der Nocken auf der Rutschkupplung 133 in den Haken von Feder 105 fällt.
2. Nach Montage ist der Schwungradbügel erneut einzustellen. Siehe hierzu "Mechanische Einstellungen und Prüfungen".

Auswechseln des Kollektors 102

Im Werk wird der Kollektor 102 auf die Montageplatte gefälzt, wobei die beiden Falze ausserdem zum Anschluss der Zuleitungsdrähte dienen.
Für Service ist diese Methode weniger geeignet. Der Concern Service liefert deshalb unter Code-Nummer 4822 310 20218 einen speziellen Kollektor, auf dem bereits 2 Falze mit Isolierring angebracht sind. Dieser Kollektor ist auf die Montageplatte zu kleben, wozu man 2-Komponentenleim, Code-Nummer 4822 390 30014, benutzen kann. Die Zuleitungsdrähte lassen sich nunmehr auf normale Weise an die beiden Falze festlöten.

MECHANISCHE EINSTELLUNGEN UND PRÜFUNGEN, BANDLAUFEINSTELLUNGEN

Einstellen des Aufnahme/Wiedergabe-Kopfes (siehe Abb. 4)

a. Höheneinstellung (rechte Seite)

- Benutze für diese Einstellung eine Sonderlehre; siehe A in Abb. 1.
- Man geht von einer Senkrechtlage der Tonrolle aus.
- Schalte das Gerät in Stellung "Wiedergabe".
- Schiebe Lehre A über die Tonrolle, während Anpressrolle 68 zurückgezogen wird. Die Lehre ist so weit über die Tonrolle zu schieben, dass sie sich mit den Lösch- und A/W-Kopf-Bandführungen auf einer Linie befindet.
- Bei richtiger Höheneinstellung des A/W-Kopfes, schiebt sich die Lehre genau zwischen die Bandführung vorgenannter Köpfe. Ist dies nicht der Fall (A/W-Kopf steht zu hoch oder zu niedrig), kann der Kopf mit Mutter 66B nachgestellt werden. Mutter 66B hiernach lacksichern.

b. Azimuteinstellung (linke Seite)

- Lege eine Testcassette (6300 Hz), Code-Nummer 8945 600 13501 in das Gerät.
- Schliesse ein Röhrenvoltmeter zwischen die Kontakte 3 und 2 des Diodenausganges an.
- Schalte das Gerät in Stellung "Wiedergabe".
- Stelle mit Mutter 66A den A/W-Kopf so ein, dass maximale Ausgangsspannung gemessen wird. (Notiere den Wert!)
- Schliesse alsdann das Röhrenvoltmeter an die Kontakte 5 und 2.
- Miss auch hier die Ausgangsspannung und justiere mit Mutter 66A auf maximalen Wert. (Notiere den Wert!)
- Stelle den A/W-Kopf auf den Durchschnittswert der beiden notierten Werte ein, so dass die Ausgangsspannung beider Kanäle gleich ist.
  Alsdann Mutter 66A lacksichern.

Anmerkung:
Die Azimuteinstellung erfordert keinen Ausbau des Laufwerks. Mutter 66A ist nach Entfernen von Zierplatte 19 zugänglich.

Überprüfen der Andruckkraft von Anpressrolle 68 (siehe Abb.1)

Die erforderliche Kraft zum Abheben der Anpressrolle von der Tonrolle in Wiedergabestellung soll 150...190 g betragen. Diese Kraft ist einstellbar, indem man die Torsionsfeder in eine andere Befestigungsöffnung hakt.
Der Abstand zwischen dem Anpressrollenhebel und Nocken A soll in Stellung "Wiedergabe" wenigstens 0,5 mm betragen. Einstellen dieses Abstandes erfolgt durch Biegen von Nocken A.

Kontrolle der Rutschkupplung 133, Abb. 1

Die Möglichkeit besteht, dass das Band in der Cassette nicht oder unregelmässig auf den rechten Spulenteller gewickelt wird. Dies kann eine Beschädigung des Bandes verursachen.

Dieser Fehler kann entstehen durch:

a. Nicht richtige Andruckkraft des Antriebsrades von Rutschkupplungsbügel 133 gegen den rechten Spulenteller

Diese Kraft soll 70...100 g betragen. Die Einstellung hiervon bezieht sich auf die Aufwickelfriktion.
Diese wird wie folgt gemessen:
- Schalte die automatische Endabschaltung ab, indem man den Kollektor und Emitter von TS973 kurzschliesst.
- Schliesse ein mA-Meter zwischen Punkt 5 von SK T und +1, an
- Schalte das Gerät ohne Cassette in Stellung "Wiedergabe" und stelle die Stromaufnahme fest.
- Blockiere den rechten Spulenteller und lies die Stromzunahme ab; diese soll 8...16 mA betragen.
- Beträgt die Stromzunahme weniger als 8 mA, dann ist die Andruckkraft des Antriebrades von Rutschkupplungsbügel 133 gegen den rechten Spulenteller auf mindestens 70 g herabzusetzen (siehe Abb. 2).
- Beträgt die Stromzunahme mehr als 16 mA, dann ist die Andruckkraft bis maximal 100 g zu erhöhen (siehe Abb. 2).

Die Andruckkraft ist durch Biegen der Drahtfeder 105 einstellbar.
Erhält man auf diese Weise beim Blockieren des rechten Spulentellers keine Stromzunahme von 8...16 mA, dann ist der Fehler wahrscheinlich Ursache von:

b. Zu geringer Aufwickelfriktion

In diesem Fall ist Ersetzen der Friktion erforderlich.

c. Zu viel Reibung in der Cassette

Beträgt die Stromzunahme 8...16 mA (siehe Beschreibung unter Punkt a), dann ist das schlechte Aufwickeln des Bandes einer zu grossen Reibung des Bandes in der Cassette zuzuschreiben.

Überprüfen der Anpressfeder 99 (siehe Abb. 3)

Die zum Andrücken der Cassette erforderliche Kraft soll 200...300 g betragen. Messen erfolgt mit einem Federdruckmesser gemäss Abb. 3.

PRÜFUNGEN UND EINSTELLUNGEN DES ANTRIEBSMECHANISMUS

Kontrolle der Umspulstufe (siehe Abb. 5)

a. In Stellung "Wiedergabe" soll der Abstand zwischen der Schwungscheibe und Zwischenrad 117 1...2 mm betragen. Nachstellen erfolgt durch Biegen von Fahne E.

b. In Stellung "Rückspulen" sollen die Abstände A und B mindestens 0,2 mm betragen. Nachstellen erfolgt durch Biegen der Fahne F bzw. der Fahne G.

c. In Stellung "Aufwickeln" sollen die Abstände C und D wenigstens 0,2 mm betragen. Nachstellen erfolgt durch Biegen der Fahne F bzw. der Fahne G.

d. In den Stellungen "Wiedergabe", "Vorlauf" und "Rücklauf" soll der Bremsbügel an die beiden Anschlagfahnen auf der Montageplatte anliegen und muss der Abstand Bandteller-Bremsbügel mindestens 0,3 mm betragen.

Einstellen der Schwungscheibe (siehe Abb. 4)

- Stelle das Gerät mit der Unterseite nach oben.
- In dieser Lage soll der Abstand zwischen der Unterseite der Tonrolle und der Lagerplatte 0,1...0,3 mm betragen.
- Nachstellen erfolgt, indem man Bügel 123 mit einem Schraubenzieher verschiebt.

Einstellen des Motors

Die Höheneinstellung des Motors muss so sein, dass die Motorantriebsscheibe sich auf einer Linie mit den Antriebsscheiben von Schwungrad und Friktionskupplung befindet.

ELEKTRISCHE MESSUNGEN UND ABGLEICHVORGANGE

Kontrolle der Löschoszillatorspannung

- Schalte das Gerät in Stellung "Aufnahme".
- Die Spannung am Löschkopf muss bei einer Frequenz von 50-70 kHz minimal 15 V betragen.

Einstellen des Vormagnetisierungsstroms

Beim Einstellen des Vormagnetisierungsstroms muss man nach einem Kompromis zwischen Frequenzbereich und Verzerrung suchen. Ist der Vormagnetisierungsstrom zu gering, entsteht Verzerrung. Bei zu grossem Vormagnetisierungsstrom werden die Hochtöne zu viel geschwächt:
- Schalte das Gerät in Stellung "Aufnahme".
- Die Spannung an den Messpunkten soll zwischen 30 und 60 mV liegen. Der Wert ist mit den Einstellpotentiometern R1161 (R1162) einzustellen. Für die Mehrzahl der Geräte beträgt der richtige Wert ca. 45 mV.

Überprüfen der Bandgeschwindigkeit

Die Bandgeschwindigkeit kann gemessen werden:

a. mit einer Testcassette, mit einem nach jeweils 4,76 m aufmodulierten 800 Hz Signal (Code-Nummer 8945 600 13501)
   - Lege eine Testcassette in das Gerät.
   - Schalte das Gerät in Stellung Wiedergabe.
   - Die Zeit zwischen zwei Signalen soll 98...102 s betragen.

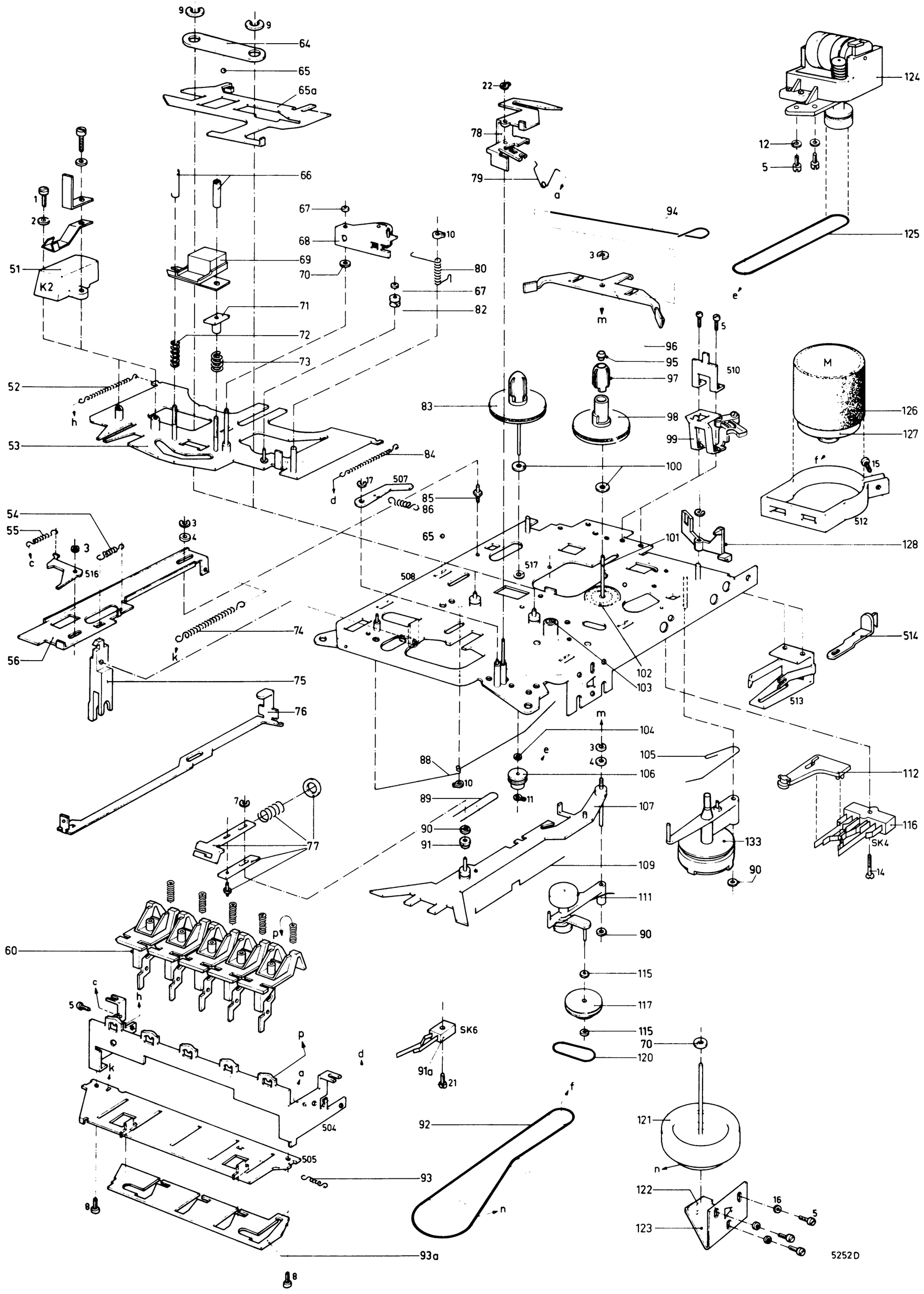
b. mit der "Cassette Service Set" (Code-Nummer 4822 395 30052)
   Bei zu niedriger Bandgeschwindigkeit ist zunächst zu überprüfen, ob Anpressrolle, Rutschkupplung, Schwungrad usw. schwergängig sind. Hiernach kann die Geschwindigkeit mit R481 auf der Motorregelplatine abgeglichen werden.

Kontrollieren der automatischen Endabschaltung

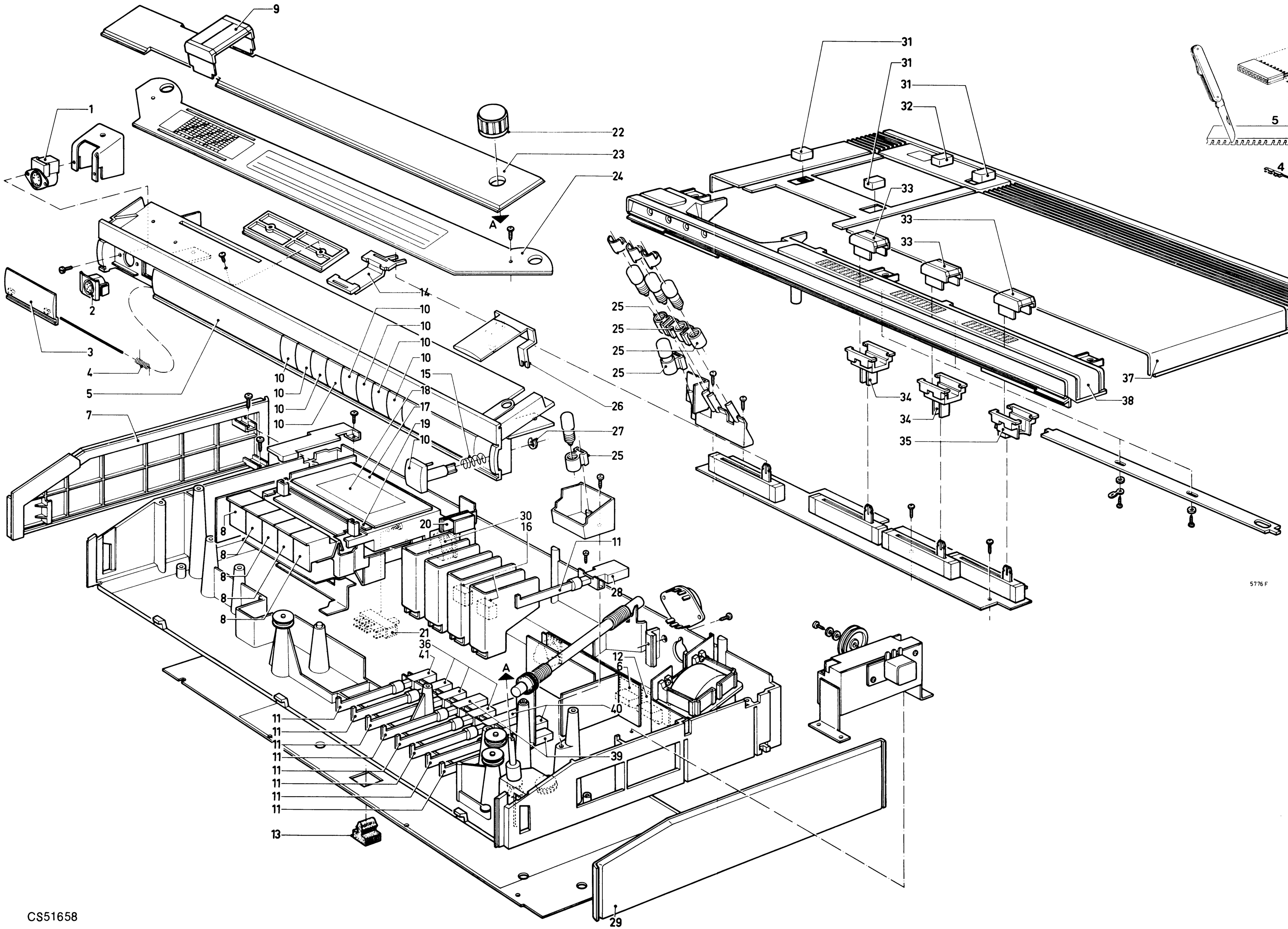
Bei schlechter Funktion der automatischen Endabschaltung ist zunächst festzustellen, ob der Fehler im elektronischen Teil oder im rotierenden Schalter sein kann. Hierzu misst man die Spannung am Knotenpunkt C1058-R1186. Beträgt die Spannung 3...4 V, sind der Kollektor und der rotierende Schalter einwandfrei und muss der Fehler im elektronischen Teil sein. Bei abweichendem Wert müssen Kollektor und rotierender Schalter überprüft und ggf. ersetzt werden.

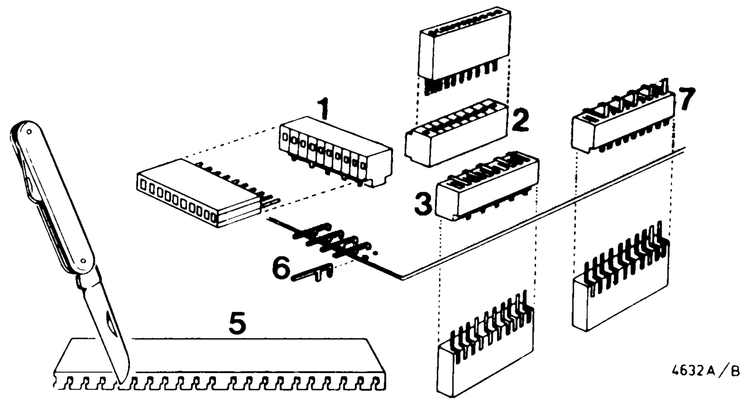
MECHANICAL PARTS-LIST RECORDER

51	4822 249 40068	78	4822 402 60322	99	4822 492 61534
52	4822 492 30655	79	4822 492 40416	102	4822 310 20218
53	4822 403 50584	80	4822 492 40117	105	4822 492 60345
54	4822 492 30654	82	4822 528 80409	106	4822 528 90173
55	4822 492 30836	83	4822 528 10285	107	4822 403 50576
56	4822 403 10115	84	4822 492 30655	109	4822 492 60912
58	4822 411 50261	85	4822 500 10137	111	4822 528 20179
59	4822 411 50259	86	4822 492 30777	112	4822 403 50703
63	4822 492 50676	88	4822 492 40374	116	4822 278 90223
64	4822 492 61314	89	4822 492 60344	121	4822 528 10228
65a	4822 402 60321	91	4822 528 90081	122	4822 520 10219
68	4822 403 40039	91a	4822 278 90008	123	4822 520 10292
69	4822 249 10059	92	4822 358 30152	124	4822 349 50067
71	4822 532 10544	93	4822 492 30778	125	4822 358 30148
72	4822 492 50966	93a	4822 403 50591	127	4822 361 20063
73	4822 492 50808	94	4822 492 40438	128	4822 403 50751
74	4822 492 30653	96	4822 403 10118	129	4822 278 90303
75	4822 403 50846	97	4822 462 70867	133	4822 528 20179
76	4822 403 50431	97a	4822 528 10284		
77	4822 403 50587	98	4822 528 10286		



CS51810





Item	Code number
1	5322 267 64027 (10p)
2	4822 267 50209 (10p)
3	4822 267 50211 (10p)
4	4822 268 10107
5	5322 167 64007 (20p)
6	5322 264 54017 (strip)

Item	Code number
1	4822 267 40121
2	4822 267 40215
3	4822 426 60071
4	4822 492 40557
5	4822 426 50163
6	4822 267 20154
7	4822 426 30056
8	4822 454 10408
9	4822 411 60341
10	4822 410 21578
11	4822 404 10277
12	4822 267 20153
13	4822 462 70993
14	4822 404 10278
15	4822 492 51001
16	4822 267 30198
17	4822 426 60072
19	4822 460 10364
20	4822 277 20091
21	4822 277 20175
22	4822 413 40637
23	4822 450 60124
24	4822 333 70223
25	4822 255 10007
26	4822 450 80414
27	4822 530 70119
28	4822 276 10481
29	4822 426 30057
30	4822 267 40209
31	4822 410 21572
32	4822 410 21573
33	4822 411 60339
34	4822 404 10279
35	4822 404 10281
36	4822 276 10543
37	4822 426 40045
38	4822 426 50164
39	4822 276 10544
40	4822 276 10545
41	4822 276 10558

CS51658