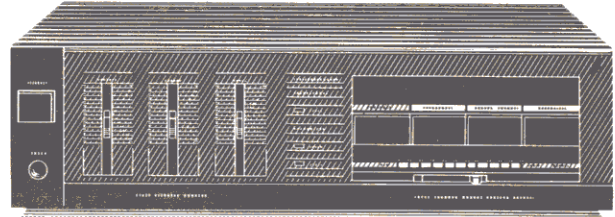


Service
Service
Service



Service Manual

TECHNISCHE GEGEVENS

Algemeen

Netspanning	: 110 V, 127 V, 220 V, 240 V (service oplossing)
Netfrequentie	: 50-60 Hz
Opgenomen vermogen	: 225 W max
Afmetingen (b x h x d)	: 320 x 86/92 x 300 mm
Gewicht	: 4,7 kg

Versterker

Uitgangsvermogen	: 2x 35 W over 8 Ω (FTC) 2x 40W over 8 Ω (IEC) 2x 42 W over 8 Ω (DIN)
------------------	--

Vervorming

T.H.D.	: $\leq 0,015\%$ bij 1 kHz 35 W
I.M.	: $\leq 0,03\%$ bij 60/7000 Hz 35 W

Frekwentyekarakteristiek zonder tonenregeling

Lineaire ingang	: 20-20.000 Hz \pm 1,5 dB
Bass control	: +12 dB tot -12 dB bij 40 Hz
Treble regeling	: +12 dB tot -12 dB bij 20 kHz
Loudness	: 40 Hz +10 dB uitgangs- 10 kHz + 4 dB niveau -30 dB

Signaal/ruisverhouding gewogen (A-curve)

Lineaire ingang	: voor 40 W uitgang \geq 87 dB (IEC)
Kanaalscheiding	: 1000 Hz \geq 50 dB 250 Hz-10 kHz \geq 40 dB

Ingangsgevoeligheid

Phono	: 150 mV/47 k Ω
Cassette	: 150 mV/47 k Ω
Compact Disc	: 150 mV/47 k Ω
Tuner	: 150 mV/47 k Ω
Tape/Aux	: 150 mV/30 k Ω
Uitgangen	
Cassette	: 150 mV/2,2 k Ω
Tape Aux	: 150 mV/2,5 k Ω
Luidsprekers	: 16,73 V/8 Ω 35 W (FTC)
Hoofdtelefoon	: 350 mV/3 V 8-1000 Ω

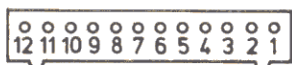
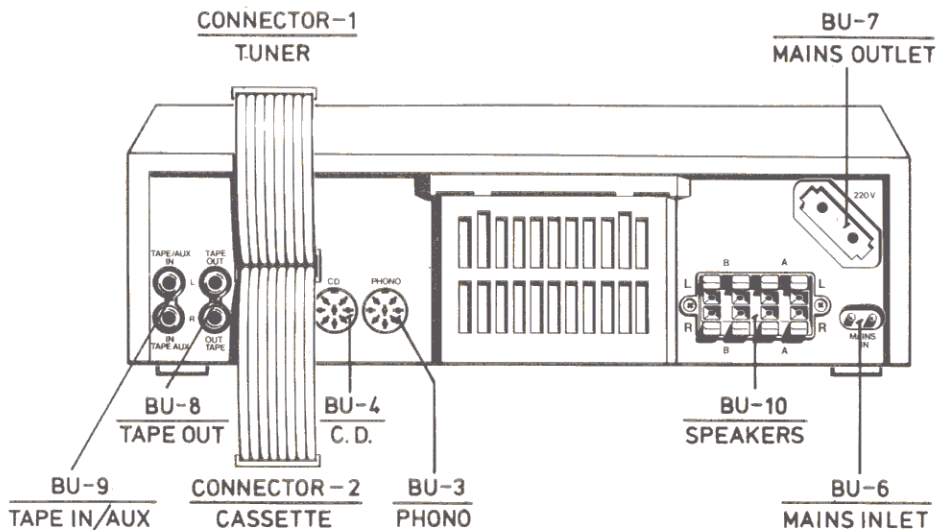
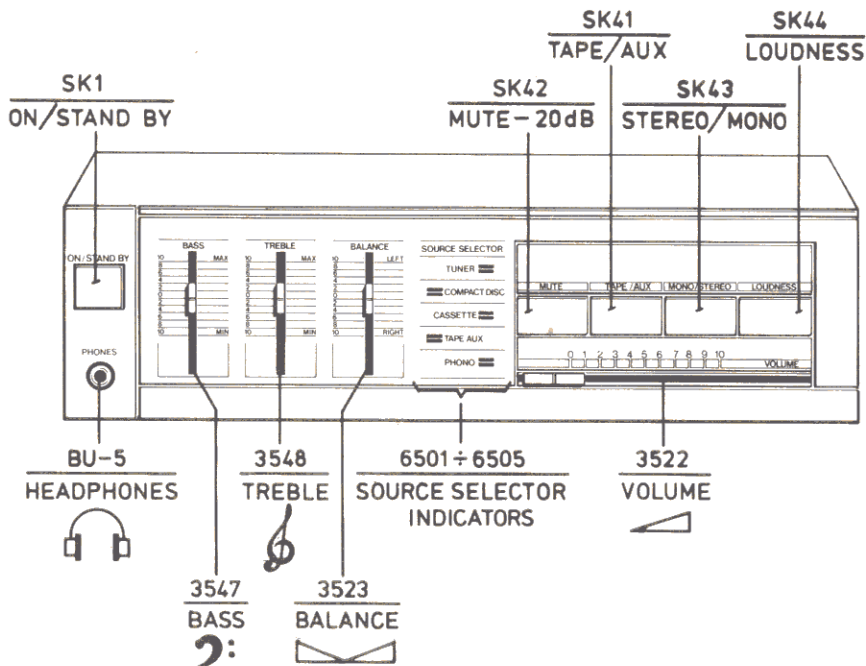
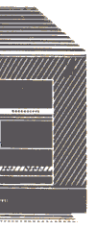
Veiligheidsbepalingen vereisen, dat het apparaat in zijn oorspronkelijke toestand wordt teruggebracht en dat onderdelen, identiek aan de gespecificeerde, worden toegepast.

12 11 10 9

TUN

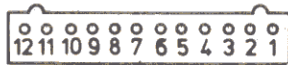
1 = 3,3
2 = 3,3
3 = Sig
4 = Let
5 = Rig
6 = Ear
7 = Sup
8 = Co
9 =
10 = Ear
11 = Sup
12 = Sta





TUNER CONN.-1

- 1 = 3,3 V~
- 2 = 3,3 V~
- 3 = Signal earth
- 4 = Left input
- 5 = Right input
- 6 = Earth
- 7 = Supply +15 V...
- 8 = Convenience control input
- 9 =
- 10 = Earth convenience
- 11 = Supply -20 V...
- 12 = Stand-by supply +5,6 V...



CASSETTE CONN.-2

- 1 = Left output (REC)
- 2 = Right output (REC)
- 3 = Signal earth
- 4 = Left input
- 5 = Right input
- 6 = Earth
- 7 = Supply +15 V...
- 8 = Convenience control input
- 9 =
- 10 = Earth convenience
- 11 =
- 12 =













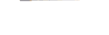



C. DISC
BU-4

- 1 = Earth
- 2 = Earth signal
- 3 = Left input
- 4 = Convenience input
- 5 = Right input
- 6 =
- 7 = Earth convenience

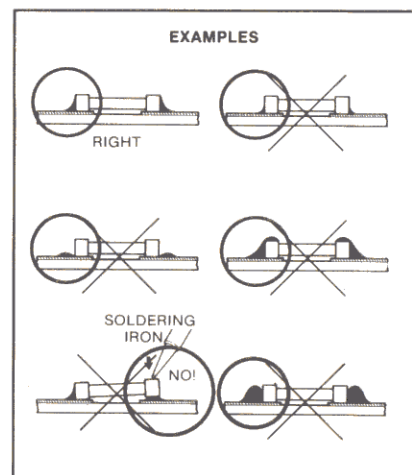
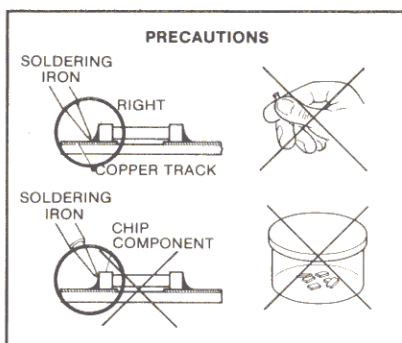
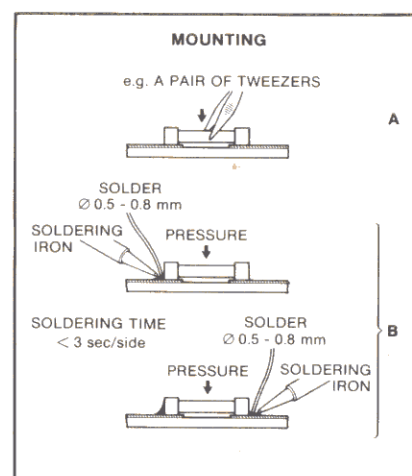
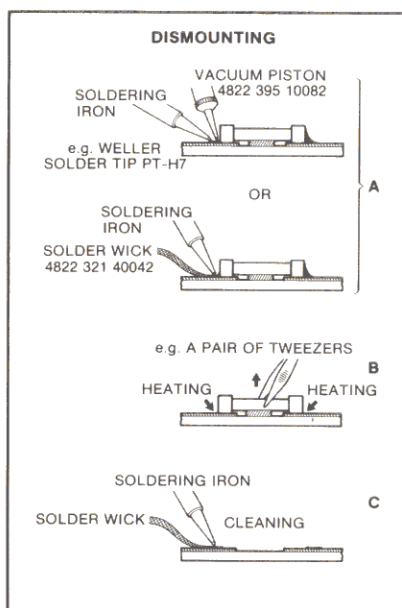
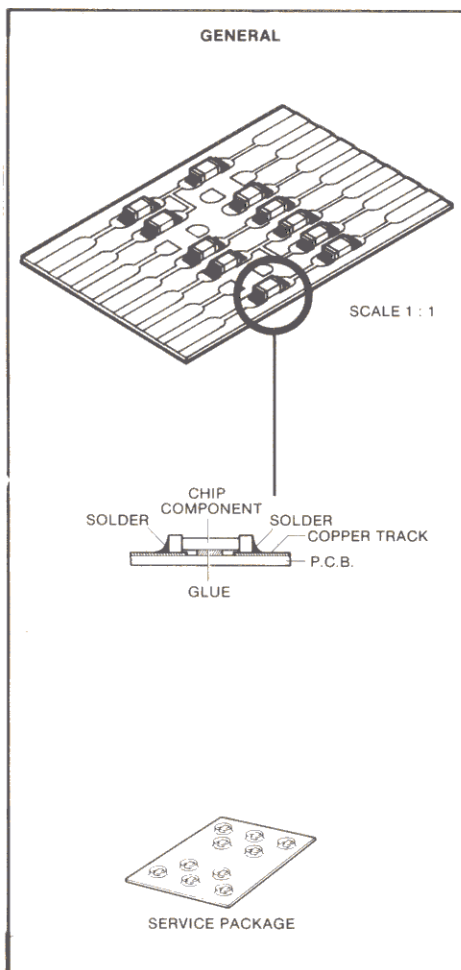


PHONO
BU-3

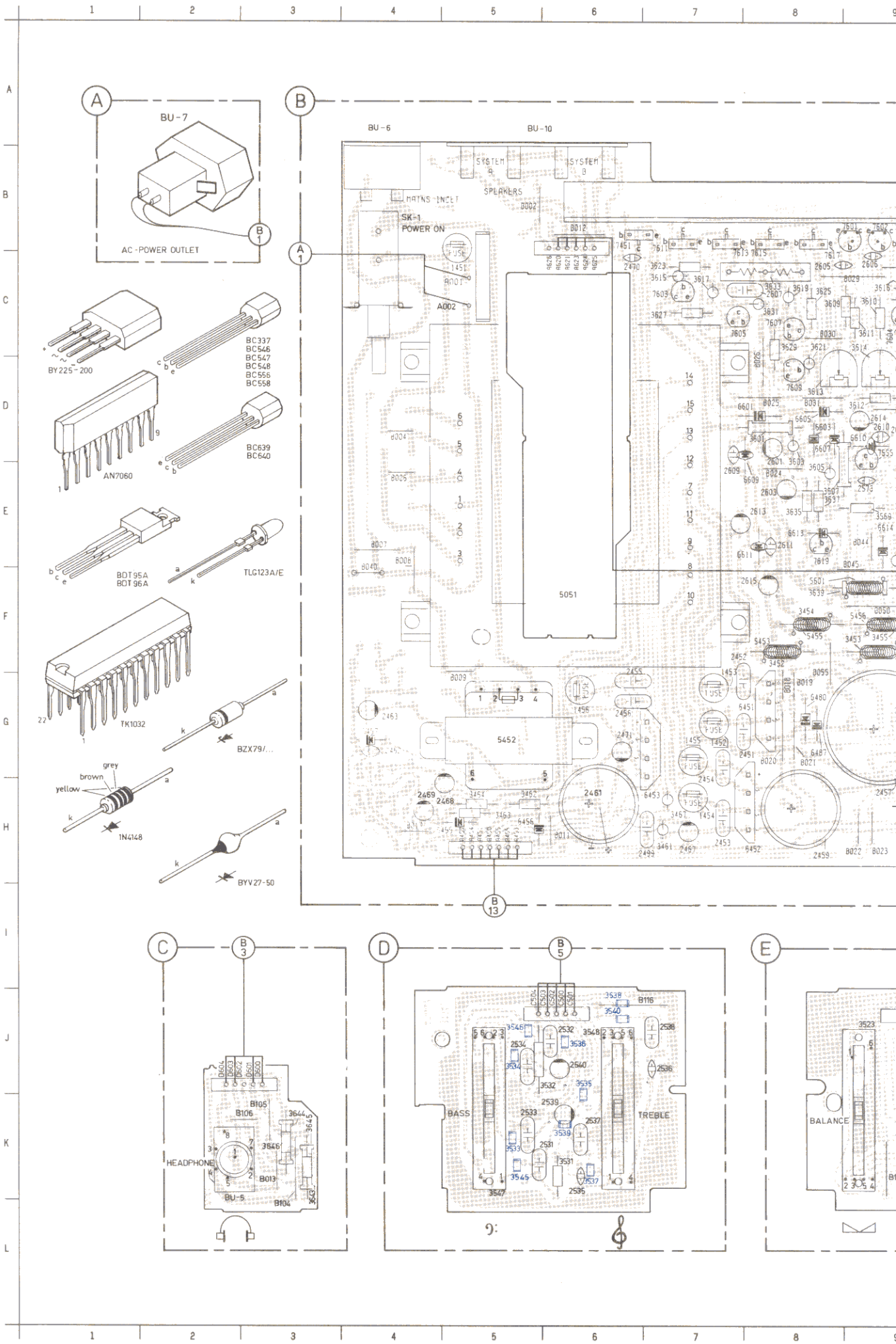
- 1 = Earth
- 2 = Earth signal
- 3 = Left input
- 4 = Convenience input
- 5 = Right input
- 6 =
- 7 = Earth convenience
- 8 = Supply +15 V...

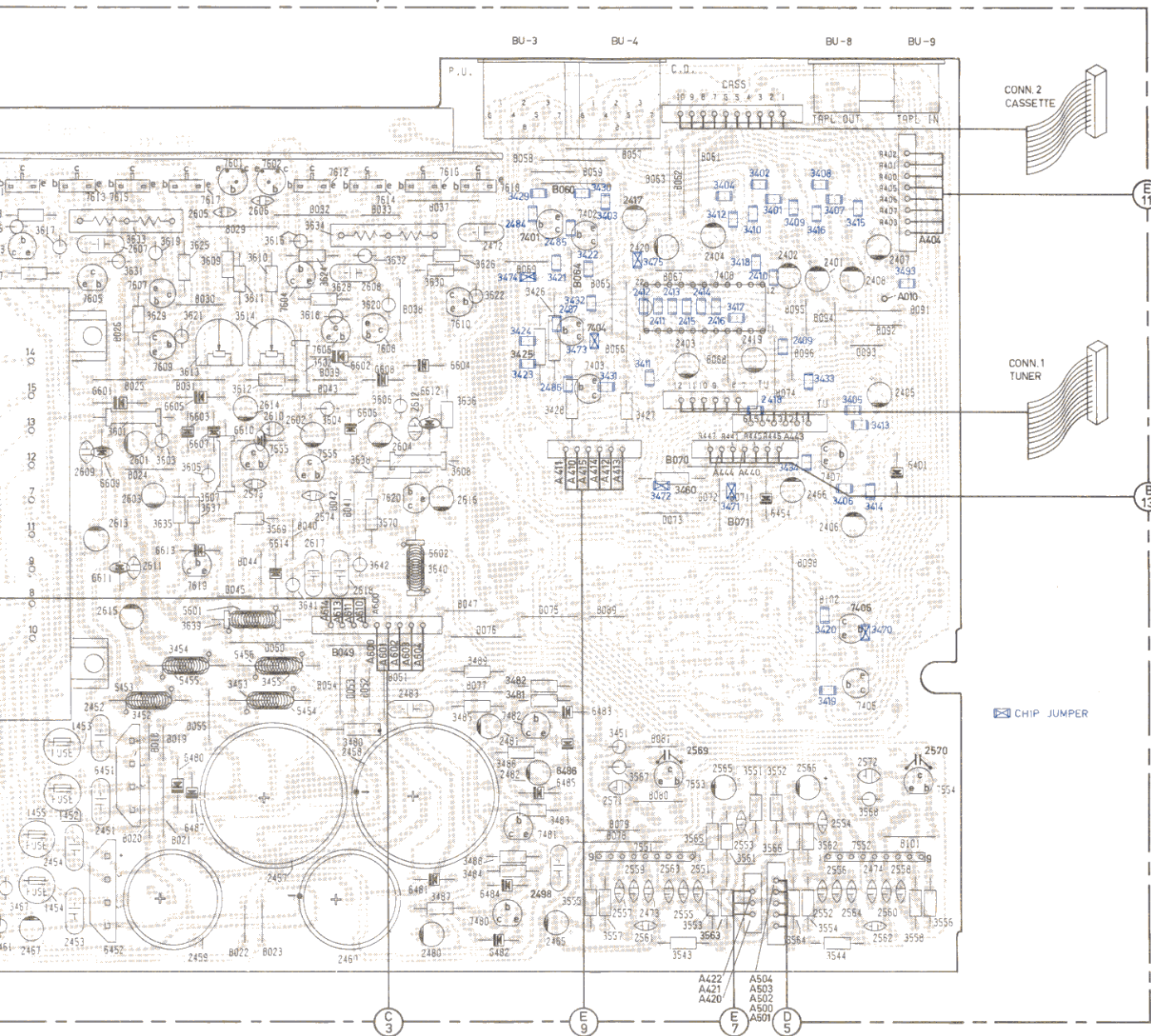
	Carbon-film 0.2 W 70°C 5%		Ceramic plate Tuning ≤ 120 pF NP.0 2% Others -20/+80%	*a = 2,5 V b = 4 V c = 6,3 V d = 10 V e = 16 V f = 25 V g = 40 V h = 63 V j = 100 V l = 125 V m = 150 V n = 160 V q = 200 V r = 250 V s = 300 V t = 350 V u = 400 V v = 500 V w = 630 V x = 1000 V
	Carbon film 0.33 W 70°C 5%		Polyester flat foil 10%	A = 1,6 V B = 6 V C = 12 V D = 15 V E = 20 V F = 35 V G = 50 V H = 75 V I = 80 V
	Metal film 0.33 W 70°C 5%		Metalized polyester flat film 10%	
	Carbon film 0.5 W 70°C 5%		Polyester flat foil small size (Mylar) 10%	
	Carbon film 0.67 W 70°C 5%		Polysterene film/foil 1%	
	Carbon film 1.15 W 70°C 5%		Tubular ceramic	
© Chip component			Miniature single	
			Subminiature tantalum $\pm 20\%$	

27 037A/C

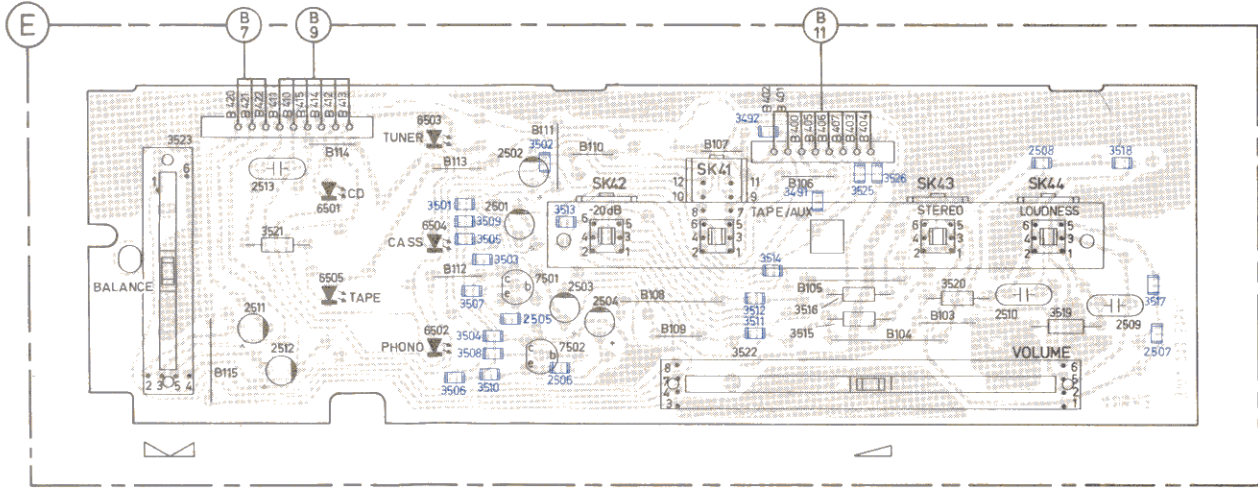


27 012C12





- 7401, 7404 BC548
- e = 0V
- b = ①
- c = ②
- 7405, 7406 BC337
- e = 0V
- b = ③
- c = A.F. S
- 7407 BC558
- e = ③
- b = 0V
- c = ③
- 7408 TK1032
- 1 = ②
- 2 = ②
- 3 = ②
- 4 = INPUT
- 5 = INPUT
- 6 = INPUT
- 7 = INPUT
- 8 = +15V
- 9 = A.F. OUT
- 10 = N.C.
- 11 = ④
- 7451 BC645
- e = 15V
- b = 157V
- c = 24V
- 7480 BC548
- e = -43.5V
- b = -43.2V
- c = -42.2V
- 7481 BC547
- e = -43.5V
- b = -42.8V
- c = -43.5V
- 7482 BC337-40
- e = -43.5V
- b = -42.8V
- c = -43.5V
- 7501, 7502 BC547C
- e = 7.3V
- b = 8V
- c = 15V
- 7551, 7552 AN7060
- 1 = 0V
- 2 = 0V
- 3 = N.C.
- 4 =
- 5 = -6V



7401, 7404
BC548
e = 0V
b = 42.7V
c = 2

7405, 7406
BC337
e = 0V
b = 3
c = A.F. SIGNAL

7407
BC558
e = 3
b = 0V
c = 3

7408
TK1032
1 = 2
2 = 2
3 = 2
4 = INPUT L
5 = INPUT L
6 = INPUT L
7 = INPUT L
8 = +15V
9 = A.F. OUTPUT L
10 = N.C.
11 = 4

7501, 7502
BC548
e = 42.9V
b = 42.7V
c = 0.6V [20V]

7505, 7506
BC640
e = 1.2V
b = 0.6V [20V]
c = 42V (MUTE)

7601, 7602
BC548-B
e = -1.2V
b = -0.5V
c = 1.2V

7603, 7604
BC337
12 = 75V
13 = N.C.
14 = N.C.
15 = A.F. OUTPUT R
16 = +5.6V STAND BY
17 = INPUT R
18 = INPUT R
19 = INPUT R
20 = INPUT R
21 =
22 = 2

e = 21.8V
b = 21.8V
c = 43.5V

e = 0.5V
b = 1.2V
c = 21.8V

7651
BC645
e = 15V
b = 157V
c = 24V

7680
BC548
e = -43.5V
b = -43.2V
c = -42.2V

7681
BC547
e = -43.5V
b = -42.8V
c = -43.5V

7682
BC337-40
e = 0V
b = 0.5V
c = 21.8V

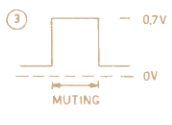
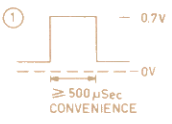
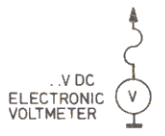
7501, 7502
BC547C
e = 73V
b = 8V [180mV]
c = 15V

7551, 7552
AN7060
1 = 0V [155mV]
2 = 0V
3 = N.C.
4 =
5 = -6V

7615, 7616
BDT96A
e = 0V
b = -0.5V
c = -21.8V

7617, 7618
BDT96A
e = -21.8V
b = -21.8V
c = 43.5V

7619, 7620
BC556
e = 0V
b = 0V
c = -22V



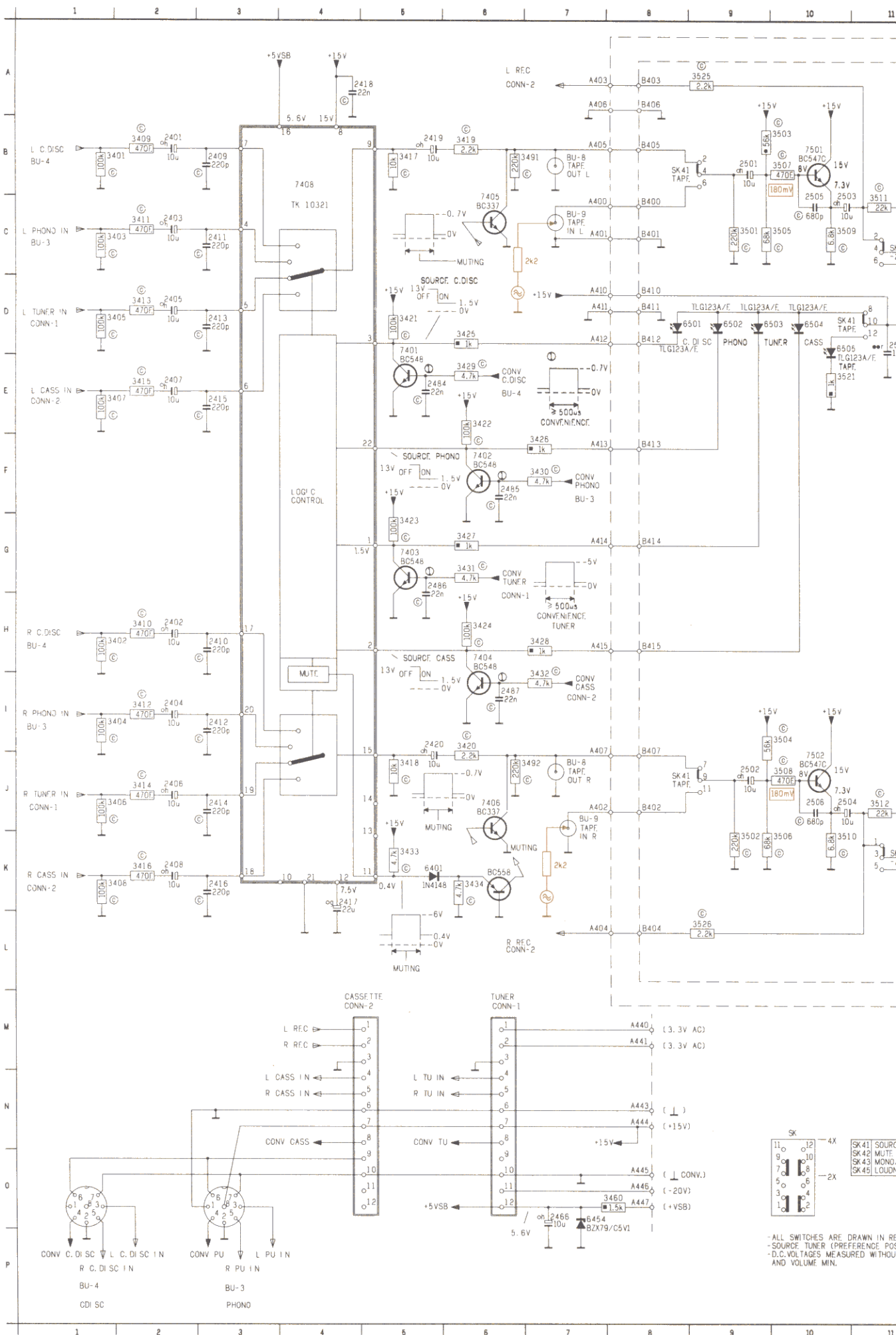
AC VOLTAGES ARE MEASURED WITH
- VOLUME MAX
- TONE-BALANCE CONTROLS IN MID POS
- LOUDNESS OFF SK-44
- 20dB OFF SK-42
- INPUT FOR 1000Hz
2x40WATT

D.C. VOLTAGES MEASURED WITHOUT
- SIGNAL AND VOLUME MIN.
- SOURCE: TUNER (PREFERENCE POS.)

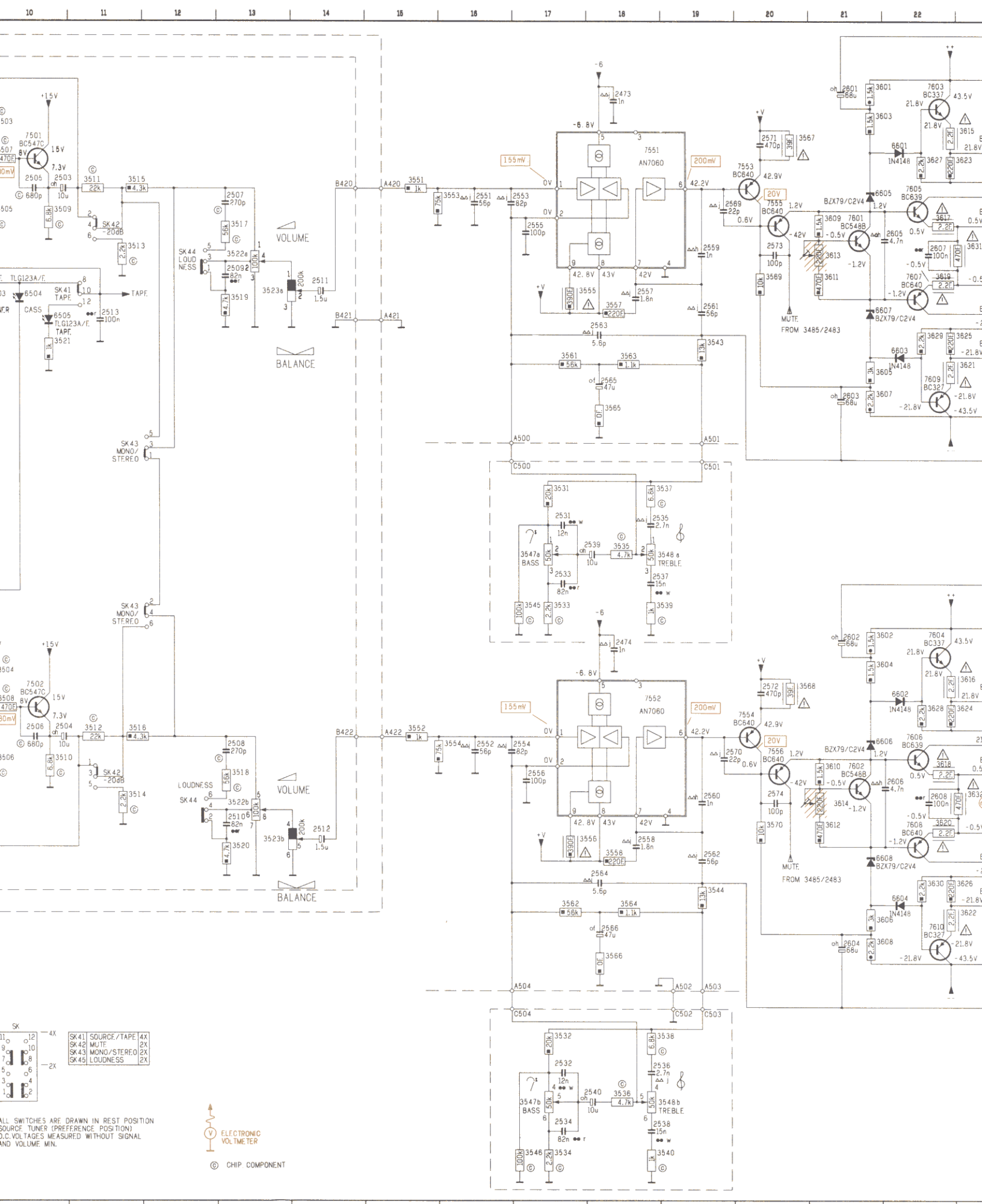
PRS.00559
BEH. BIJ 37875E12
DRA AAO
T12/9-7-85

37875E12

1451	C 5	3403	C12	3602	D 9	7615	B 8
1452	G 7	3404	B13	3603	D 8	7616	B10
1453	F 7	3405	D14	3604	D 9	7617	C 8
1454	H 7	3406	E13	3605	E 8	7618	B11
1455	G 7	3407	C13	3606	D10	7619	E 8
1456	G 6	3408	B13	3607	E 8	7620	E10
2401	C13	3409	C13	3608	E10	SK-1	B 4
2402	C13	3410	C13	3609	C 8	SK41	J12
2403	D12	3411	D12	3610	C 9	SK42	J12
2404	C12	3412	C12	3611	C 9	SK43	J14
2405	D14	3412	C12	3612	D 9	SK44	J14
2406	E13	3413	D14	3613	D 8		
2407	C14	3414	E14	3614	C 9		
2408	C14	3415	C14	3615	C 7		
2409	D13	3416	C13	3616	C 9		
2410	C13	3417	C13	3617	C 7		
2411	C12	3418	C13	3618	C 9		
2413	C12	3419	F13	3619	C 8		
2414	C12	3420	F13	3620	C10		
2415	C12	3421	C11	3621	C 8		
2416	C12	3422	C11	3622	C11		
2417	B12	3423	D11	3623	C 7		
2418	D13	3424	D11	3624	C 9		
2419	D13	3425	D11	3625	C 8		
2420	C12	3426	C11	3626	C11		
2451	G 8	3427	D12	3627	C 7		
2452	F 8	3428	D11	3628	C 9		
2452	G 4	3429	C11	3629	C 8		
2453	H 7	3430	B12	3630	C10		
2454	G 7	3431	D12	3631	C 8		
2455	F 6	3432	C11	3632	C10		
2456	G 6	3433	D13	3633	C 8		
2457	H 9	3434	E13	3634	C 9		
2458	G10	3451	F12	3635	E 8		
2459	H 8	3452	F 8	3636	D10		
2460	H10	3453	F 9	3637	E 8		
2461	H 6	3454	F 8	3638	D10		
2463	G 4	3455	F 9	3639	F 8		
2465	H11	3460	E12	3640	E10		
2466	E13	3461	H 7	3641	F 9		
2467	H 7	3462	H 5	3642	E10		
2468	H 5	3463	H 5	3643	K 3		
2469	H 4	3464	H 5	3644	K 3		
2470	C 6	3467	H 7	3645	K 3		
2471	G 6	3470	F14	3646	K 3		
2472	C11	3471	E13	5051	F 6		
2473	H12	3472	E12	5452	G 5		
2474	G14	3473	D11	5453	F 8		
2480	H10	3474	C11	5454	F 9		
2481	G11	3475	C12	5455	F 8		
2482	G11	3480	G10	5456	F 9		
2483	F10	3481	F11	5601	F 8		
2484	C11	3482	F11	5602	E10		
2485	C11	3483	G11	6401	D14		
2486	D11	3484	H11	6451	G 8		
2487	C11	3485	F10	6452	H 8		
2498	H11	3486	G11	6453	H 7		
2499	H 7	3487	H10	6454	E13		
2501	J11	3488	G10	6455	H 5		
2502	J11	3489	F11	6456	H 5		
2503	K11	3491	J13	6457	G 4		
2504	K12	3492	J13	6480	G 8		
2505	K11	3493	C14	6481	H10		
2506	K11	3501	J11	6482	H11		
2507	K15	3502	J11	6483	F12		
2508	J14	3503	K11	6484	H11		
2509	K15	3504	K11	6485	G11		
2510	K14	3505	J11	6486	G11		
2511	K 9	3506	K11	6487	G 8		
2512	K 9	3507	K11	6501	J10		
2513	J 9	3508	K11	6502	K10		
2518	E10	3509	J11	6503	J10		
2531	K 6	3510	K11	6504	J10		
2532	J 6	3511	K13	6505	K10		
2533	K 5	3512	K13	6601	D 8		
2534	J 5	3513	J11	6602	D10		
2535	K 6	3514	K13	6603	D 8		
2536	J 7	3515	K13	6604	D10		
2537	K 6	3516	K13	6605	D 8		
2538	J 7	3517	K15	6606	D10		
2539	J 6	3518	J15	6607	D 8		
2540	J 6	3519	K15	6608	D10		
2551	H12	3520	K14	6609	E 8		
2552	H13	3521	J 9	6610	D 9		
2553	G13	3522	K13	6611	E 8		
2554	C13	3523	J 9	6612	D10		
2555	H12	3525	J13	6613	E 8		
2556	H13	3526	J14	6614	E 9		
2557	H12	3531	K 6	7401	C11		
2558	H14	3532	J 6	7402	C11		
2559	H12	3533	K 5	7403	D11		
2560	H14	3534	J 5	7404	C11		
2561	H12	3535	J 6	7405	F14		
2562	H14	3536	J 6	7406	F14		
2563	H12	3537	K 6	7407	E13		
2564	H14	3538	J 6	7408	C13		
2565	G12	3539	K 6	7451	B 6		
2566	G13	3540	J 6	7480	H11		
2569	G12	3543	H12	7481	G11		
2570	G14	3544	H13	7482	F11		
2571	G12	3545	K 5	7501	K11		
2572	G14	3546	J 5	7502	K11		
2573	E 9	3547	K 5	7551	G12		
2574	E 9	3548	J 6	7552	G14		
2601	D 8	3551	G13	7553	G12		
2602	D 9	3552	G13	7554	G14		
2603	E 8	3553	H12	7555	D 9		
2604	D10	3554	H13	7556	D 9		
2605	C 8	3555	H11	7601	B 9		
2607	C 8	3556	H14	7602	B 9		
2608	C10	3557	H12	7603	C 7		
2609	E 7	3558	H14	7604	C 9		
2610	D 9	3559	E 9	7605	C 8		
2611	E 8	3561	G13	7606	D 9		
2612	D10	3562	G13	7607	C 8		
2613	E 8	3563	H12	7608	D10		
2614	D 9	3564	H13	7609	D 8		
2615	F 8	3565	G12	7610	C10		
2616	E10	3566	G13	7611	B 7		
2617	E 9	3567	G12	7612	B 9		
3401	C13	3568	G14	7613	B 8		
3402	B13	3570	E10	7614	B10		



ALL SWITCHES ARE DRAWN IN REVERSE POSITION.
 SOURCE TUNER (PREFERENCE POSITION).
 D.C. VOLTAGES MEASURED WITH VOLUME MIN.



10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

10

11

12

13

14

15

16

17

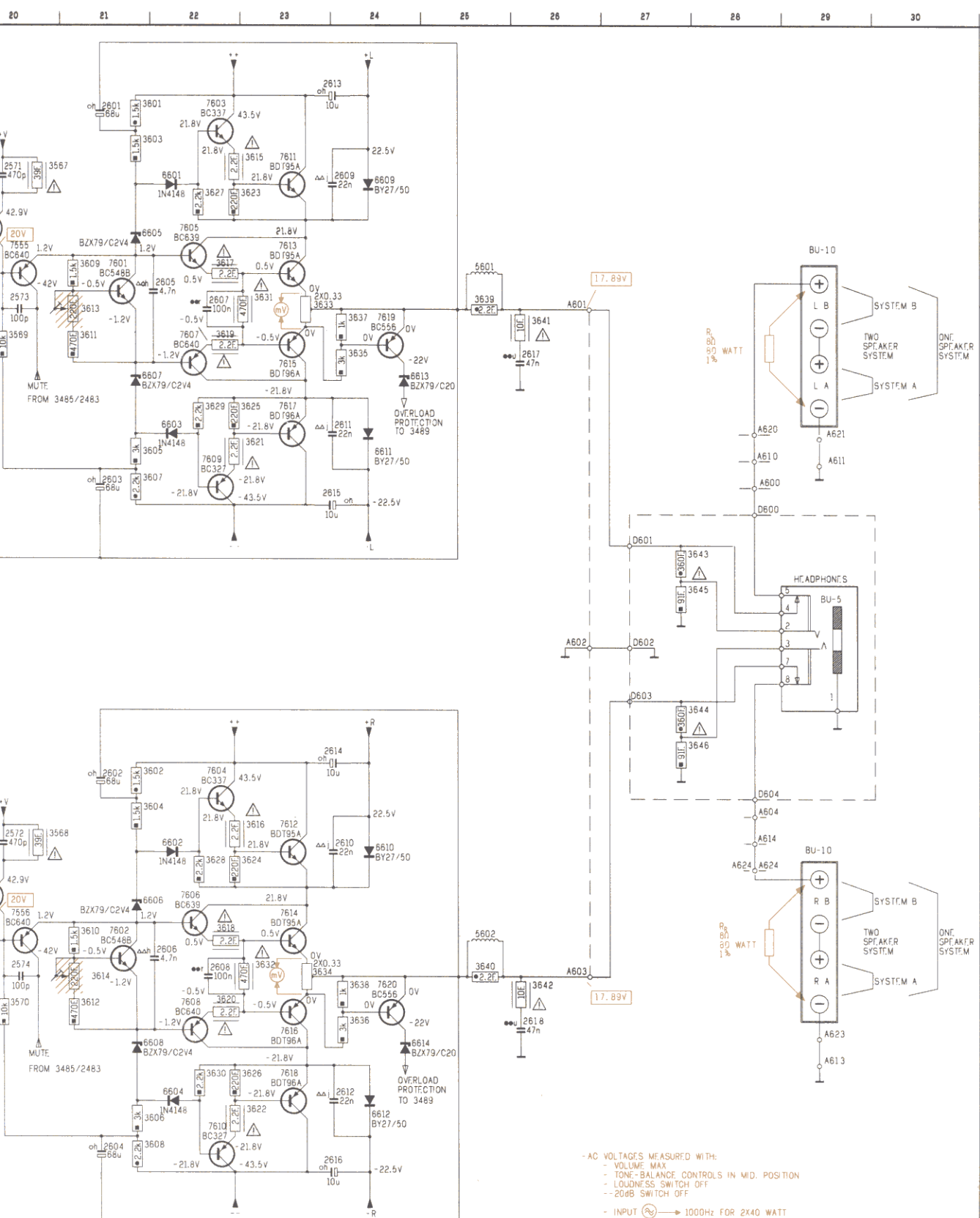
18

19

20

21

22

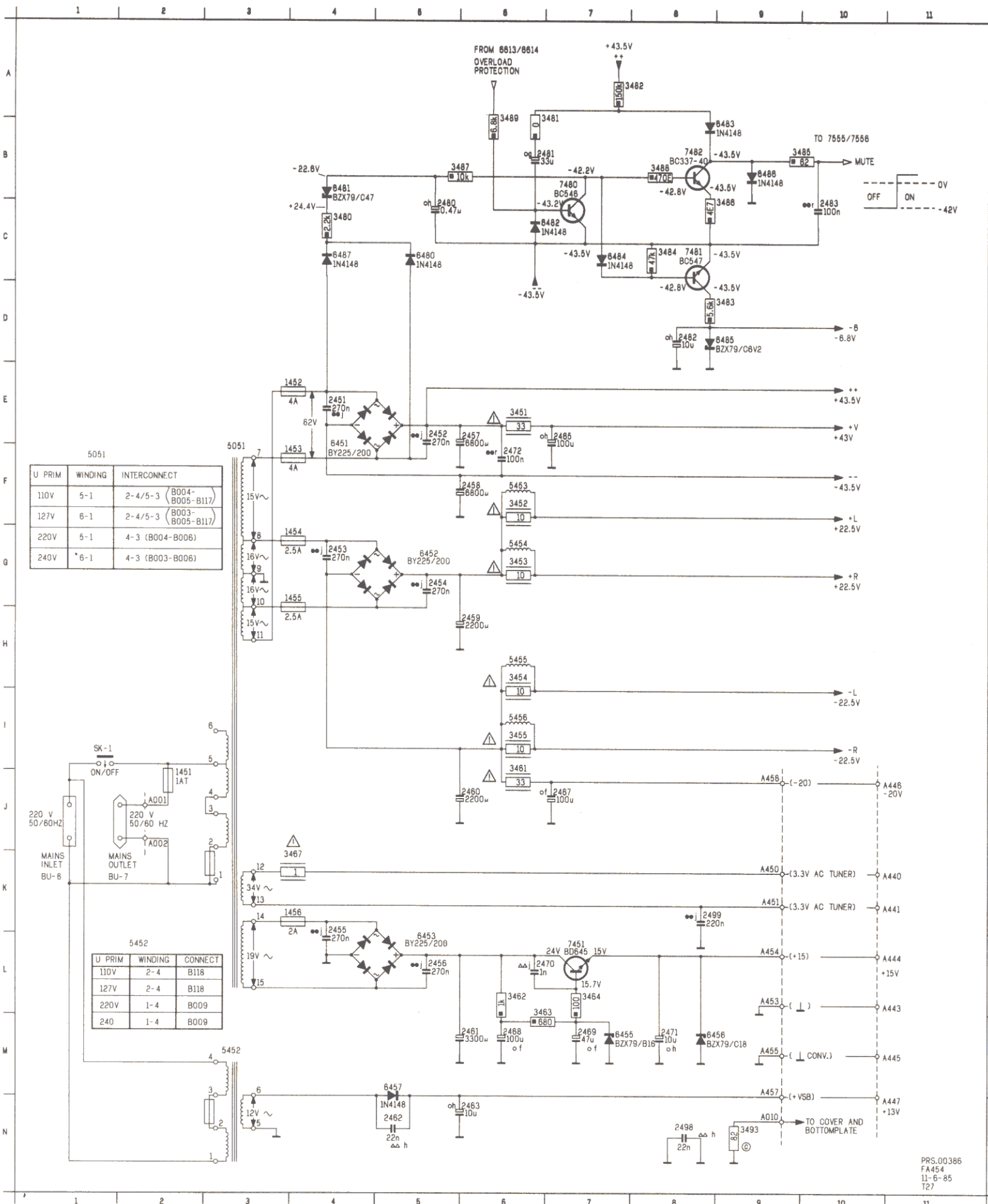


- AC VOLTAGES MEASURED WITH:
 - VOLUME MAX
 - TONE-BALANCE CONTROLS IN MID. POSITION
 - LOUDNESS SWITCH OFF
 - 20dB SWITCH OFF
 - INPUT \approx 1000Hz FOR 2X40 WATT

2401	B 9	3526	L 9
2402	B 10	3527	L 10
2403	C 10	3528	N 10
2404	C 11	3529	H 11
2405	D 11	3530	N 11
2406	D 12	3531	H 12
2407	E 12	3532	N 12
2408	E 13	3533	H 13
2409	F 13	3534	N 13
2410	F 14	3535	H 14
2411	G 14	3536	N 14
2412	G 15	3537	H 15
2413	H 15	3538	N 15
2414	H 16	3539	H 16
2415	I 16	3540	N 16
2416	I 17	3541	H 17
2417	J 17	3542	N 17
2418	J 18	3543	H 18
2419	K 18	3544	N 18
2420	K 19	3545	H 19
2421	L 19	3546	N 19
2422	L 20	3547	H 20
2423	M 20	3548	N 20
2424	M 21	3549	H 21
2425	N 21	3550	N 21
2426	N 22	3551	H 22
2427	O 22	3552	N 22
2428	O 23	3553	H 23
2429	P 23	3554	N 23
2430	P 24	3555	H 24
2431	Q 24	3556	N 24
2432	Q 25	3557	H 25
2433	R 25	3558	N 25
2434	R 26	3559	H 26
2435	S 26	3560	N 26
2436	S 27	3561	H 27
2437	T 27	3562	N 27
2438	T 28	3563	H 28
2439	U 28	3564	N 28
2440	U 29	3565	H 29
2441	V 29	3566	N 29
2442	V 30	3567	H 30
2443	W 30	3568	N 30
2444	W 31	3569	H 31
2445	X 31	3570	N 31
2446	X 32	3571	H 32
2447	Y 32	3572	N 32
2448	Y 33	3573	H 33
2449	Z 33	3574	N 33
2450	Z 34	3575	H 34

PRS. 00385
 DRA AO
 T27/524

BFHOOIT BIJ PRS.00385



5051

U PRIM	WINDING	INTERCONNECT
110V	5-1	2-4/5-3 (B004-B005-B117)
127V	6-1	2-4/5-3 (B003-B005-B117)
220V	5-1	4-3 (B004-B006)
240V	*6-1	4-3 (B003-B006)

5452

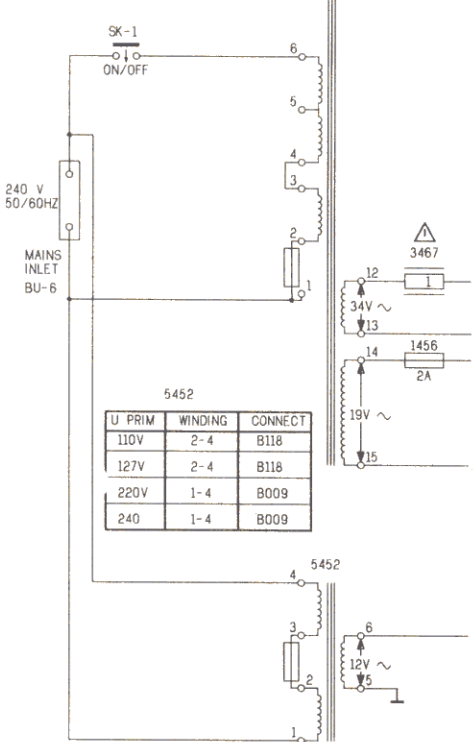
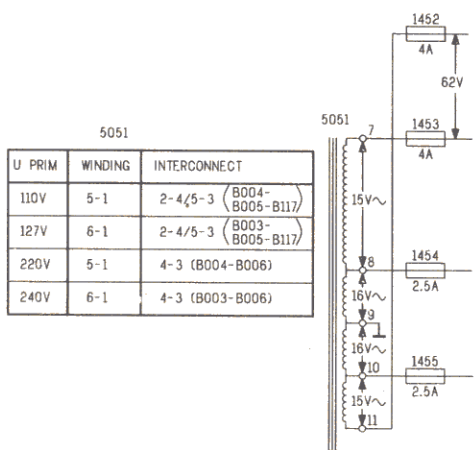
U PRIM	WINDING	CONNECT
110V	2-4	B118
127V	2-4	B118
220V	1-4	B009
240	1-4	B009

PRS.00386
FA454
11-6-85
T27

For version /05/05x

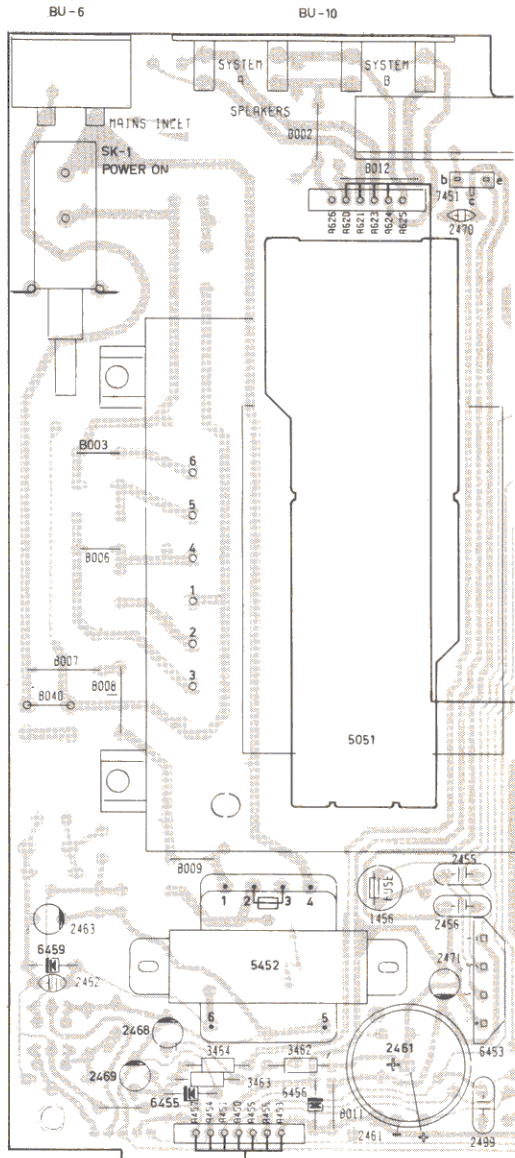


1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600



85-06-12 PRS.00509
FA454/05 T27

B



38 147 B12

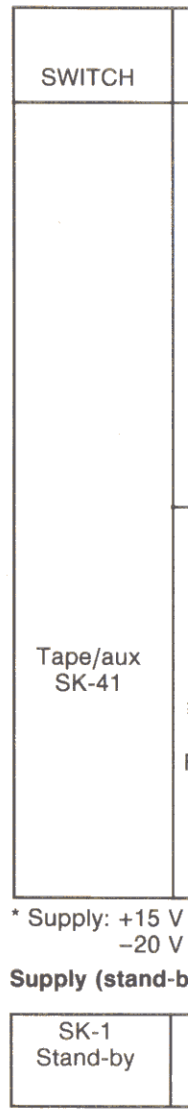
SERVICE WENK

- Tijdens het aanpassen van de versterker, moet de afstemknop op de print worden ingedrukt. Controleer elke afstemknop op de print en druk de plug in.
- Voor het losnemen van de print, levert service de schroevendraaier.

Waarschuwing

- Indien het apparaat niet werkt, bestaat aanpak van het apparaat. De netspanning moet worden gemeten op de print. De punten waar de print moet worden aangesloten zijn aangegeven.
- Omdat MOS IC's gevoelig zijn voor overbelasting, moet worden gemeten de grootte van de MOS IC's genomen te worden bij de afstemknop in de print.

Supply (D.C. vol)



* Supply: +15 V
-20 V

Supply (stand-by)

SK-1
Stand-by

* Supply: +V_{SB} lo

SERVICE WENKEN

- Tijdens het aansluiten van de andere apparaten op de versterker, mag deze **niet** ingeschakeld staan. Controleer elke gemaakte verbinding op zijn juistheid en druk de pluggen goed aan in de aansluitbussen.
- Voor het losnemen van de klemveer op het koelblok levert service een speciale set, haakse torx schroevendraaiers service code 4822 395 50132.

Waarschuwing




- Indien het apparaat verbonden is met de netspanning bestaat aanrakingsgevaar na 't uitksten van het apparaat.
De netspanning is dan ook verbonden met printsporen op de print.
De punten waar de netspanning op de print is aangesloten zijn herkenbaar aan het teken 
- Omdat MOS IC's in het algemeen zeer gevoelig zijn voor overbelasting en te hoge spanning dient bij het meten de grootst mogelijke zorgvuldigheid in acht genomen te worden. Zie voor verdere instructies de bijsluiter in de verpakking van de IC's.

LF Afregelingen en controles

Algemeen

- Alle onderstaande controles en metingen zijn gegeven voor het linkerkanaal.
De corresponderende testpunten en afregelementen voor het rechterkanaal zijn tussen haakjes geplaatst.
- Signalen toevoeren via 2,2 k Ω voor Tape/aux ingang.
- Belastingsweerstand, 8 Ω 1% 80 W R_L en R_R aansluiten (one speaker system).
- Balans en toonregelaars in middenpositie.
- Loudness en -20 dB schakelaar in stand "uit".
- Voor de distortionmetingen dient het apparaat ingekast te zijn.
- Benodigde meetinstrumenten:
 - Universeel meter
 - A.C. mV meter
 - D.C. mV meter
 - LF generator
 - Vervormingsmeter
 - Oscilloscoop

Supply (D.C. voltages $\pm 1,5$ V)

SWITCH	 SIGNAL	 TO	 VOLUME	+ SUPPLY	RIPPLE	- SUPPLY	RIPPLE
Tape/aux SK-41		No signal	Min.	++ +43.5 V	≤ 210 mV _{pp}	-- -43.5 V	≤ 210 mV _{pp}
				+L +22.5 V	≤ 210 mV _{pp}	-L -22.5 V	≤ 210 mV _{pp}
				+R +22.5 V	≤ 210 mV _{pp}	-R -22.5 V	≤ 210 mV _{pp}
				+15* +15 V ± 0.8 V	≤ 1.41 mV _{pp}	-20* -20 V	≤ 210 mV _{pp}
				+V +43 V	≤ 210 mV _{pp}	-6 -6.8 V ± 1 V	≤ 14 mV _{pp}
	1 kHz and input for 2x 40 W $\hat{=}$ 18.33 V across R _L and R _R BU-10	BU-9	Max.	++ +33.5 V	≤ 1.4 V _{pp}	-- -33.5 V	≤ 1.4 V _{pp}
				+L +17.5 V	≤ 1.4 V _{pp}	-L -17.5 V	≤ 1.4 V _{pp}
				+R +17.5 V	≤ 1.4 V _{pp}	-R -17.5 V	≤ 1.4 V _{pp}
				+15* +15 V ± 0.8 V	≤ 7.07 mV _{pp}	-20 V* -15.5 V	≤ 707 mV _{pp}
				+V +42 V	≤ 1.4 V _{pp}	-6 V -6 V ± 1 V	≤ 70.7 mV _{pp}

* Supply: +15 V loaded with 18 Ω (or tuner-cassette and phono connected)
-20 V loaded with 390 Ω (or tuner connected)

Supply (stand-by)





SK-1 Stand-by				+V _{SB} * 5.6 V ± 0.5 V	≤ 7.07 mV _{pp}		
------------------	--	--	--	---	------------------------------	--	--

* Supply: +V_{SB} loaded with 5.1 k Ω

Ruststroom instelling

- Apparaat in koude toestand, zonder signaal en zonder belasting.
- Instelpotmeters 3613 (L) en/of 3614 (R) op minimale ruststroom instellen. D.w.z. 3613 linksom draaien en 3614 rechtsom draaien (gezien vanaf bovenzijde P.C.B.).
- Sluit DC mV meter aan over emitter weerstanden 3633 (L) en/of 3634 (R).
- Apparaat inschakelen, en direct na inschakelen van de eindversterker de ruststroom instellen. De eindversterker wordt ingeschakeld na ± 2 sec.
- Ruststroom instellen voor:
Linkerkanaal met 3613 zodat $2 \text{ mV} \pm 5\%$ over 3633 staat.
Rechterkanaal met 3614 zodat $2 \text{ mV} \pm 5\%$ over 3634 staat.
- Controleer na ± 10 minuten de ruststroom. De spanning over de emitterweerstand mag nu niet hoger zijn dan $10 \text{ mV} \pm 10\%$, gemeten zonder ingangssignaal.
Is deze spanning te hoog, herhaal dan de instelprocedure en controleer of er voldoende siliconenpasta is aangebracht tussen de koelplaten en eindtransistoren.

Rated output power and distortion (THD)

SK SWITCH	SIGNAL 	TO 	VOLUME 	measure on BU-10 across R_L and (R_R) 		
				FTC 2x 35 W $\triangleq 16.73 \text{ V}$	IEC 2x 40 W $\triangleq 17.89 \text{ V}$	DIN 2x 42 W $\triangleq 18.33 \text{ V}$
SK-41 Tape/aux	40 Hz	BU-9 via 2k2	Max..	$D \leq 0.09\%$		
	63 Hz				$D \leq 0.7\%$	
	1 kHz			$D \leq 0.03\%$	$D \leq 0.3\%$	$\leq 0.7\%$
	12.5 kHz				$D \leq 0.7\%$	
	20 kHz			$D \leq 0.09\%$		

SK SWITCH

AF sensit

C-disc

Phono

Tuner

Cass

Tape/aux
SK-4

* Selectio

Tone con

Tape/aux
SK-4

Loudness

Tape/aux
SK-4

SK SWITCH	 SIGNAL	 TO	 TERMINATE	 VOLUME	 BASS	 TREBLE	LOUDNESS	 MEASURE ON
-----------	--	--	---	--	--	--	----------	--

AF sensitivity

C-disc*	130-180 mV 1 kHz via 2k2	3 (5) BU-4	Max.					BU-10 across R _L (R _R) for 35 W output or 16.73 V
Phono*		3 (5) BU-3						
Tuner*		4 (5) conn 1						
Cass*		4 (5) conn 2						
Tape/aux SK-41		BU-9						

* Selection via convenience

Tone control (± 2 dB)

Tape/aux SK-41	1 kHz	BU-9 via 2k2	Max.	MID	MID	BU-10 0.775 V= 0 dB across R _L (R _R)	
	40 Hz			MAX	MID		+12 dB
	10 kHz			MIN	MID		-11 dB
				MID	MAX		+10 dB
				MID	MIN		-10 dB

re on BU-10 s R _L and (R _R)
DIN 2x 42 W ± 18.33 V
≤0.7%

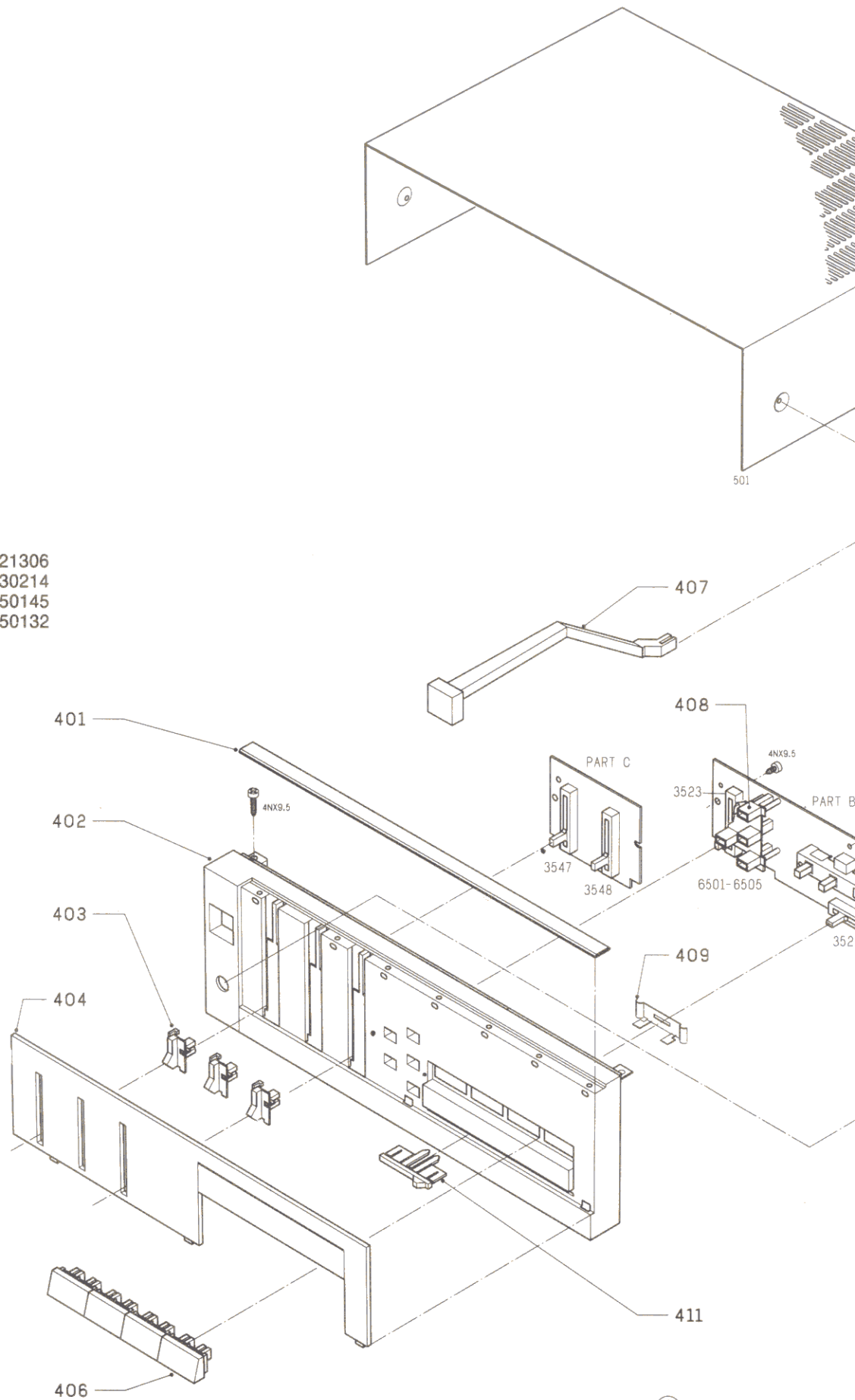
Loudness (± 1 dB)

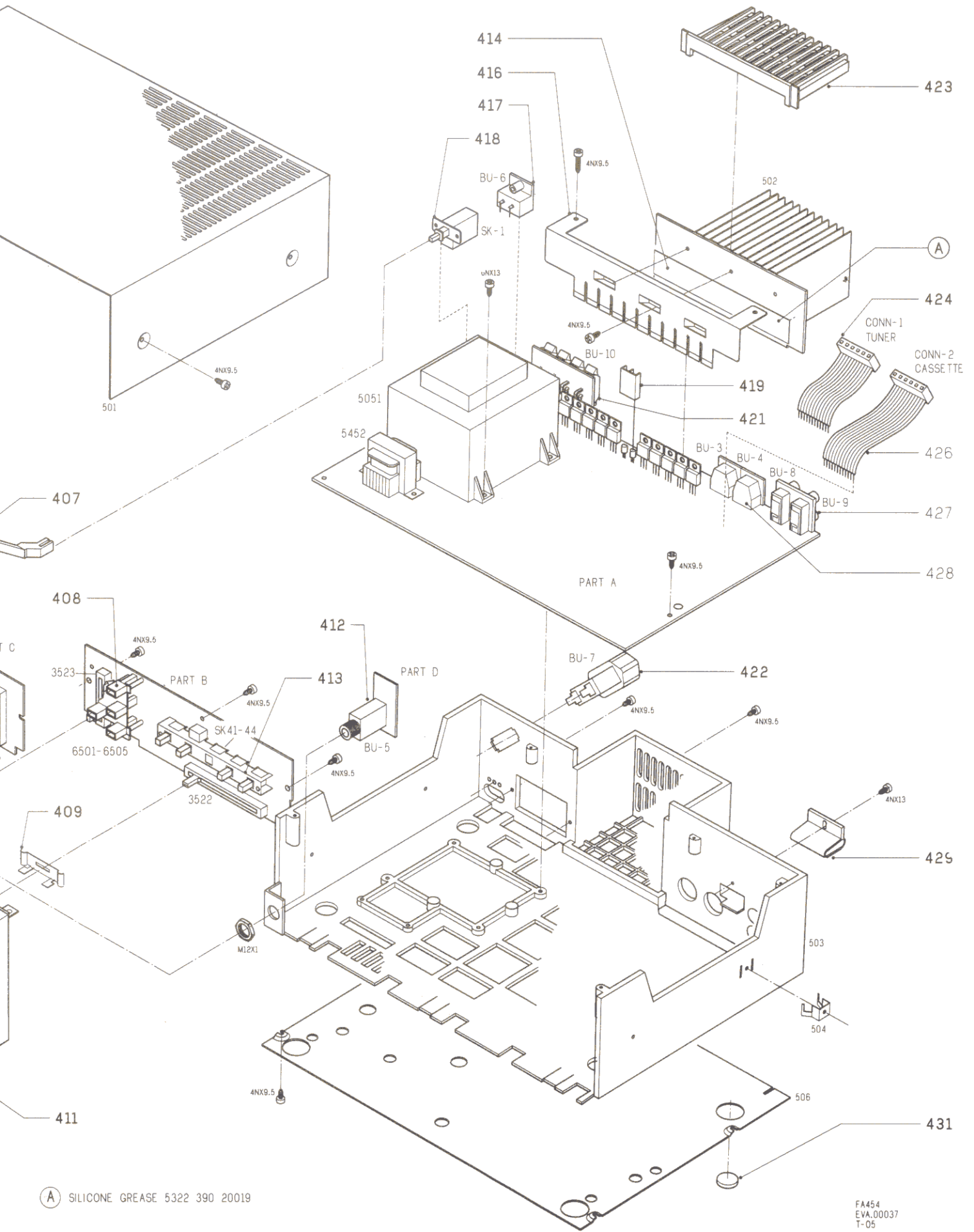
Tape/aux SK-41	1 kHz	BU-9 via 2k2	-40 dB				OFF	BU-10 0.775 V= -40 dB across R _L (R _R)
	40 Hz						ON	+1 dB
	10 kHz							+10 dB
							+4 dB	

- 401 4822 460 10687
- 402 4822 426 50719
- 403 4822 411 61122
- 404 4822 450 60552
- 406 4822 410 24166
- 407 4822 410 30409
- 408 4822 255 40462
- 409 4822 492 63211
- 411 4822 411 61121
- 412 4822 267 30482
- 413 4822 276 40338
- 414 4822 325 20131
- 416 4822 492 63202
- 417 4822 265 20262
- 418 4822 276 11494
- 419 4822 466 91634
- 421 4822 290 40192
- 422 4822 267 30499
- 423 4822 426 60319
- 424 4822 321 21163
- 426 4822 321 21162
- 427 4822 267 40586
- 428 4822 267 50552
- 429 4822 401 10879
- 431 4822 462 40683

Convenience cord
 Mains cord: not for /05/05X
 Torx screwdriver set
 Square screw driver set

- 4822 321 21306
- 4822 321 30214
- 4822 395 50145
- 4822 395 50132





(A) SILICONE GREASE 5322 390 20019

FA454
EVA.00037
T-05

De klasse -G- versterker

In de nieuwe generatie versterkers van het 1985 programma wordt een nieuwe klasse -G- versterker toegepast.

Deze vervangt de klassieke klasse -B- versterker.

De klasse -G- versterker heeft een hoger rendement, zodat voor hetzelfde uitgangsvermogen, minder warmte wordt ontwikkeld in de eindtransistoren.

Daardoor kunnen zowel de koeling als de transformator in volume worden gereduceerd.

De verbetering van het rendement wordt bereikt ten koste van wat extra elektronika.

De eindtrap is uit discrete componenten opgebouwd, omdat er op dit ogenblik nog geen IC-driver voor een klasse -G- versterker bestaat.

De vervorming die optreedt in het uitgangssignaal ligt hoger dan bij een klasse -B- versterker, maar blijft toch beneden 0,1% bij 20 kHz en 0,03% bij 1 kHz.

Principiële werking van de klasse -G- versterker

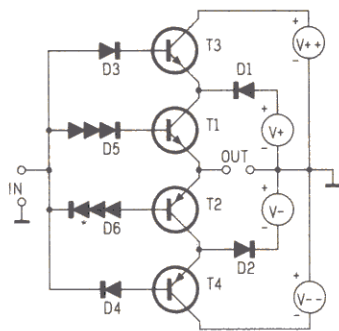
Het rendement van een klasse -B- versterker is het hoogst bij zijn nominaal uitgangsvermogen en bedraagt in het ideale geval 78% en bij een reële uitvoering wordt dat 65%.

Bij een normaal Audio-sigitaal echter, werkt de versterker slechts een fractie van de gebruikstijd op het maximaal vermogen.

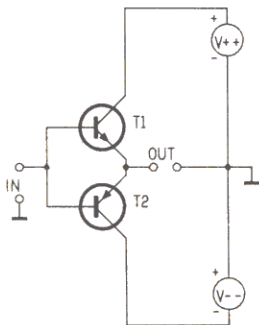
Zelfs bij muzieksignalen met een beperkt dynamisch bereik (amplitude compressie), ligt het gemiddelde vermogen zelden hoger dan 20% van het nominale vermogen.

In dat geval bedraagt het rendement slechts 25%.

Dit betekent een groot vermogensverlies in de eindtransistoren en dus ook veel warmte ontwikkeling. Om dit rendement te verhogen is dus gebruik gemaakt van de klasse -G- versterker.



Figuur 1a: klasse -G- versterker



Figuur 1b: klasse -B- versterker

Het wezenlijke verschil tussen de klasse -B- versterker in figuur 1b en de klasse -G- versterker in figuur 1a is dat bij de laatst genoemde een extra positieve en negatieve voedingsbron ($V+$ en $V-$) is toegevoegd en in serie met de eindtransistoren twee extra transistoren $T3$ en $T4$ zijn opgenomen.

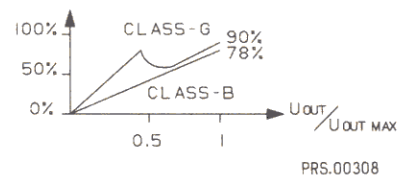
De knooppunten van de transistoren zijn verbonden met de voedingsbron door middel van diodes $D1$ en $D2$. Voor het positieve gedeelte van het signaal kan de werking als volgt worden verklaard:

Bij lage ingangssignalen, die onder de voedingsspanning $V+$ blijven, zal de basis-emitter overgang van transistor $T3$ sperren. De uitgangsstroom wordt nu geleverd door voedingsbron $V+$, via diode $D1$. De versterker werkt nu op de gereduceerde voedingsspanning, zodat het rendement hoger ligt dan bij een klasse -B- versterker. De diode $D3$ beschermt de basis-emitter overgang van $T3$ tegen grote negatieve spanningen. Wordt het ingangssignaal groter dan $V+$, dan komt de transistor $T3$ in geleiding en wordt de kollektorstroom geleverd door spanningsbron $V++$. Diode $D1$ gaat op datzelfde moment sperren en sluit hiermee spanningsbron $V++$ af. De diodes $D5$ in de basis van $T1$ dienen ervoor te zorgen dat deze niet in verzadiging geraakt.

De verhouding van de gebruikte voedingsbronnen $V+$ en $V++$ dient nu zo gekozen te worden dat bij weergave van Audio-signalen de dissipatie gelijkmatig verdeeld wordt over $T1$ en $T3$.

Een typische verhouding is 50% à 60%.

Bij deze keuze krijgen we het rendement volgens figuur 2, voor een sinusvormig signaal.



Figuur 2: het rendement van een ideale klasse -G- versterker t.o.v. een ideale klasse -B- versterker.

Het is duidelijk te herkennen dat de klasse -G- versterker een hoger rendement heeft bij kleinere signalen, door de klasse -B- werking op een verlaagde voedingsspanning. In vergelijking met een klasse -B- versterker van hetzelfde vermogen stijgt het rendement van $\pm 25\%$ naar $\pm 40\%$ en kan het oppervlak van de koelplaat $\pm 40\%$ en het vermogen van de transformator $\pm 25\%$ kleiner zijn. Een nadeel in het gebruik van twee voedingsspanningen ligt in het feit dat er een continue stroom geschakeld dient te worden van $D1$ en $V+$ naar $T3$ en $V++$.

Bij grote uitgangssignalen ontstaat dan een vervorming in het versterkte signaal, die helemaal anders is dan de cross-over vervorming in de nuldoorgang van het signaal. Deze vervorming wordt veroorzaakt door de schakelverschijnselen van transistoren en diodes. Doordat de VCE spanning van $T1$ nooit lager kan worden dan twee diodespanningen ($2VD$) wordt storage-time van $T1$ belangrijk gereduceerd.

De vervorming door klasse -G- werking wordt dan ook minder.

In figuur 3 zien we het optreden van "klasse -G- vervorming".

e -B- versterker
in figuur 1a is
sistieue en
egevoegd en in
a transistoren

n verbonden
odes D1 en D2.
naal kan de

oedingsspan-
rgang van
m wordt nu
de D1. De

g hoger ligt dan
D3 beschermt
g grote
gssignaal groter
leiding en
spanningsbron
ent sperren en
e diodes D5 in
n dat deze niet

gsbronnen V+
dat bij
atie gelijkmatig

nt volgens

OUT / U_{OUT MAX}

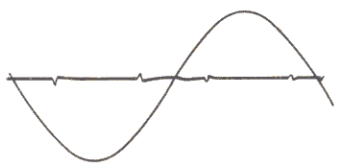
PRS.00308

ale klasse -G-
klasse -B-

asse -G- versterker
signalen, door de
oedingsspanning.
terker van
nt van ±25% naar
elplaat ±40% en
25% kleiner zijn.
oedingsspanningen
om geschakeld
en V++.
n een vervorming
anders is dan de
ng van het signaal.
or de
en dioden.
it lager kan worden
it storage-time van

g wordt dan ook

klasse -G-



38 018 A12

Figuur 3: het vervormingsprodukt van een klasse -G- versterker.

Bij huiskamergebruik komt de versterker slechts zelden in het hogere vermogen, waardoor de schakelvervorming uit zal blijven.

Beschrijving van het volledig schema van een klasse -G- versterker

Het volledig uitgewerkte schema van de klasse -G- eindtrap, zoals die wordt toegepast in de versterkers FA454, FA455 is weergegeven in figuur 4.

In deze schakeling is de basisschakeling van figuur 1 met transistoren T1 en T3 terug te vinden als de componenten 705 en 706, die gestuurd worden door de drivers 703 en 704 om een hoge stroomversterking te krijgen.

Diode D3 is component 601 en de functie van diode D5 wordt vervuld door zenerdiode 600.

De basisstromen voor de drivers wordt geleverd door de bootstrapschakeling, gevormd door weerstanden 304 en 305 en condensator 200.

De bootstrap heeft twee functies nl.:

1. Het constant houden van stroom i_1 , door de invloed van de variaties van het ingangssignaal op de DC-spanning relatief laag te houden.
2. Bij maximale signaalamplitude wordt de spanning op het knooppunt van de dioden 600 en 601 hoger dan V++ en kan de eindtransistor volledig tot in verzadiging worden uitgestuurd.

De ruststroominstelling van transistoren 706 en 706' wordt verzorgd door de konventionele stabilisatie schakeling.

Hierin bepaalt potmeter 302 de DC-instelling, welke op zijn beurt weer het best gemeten kan worden door de spanningsval over emitterweerstand 311 te bepalen. Om te voorkomen dat de ruststroom sterk toeneemt bij opgewarmde eindtransistoren (thermische drift), wordt transistor 701 thermisch gekoppeld met de koelplaat. Verder is condensator 201 een ont koppeling die HF-oscillaties dient te voorkomen.

Aan de ingang van de versterkerschakeling is transistor 700 als emittervolger geschakeld, om zo een buffer te vormen tussen voorversterker en klasse -G- eindtrap. Het overschakelen in klasse -G- versterking gaat gepaard met een aanzienlijke verhoging van de ingangsstroom.

Door transistor 700 toe te voegen is deze faktor met hfe verkleind en kan vervorming door impedantiedaling voor de voorversterker worden verminderd, samen met de eerder genoemde weerstand 100.

Om de transistoren 703 en 705 snel af te laten schakelen als het ingangssignaal kleiner wordt dan V+, zijn weerstanden 306 en 308 aangebracht.

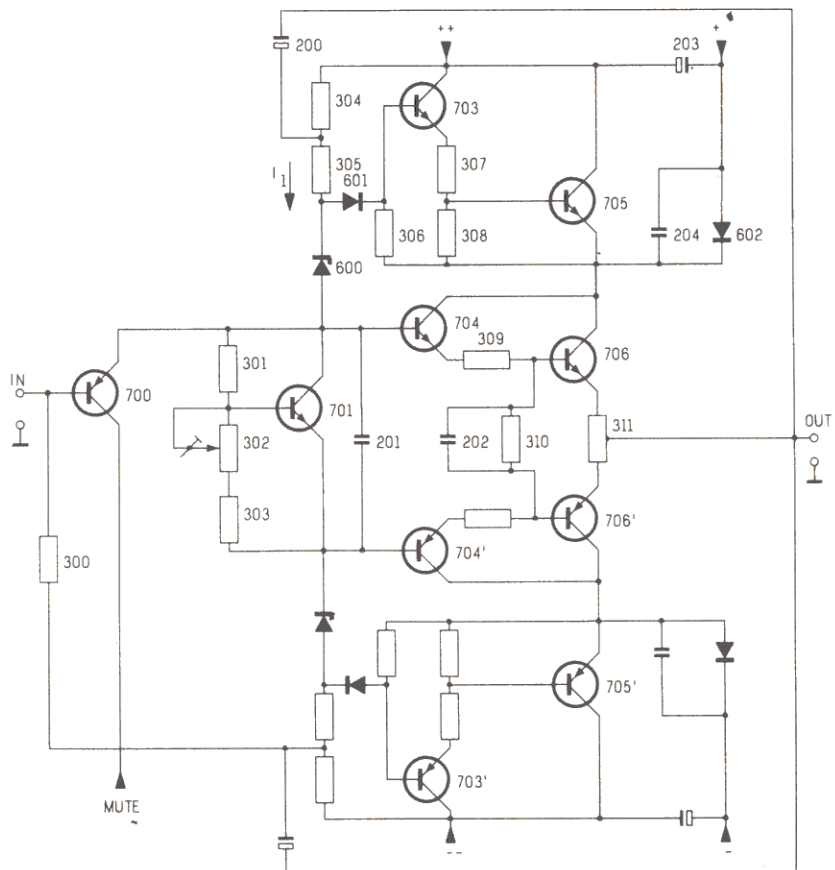
Weerstanden 307 en 309 zijn veiligheidsweerstand.

Het RC-netwerk met weerstand 310 en capaciteit 202 is konventioneel en dient om bij lagere vermogens, vervorming in de hogere frequenties tegen te gaan.

Een laatste maatregel die genomen is met betrekking tot het steile stroom flank dat ontstaat bij het omschakelen van V+ en 602 naar V++ en 705 is elko 203.

Hiermee wordt voorkomen dat de schakeling wordt beïnvloed door instraling.

In sommige versterkers wordt elko 203 niet gebruikt. Afhankelijk van de print lay-out kan de vervorming nog gereduceerd worden door condensator 204 over diode 602 te plaatsen.



PRS00309

ELECTRONISCH MUTE CIRCUIT-OVERLOAD PROTECTION

1) Om, bij het inschakelen van de set, hinderlijke geluiden te voorkomen wordt de eindtrap vertraagd ingeschakeld. Dit gebeurt door de voeding -6 V op de driver IC's (7551/7552) en door de mute spanning op de collectoren van transistoren 7555 en 7556, vertraagd in te schakelen.

Transistor 7480, in het mute circuit, zal bij het inschakelen direkt in geleiding komen en zal de transistoren 7481 en 7482 uit geleiding houden. Na \pm 4 sec. zal condensator 2481, via 3482 opgeladen zijn en is de basisstroom van 7480 zodanig afgenomen dat deze gaat sperren. Hierdoor wordt de basisspanning voor 7481 en 7482 opgebouwd en zullen deze transistoren gaan geleiden.

De mute spanning zal de emittervolgers in de eindtrap (7555 en 7556) van spanning voorzien en de -6 V spanning, zal nu de drivers IC's voeden.

Bij het uitschakelen van het apparaat zal de spanning afkomstig van dioden 6480, 6487 en 6481 onmiddellijk wegvallen. Condensator 2480 wordt nu snel ontladen.

Nu ontstaat weer de situatie dat de transistoren 7481 en 7482 uit geleiding komen.

De mute spanning en de -6 V spanning worden nu afgeschakeld. Dit zal binnen 400 msec. gebeuren.

2) Als de stroom door de emitterweerstand 3633 en 3634 te groot wordt, door b.v. een kortsluiting in de luidsprekerleidingen, zullen de transistoren 7619 en 7620 gaan geleiden, als gevolg van de toename van de spanning over de emitterweerstand.

Het potentiaal op de basis van 7480 zal positiever worden waardoor deze transistor zal gaan geleiden. Transistor 7481 en 7482 zullen de driver IC's en de emittervolgers spanningsloos maken, door resp. de -6 V en de mute spanning af te schakelen.

De eindtrap zal nu geen stroom kunnen leveren, (geen AF-signaal) de spanning over de emitterweerstand zal nu afnemen en de transistoren 7619 en 7620 komen uit geleiding.

De situatie hersteld nu, waardoor de voedingen weer worden ingeschakeld. Is de overbelasting nog aanwezig, dan zal prompt de eindtrap spanningsloos worden, op de hiervoor beschreven wijze. De voeding zal nu periodisch in en uit geschakeld worden zolang de eindtrap overbelast blijft.



BZX79-B16
BZX79-B18
BZX79-B47
BZX79-B5V1
BZX79-B6V2

TLG123A/E



















1N4148
BYV27-50
BY225-200
BZX79-B20
BZX79-C2V4





3451	Me
3452	
3453	} Saf
3454	
3455	
3461	Saf
3467	Saf
3521	Pot vol
3523	Pot bal
3547	Pot
3548	Pot trek
3567	} Saf
3568	
3613	} Pot car
3614	
3615	} Saf
3616	
3617	
3618	
3619	} Saf
3620	
3621	
3622	
3631	} Saf
3632	
3633	} Wir
3634	
3641	Saf
3642	Saf



2457	} Ele
2458	
2459	} Ele
2460	
2461	Ele
2511	} Ele
2512	
2555	} Cer
2556	
2571	} Cer
2572	
2573	} Cer
2574	

					
BZX79-B16		4822 130 34268	5051	Transf., mains	4822 146 21015
BZX79-B18		4822 130 31024	5051	Thermal fuse	4822 252 20119
BZX79-B47		4822 130 34383	5452	Transformer stand-by	4822 146 21016
BZX79-B5V1		4822 130 34233	5453 } 5454 }	Coil	4822 157 51822
BZX79-B6V2		4822 130 34167	5455 } 5456 }		
TLG123A/E	C. Disc ind.	5322 130 34959	5601 } 5602 }	Coil	4822 158 10639
	Cassette ind.	5322 130 34959			
	Phono ind.	5322 130 34959			
	Tape ind.	5322 130 34959			
	Tuner ind.	5322 130 34959			
1N4148		4822 130 30621			
BYV27-50		5322 130 32184			
BY225-200		4822 130 50312			
BZX79-B20		4822 130 34499			
BZX79-C2V4		4822 130 31253			
					
3451	Met. film 33E 5% 0.5 W	4822 116 52094	BC337-40		4822 130 41344
3452	Safety 10E 5% 0.50 W	4822 116 53059	BC546		4822 130 41001
3453			BC547		4822 130 44257
3454			BC558		4822 130 40941
3455			BD649 (BD645)		4822 130 41123
3461			Safety 33E 5% 0.33 W	4822 111 30522	BC327
3467	Safety 1E 5% 0.33 W	4822 111 30483	BC337		4822 130 40855
3521	Potm. slide 2x 100 kΩ volume	4822 105 10556	BC547C		4822 130 44503
3523	Potm. slide 2x 100 kΩ balance	4822 105 10642	BC548		4822 130 40938
3547	Potm. slide 2x 50 kΩ bass	4822 105 10643	BC548B		4822 130 40937
3548	Potm. slide 2x 50 kΩ treble	4822 105 10643	BC556		4822 130 40989
3567	Safety 39E 5% 0.5 W	4822 113 31007	BC639		4822 130 41053
3568			BC640		4822 130 41078
3613	Potm. trimmer 220E carb. lin. 0.1 W	4822 100 10019	BDT95A		4822 130 42105
3614			BDT96A		4822 130 42106
3615	Safety 2E2 5% 0.33 W	4822 111 30492			
3616					
3617					
3618					
3619					
3620	Safety 2E2 5% 0.33 W	4822 111 30492			
3621					
3622	Safety 470E 5% 0.33 W	4822 111 30553			
3631					
3632					
3633	Wirewound 2x 0.33 E	4822 113 80317			
3634					
3641	Safety 10E 5% 0.50 W	4822 116 53059			
3642	Safety 10E 5% 0.50 W	4822 116 53059			
					
2457	Elect. 6800 μF 50 V	4822 124 40793	 Chips 50 V NP0 S1206		
2458					
2459	Elect. 2200 μF 40 V	4822 124 21698	 Chips 0,125 W S1206		
2460					
2461	Elect. 3300 μ 35 V	4822 124 21126	 Chips 50 V NP0 S1206		
2511	Elect. 1.5 μ 20% 50 V	4822 124 20828			
2512					
2555	Ceramic 100 pF 2% 100 V	4822 122 31715	 Chips 50 V NP0 S1206		
2556					
2571	Ceramic 470 pF 2% 100 V	4822 122 32062	 Chips 0,125 W S1206		
2572					
2573	Ceramic 100 pF 2% 100 V	4822 122 31715	 Chips 50 V NP0 S1206		
2574					

 Chips 50 V NP0 S1206		
100 pF	5%	4822 122 31765
220 pF	5%	4822 122 31975
270 pF	5%	4822 122 32142
680 pF	5%	4822 122 31775
22 nF	10%	4822 122 31797

 Chips 0,125 W S1206		
0 E	jumper	4822 111 90163
82 E	5%	4822 116 60158
470 E	5%	5322 111 90109
1 k	5%	5322 111 90092
2,2 k	2%	4822 111 90248
4,7 k	5%	5322 111 90111
6,8 k	2%	4822 111 90544
10 k	2%	4822 111 90249
22 k	2%	4822 111 90251
56 k	2%	4822 111 90573
68 k	5%	4822 111 90202
100 k	2%	4822 111 90214
220 k	5%	4822 111 90197