

elektronika
ek joh. kiezenbrink
haaksbergen
05427-3083

Service manual

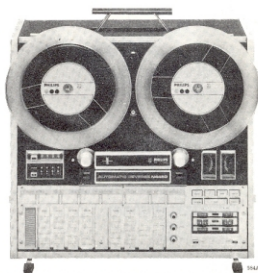
deel 1

PHILIPS



RECORDERS N 4450

00/15/19/43



INHOUD

Introductie	CS81701
Specificatie	CS81702
In- en uitgangen	CS81703
Aansluitingen en bedieningsorganen	CS81704
Omschakelen naar een andere netspanning en/of netfrequentie	CS81707
Funktionele units versterker gedeelte	CS81708-C831716
Beschrijving van het stuurgedeelte	CS81721
Kortsluitbeveiliging in de eindtrap	CS81720
Funktionele units stuurgedeelte	CS81722-C831723
Hall-motor	CS81724

INTRODUCTIE

De N4450 is een Hi-Fi stereo spoelen recorder geschikt voor horizontaal en vertikaal gebruik.
Spoelen met een diameter tot 26,5 cm (10½") kunnen op deze recorder gebruikt worden. De afspelerichting kan zowel rechts- als linksom zijn en is aan het einde van de band automatisch omkeerbaar ("automatische reverse") van rechtsom naar linksom. Door de mogelijkheid in twee richtingen op te nemen en weer te geven zijn twee koppen toegepast: twee opnemekoppen, twee weergeefkoppen en twee wiskoppen.
Er zijn drie motoren toegepast: een z.g. Hall-motor voor aandrijving van de toonas en twee gelijkstroommotoren voor snelspoelen en aandrijving van de spoelschotels.
Bediening van het loopwerk vindt plaats met behulp van "tip touch" toetsen. Door indrukken van een toets wordt een schakelaar gesloten en een solenoïde (elektromagneet) bekrachtigd, die het loopwerk in de daarbij behorende positie schakelt.
De versterker heeft een uitgangsvermogen van 2 x 20 W (binnen 1 dB met distorsie < 1 %) en is ook bruikbaar zonder dat het loopwerk is ingeschakeld.
M.b.v. een klok is binnen 24 uur een inschakel- of uitschakeltijd in te stellen.
Zowel het audio-gedeelte als het stuurgedeelte is opgebouwd uit verscheidene kleine printen die insteekbaar op een grote print zijn bevestigd (z.g. funktionele units).
Voor technische detailgegevens zie "Specificatie".

Index: CS81701-C831711, CS81719-C831724



CS81701



Subject to modification











4822 726 10857

Printed in the Netherlands

SPECIFICATIE

Netspanningen	: 110-127-220-245 V
Netfrequentie	: 50 - 60 Hz (alleen voor klok om te schakelen)
Opgenomen vermogen	: min. 29 W max. 120 W
Aantal sporen	: 4
Bandsnelheden	: 4,75 ($\pm 2\%$) - 9,5 ($\pm 1\%$) - 19 ($\pm 1\%$) cm/sec (1 7/8, 3 3/4, 7 1/2 i.p.s.)
Maximale spoelendiameter	: 26,5 cm (10 $\frac{1}{2}$ "
Aantal koppen	: 6 (2 opneem- 2 weergeef- 2 wiskoppen)
Motoren	: 3 (een Hall-motor (kollektorloze gelijkstroommotor) voor toonasaandrijving; twee gelijkstroommotoren voor snelspoelen; een synchronomotor voor klok)
Wow en flutter	: 4,75 cm/s $\leq 0,35\%$; 9,5 cm/s $\leq 0,2\%$; 19 cm/s $\leq 0,15\%$
Spoeltijd	
26 cm spoel met LP-band (1080 m)	: ≤ 250 sec.
18 cm spoel met LP-band (540 m)	: ≤ 150 sec.
Ingangsevoeligheid:	
microfoon	: 0,15 mV/ 2 k Ω
tape (diode)	: 2 mV/20 k Ω (1,4)
tuner	: 100 mV/ 1 M Ω (3, 5)
phono	: 100 mV/100 k Ω
auxiliary	: 1,5 mV/47 k Ω (MD/keramisch)
	: 100 mV (x-tal)
	: 2 mV/20 k Ω (1, 4)
	: 100 mV/ 1 M Ω (3, 5)
Uitgangsspanningen:	
tape (diode)	: 1 V/50 k Ω
monitor	: 1 V/50 k Ω
hooftelefoon	: 3 V/400-600 Ω
eindversterker	: 2x20 W (d < 1% - 8 Ω)
Frekventiegebied (binnen 6 dB)	: 4,75 cm/s 60 - 8000 Hz 9,5 cm/s 40 - 15000 Hz 19 cm/s 40 - 20000 Hz 40 - 16000 Hz (met stereofilter)
Rumble filter	: -10 dB bij 30 Hz
Scratch filter	: -12 dB bij 15 kHz
Physiologische toonregeling	: +14 dB bij 50 Hz +6 dB bij 10 kHz
Wissfrequentie	: 100 kHz ($\pm 10\%$)
Afmetingen (met transparant deksel)	: 520 x 500 x 210 mm
Gewicht	: ca. 20 kg

IN- EN UITGANGEN

Aanduiding	Voor aansluiting van	Gevoeligheid	Impedantie	Soort bus	Aansluitingen	Plaats
MICRO L + ST BU8	een microfoon met een 3p, 180°, DIN stekker voor opname op ieder kanaal in stand 1-4 en 3-2 en voor opname op het linker kanaal in stand ST; een microfoon met een 5p, 180°, DIN stekker voor stereo opname.	0,1 mV ¹⁾	> 2 k Ω	5p, 180°, DIN 	1 - links 4 - rechts 2 - \downarrow 5 - 3 -	voorzijde
MICRO R BU9	een microfoon met een 3p of een 5p, 180°, DIN stekker voor opname op het rechter kanaal in stand ST	0,1 mV ¹⁾	> 2 k Ω	5p, 180°, DIN 	1/4 - rechts 2 - \downarrow 5 - 3 -	voorzijde
TAPE IN/OUT BU2 BU10	een tweede recorder of een ander apparaat voorzien van een 5p, 180°, DIN in- en uitgangsbussing: ingang: pen 1 en 4 pen 3 en 5 uitgang: pen 3 en 5	2 mV 100 mV 1 V	20 k Ω 1 M Ω > 50 k Ω	5p, 180°, DIN 	1 - links 4 - rechts 2 - \downarrow 3 - links 5 - rechts	achterzijde voorzijde
HEADPH BU11	een stereo hoofdtelefoon die voorzien is van een 5p, symmetrische DIN stekker	3 V	400-600 Ω	5p, sym, DIN 	1 - 2 - \downarrow 3 - \downarrow 4 - rechts 5 - links	voorzijde
TUNER BU1	een tuner	100 mV	100 k Ω	5p, 180°, DIN 	1 - 4 - 2 - \downarrow 5 - rechts 3 - links	achterzijde
PHONO BU4	een platenspeler met een kristal, een keramisch of een MD element. De ingangsgevoeligheid kan worden ingesteld met schakelaar "CRYST-DYN" op keramisch/MD kristal	100 mV ²⁾ 1,5 mV	- 47 k Ω	8p, DIN 	1 - rechts 4 - 2 - \downarrow 5 - rechts 3 - links 7 - MP1 8 - MP101	achterzijde
AUX BU3	ieder soort elektronisch muziekinstrument, zoals een elektronisch orgel, een recorder, een platenspeler met kristalelement ingang: pen 1 en 4 ingang: pen 3 en 5	2 mV 100 mV	20 k Ω 1 m Ω	5p, 180°, DIN 	1 - links 4 - rechts 2 - \downarrow 5 - rechts 3 - links	achterzijde
MONITOR BU5	een monitor versterker	1 V	> 50 k Ω	8p, DIN 	1 - 4 - 2 - \downarrow 5 - rechts 3 - links 7 - MP2 8 - MP102	achterzijde
LOUDSP, L LOUDSP, R BU6 BU7	een luidsprekerbox met een impedantie van 4 Ω of 8 Ω		4 Ω /8 Ω 4 Ω /8 Ω	2p, DIN 	1 - 4 Ω /8 Ω 2 - \downarrow	achterzijde
REMOTE BU201	een afstandsbedieningseenheid N6719			10p 	1 - opname 2 - stop 3 - snelspoelen links 4 - snelspoelen rechts 5 - pauze 6 - \downarrow 7 - links/rechts 8 - rechts 9 - -26 V 10 - links	achterzijde

1) Indien slechts een mono-microfoon is aangesloten en de spoorkeuzeschakelaar staat in stand 1-4 of 3-2 (mono) is de gevoeligheid 0,2 mV bij > 2 k Ω

2) gemeten met een seriecondensator van 2.000 pF.

AANSLUITINGEN EN BEDIENINGSORGANEN

Voorzijde (fig. 1)	Opschrift op apparaat	SK./R..	Aansluit- nummers
1. Spoelkeuzeschakelaar	18	SK705	
2. Spoelassen met vergrendelbare toppen			
3. Bandspanningsaftasters en bandcontacten		SK706/SK707 TC1/TC2	
4. Telwerk			
5. Nulstellop van het telwerk			
6. Bandgleuf			
7. Instelbare bandstop			
8. In/uitschakelaar van de instelbare bandstop			
9. "Cueing"-helfoempjes	AUTO STOP ON	SK701	
10. Functieschakelaar	< CUEING>	SK703/SK704	
11. Spoorkeuzeschakelaar	MP NOR-ECH - AMP	SK4-SK6	400.. 600..
12. Ingangschakelaar	1-4 ST 3-2	SK5	500..
13. Voorhand- naband-schakelaar	TUN TAPE AUX PHON	SK1	100..
14. Aansluiting voor stereo-microfoon of voor mono-microfoon voor het linker kanaal	A B	SK3	300..
15. Aansluiting voor mono-microfoon voor het rechter kanaal	MICRO L ST	BU8	
16. Aansluiting voor bandreorder	MICRO R	BU9	
17. Aansluiting voor hoofdtelefoon	TAPE	BU10	
18. Microfoonopneemniveau-regelaar voor het linker kanaal	HEADPH	BU11	
19. Microfoonopneemniveau-regelaar voor het rechter kanaal	MICRO L	R720	
20. Opneemniveau-regelaar voor alle andere geluidsbronnen	MICRO R	R750	
21. Echo/multiplay-regelaar	RECORDING	R721/R751	
22. Snelheidskeuzeschakelaar	ECHO/MP	R722/R752	
23. Geluisterregelaar	19 9,5 4,75	SK7	700..
24. Balansregelaar	VOLUME	R723/R753	
25. Regelaar voor lage tonen	BALANCE ^R _L	R724/R754	
26. Regelaar voor hoge tonen	BASS ⁺ ₋	R726/R756	
27. Normaal/reverse-schakelaar	TREBLE ⁺ ₋	R725/R755	
28. "Physiologie"-filter	NOR REV	SK8	
29. "Rumble"-filter	PHYS	SK12	1200..
30. "Scratch"-filter	RUMBLE	SK11	1100..
31. Snelheidsregelaar bij snelspoelen	SCRATCH	SK10	1000..
32. In/uit-schakelaar voor de schakelklok	FAST MED SLOW	SK9	
33. Schakelklok	TIMER ON	SK712	
34. Netschakelaar		SK713/SK714	
35. Toets voor snelspoelen naar links	MAINS ON	SK0	
36. Stoptoets	<< WIND	SK601	
37. Toets voor snel spoelen naar rechts	STOP	SK602	
38. Starttoets voor bandloop naar rechts	WIND >>	SK603	
39. Pauzetoets	RIGHT >	SK607	
40. Opneemtoets	PAUSE	SK606	
41. Starttoets voor bandloop naar links	REC	SK605	
42. Opneemniveau-indicator voor het rechter kanaal	< LEFT	SK604	
43. Opneemniveau-indicator voor het linker kanaal	RIGHT	ME101	
	LEV'T	ME1	
Achterzijde (fig. 2)			
44. 50-60 Hz-schakelaar voor schakelklok (niet zichtb a)	60 Hz 60 Hz		
45. Aansluiting voor afstandsbediening	REMOTE	BU201	
46. Aansluiting voor luidsprekerbox voor het rechter kanaal	LOUDSP R	BU7	
47. Aansluiting voor luidsprekerbox voor het linker kanaal	LOUDSP L	BU6	
48. Aansluiting voor monitorversterker	MONITOR	BU5	
49. Aansluiting voor grammofoon	PHONO	BU4	
50. Aansluiting voor kristal pick-up, orgel, gitaar, enz.	AUX	BU3	
51. Keuzeschakelaar voor grammofoon met dynamisch of kristal element	CRYST DYN	SK16	
52. Aansluiting voor bandreorder (in- en uitgang)	TAPE IN/OUT	BU2	
53. Aansluiting voor tuner	TUNER	BU1	
54. Spanningskiezer	Volt ~	SK105	

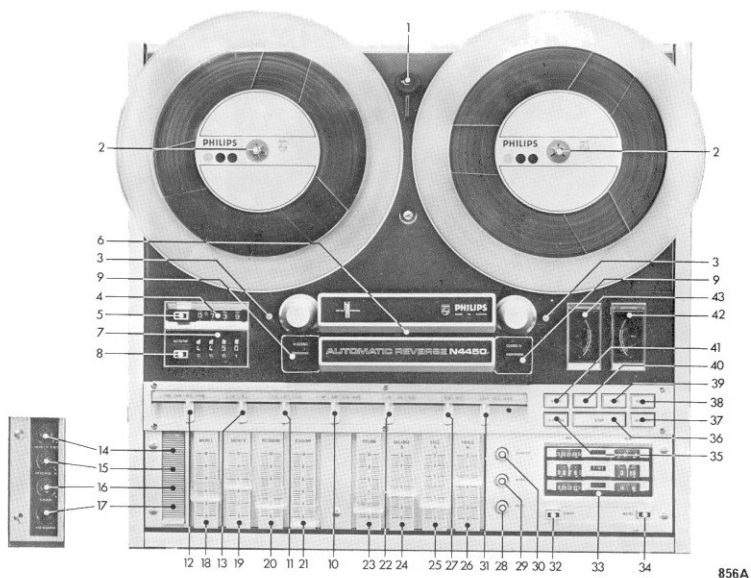


Fig. 1

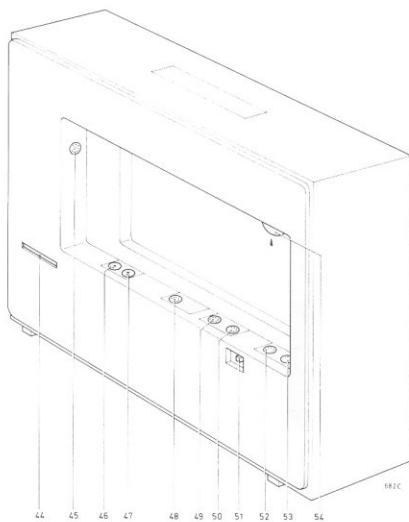


Fig. 2

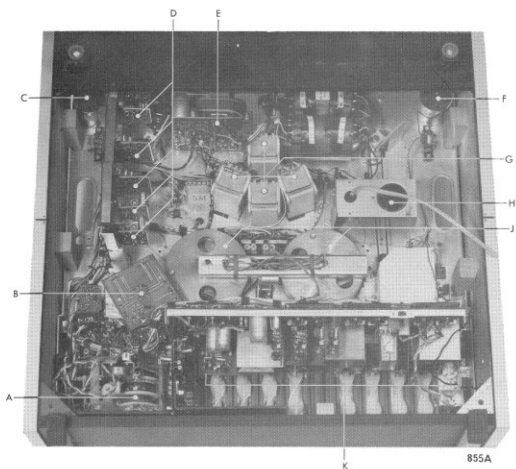


854A

Fig. 3. Bovenaanzicht (na demontage van afdekplaat)

- A Drukrol voor "reverse" richting
- B Bandspanningsaftaster links
- C Bandgeleider links
- D Weergeef-, opneem- en wiskop voor "reverse" richting
- E Rembeugel
- F Bandgeleider rechts

- G Bandspanningsaftaster rechts
- H Wis-, opneem- en weergeefkop
- J Drukrol
- K Middenpen
- L Bandmontagemal



855A

Fig. 4. Achteraanzicht (na demontage van achterwand)

- A Klok
- B Hall-motor voor toonasaandrijving
- C Gelijkstroommotor voor rechter spoelschotel
- D Functionele units stuurgedeelte
- E Voedingseenheid

- F Gelijkstroommotor voor linker spoelschotel
- G Solenoïdes (elektro-magneten)
- H Spanningsomschakelaar
- J Vliegwielen
- K Functionele units voor versterkergedeelte

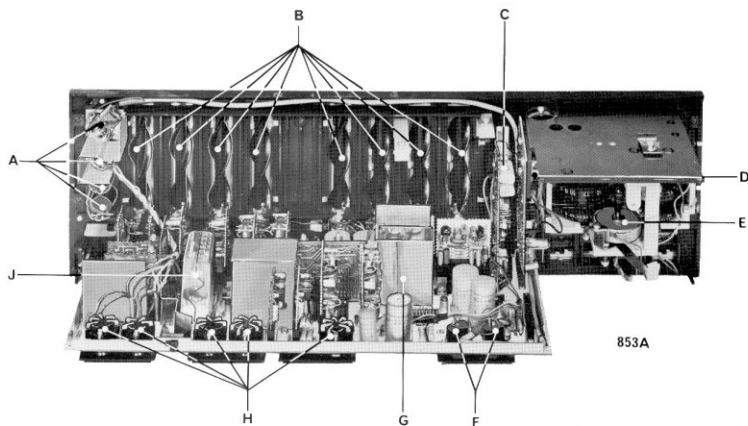


Fig. 5. Gedemonteerde versterkereenheid

- A Aansluitbussen aan frontzijde
 B Wormwielen voor aandrijving van de potentiometers
 C Rumble-Scratch-Phys.-print (print 4)
 D Eindversterkereenheid - links (P8)
 De eindversterkereenheid rechts (P108) is verwijderd.

- E Schakelklok met synchroommotor (M4)
 F Aansluitbussen voor luidspreker
 G Afscherming voor oscillatoreenheid (P9)
 H Aansluitbussen
 J Opnamerelais RE1

OMSCHAKELLEN NAAR EEN ANDERE NETSPANNING EN/OF NETFREKWENTIE

Voor het omschakelen naar een andere netspanning is in de achterwand een spanningsomschakelaar aangebracht (pos.54,fig.2)

Omdat de drie recorder-motoren alle met een gelijkspanning gevoed worden kan bij een omschakeling van 50 naar 60 Hz (of omgekeerd) ontstaan worden met de motor van de klok op de gewenste frekwentie te schakelen. Links in de achterwand bij pos. 44 is een sleuf aangebracht waardoor m.b.v. een schroevendraaier de klokmotor in de gewenste stand gezet kan worden. Eventueel de achterwand verwijderen waarna de instelling met de hand gedaan kan worden.

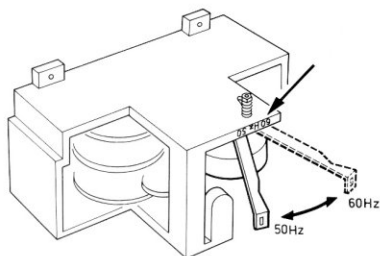


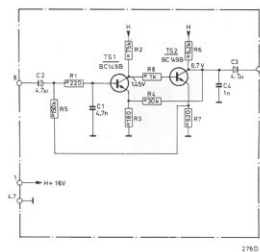
Fig. 6

866A

P1/P101

MICRO INPUT UNIT

4822 218 30054

Connections:

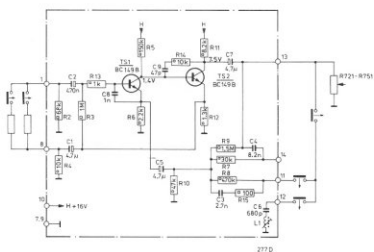
- 1 - supply H (+16 V)
- 4 -
- 5 - output
- 7 -
- 8 - input

Fig. 7

P2/P102

UNIVERSAL INPUT UNIT

4822 218 30055

Connections:

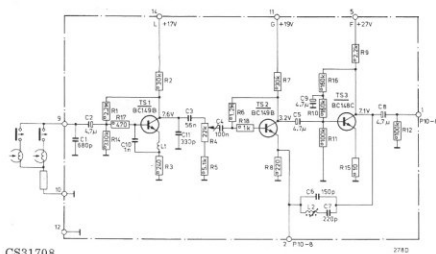
- 1 - input
- 7 -
- 8 - input
- 9 -
- 10 - supply H (+16 V)
- 11 - feedback - phono
- 12 - 19 kHz suppression - tuner/aux.
- 13 - output
- 14 - feedback - tuner/tape/aux.

Fig. 8

P3/P103

PLAYBACK UNIT

4822 218 30056

Connections:

- 1 - output
- 2 - output to pre-emphasis unit P10
- 5 - supply F (+27 V)
- 9 - input
- 10 -
- 11 - supply G (+19 V)
- 12 -
- 14 - supply L (+17 V)

Fig. 9

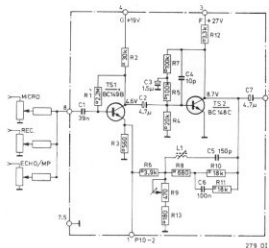


Fig. 10

Connections:

- 1 - output to pre-emphasis unit P10
- 2 - output
- 3 - supply F (+27 V)
- 4 - supply F (+27 V)
- 5 - supply G (+19 V)
- 6 - \downarrow
- 7 - \downarrow
- 8 - input

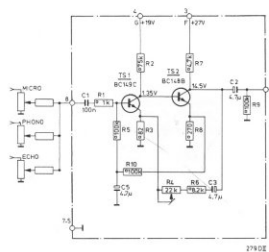


Fig. 11

Connections:

- 1 - output
- 2 - supply F (+27 V)
- 3 - supply F (+27 V)
- 4 - supply G (+19 V)
- 5 - \downarrow
- 6 - \downarrow
- 7 - input
- 8 - input

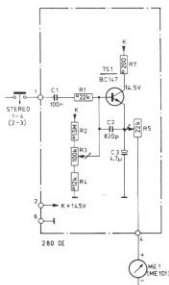
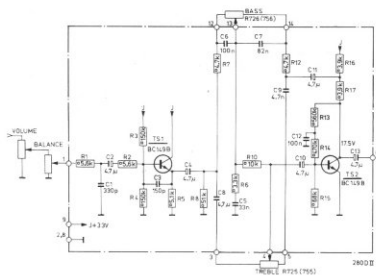


Fig. 12

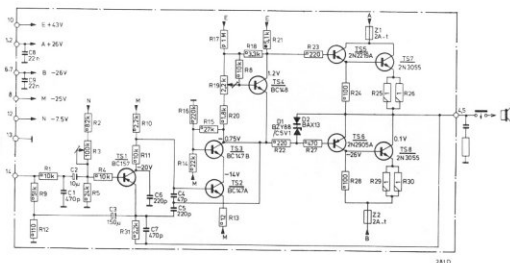
Connections:

- 1 - input
- 2 - supply K (+14.5 V)
- 3 - output to indicator ME1/ME101
- 4 - \downarrow
- 5 - \downarrow
- 6 - \downarrow

Connections:

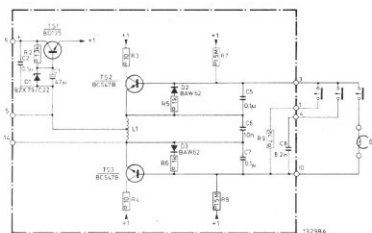
- 1 - input
- 2 - \bullet
- 3 - connection of treble pot.meter
- 4 - connection of treble pot.meter
- 5 - connection of treble pot.meter
- 6 - output
- 8 - \bullet
- 9 - supply J (+33 V)
- 12 - connection of bass pot.meter
- 13 - connection of bass pot.meter
- 14 - connection of bass pot.meter

Fig. 13

Connections:

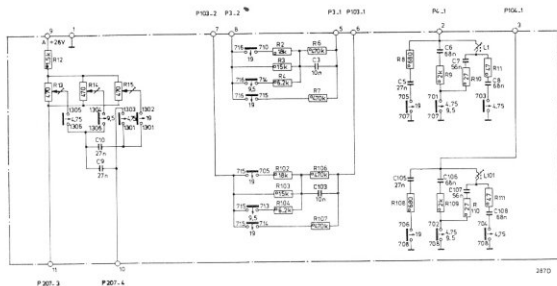
- 1 } - supply A (+26 V)
- 2 }
- 4 } - output
- 5 }
- 6 } - supply B (-26 V)
- 7 }
- 8 - supply M (-25 V)
- 10 - supply E (+43 V)
- 12 - supply N (-7.5 V)
- 13 - \bullet
- 14 - input

Fig. 14

Connections:

- 1 - adaption for pos. 1-4/2-3
- 3 - output
- 4 - stereo adaption
- 5 - connection for bias supply
- 6 - supply D (+50 V)
- 10 - output
- 14 - connection for bias supply

Fig. 15



Connections:

- 1 -
- 2 - pre-emphasis micro (L-hand channel)
- 3 - pre-emphasis micro (R-hand channel)
- 5 - pre-emphasis playback (L-hand channel)
- 6 - pre-emphasis playback (R-hand channel)
- 7 - pre-emphasis playback (R-hand channel)
- 8 - pre-emphasis playback (L-hand channel)
- 9 - supply A (+26 V)
- 10 - output to speed control unit
- 11 - input from speed control unit

Fig. 16

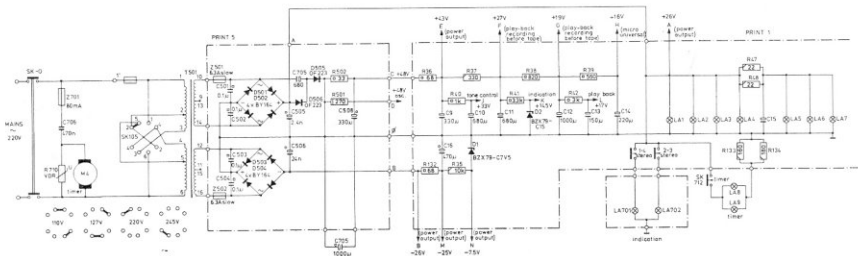


Fig. 17

and channel)
and channel)
-hand channel)
-hand channel)
-hand channel)

it
unit

018 015 014 013 012 011 010

019

MISC	C	R
P1	PA	
BUS		7
		120
BUS		
		4
P2		
		8
		71
		4
P3	PS	
		9
MISC	PS11	
BUS		713
		5
P10		27
		24
SATON		20
BUS		22
		118
		5
		128
BUS		29
		105
P10	PI01	
		97
BUS		750
		2
P102		152
		108
		103
		750
		104
P103	PI03	
		109
MISC	PI21	
		752
		105
P10		137
		106
SATON		100
		132

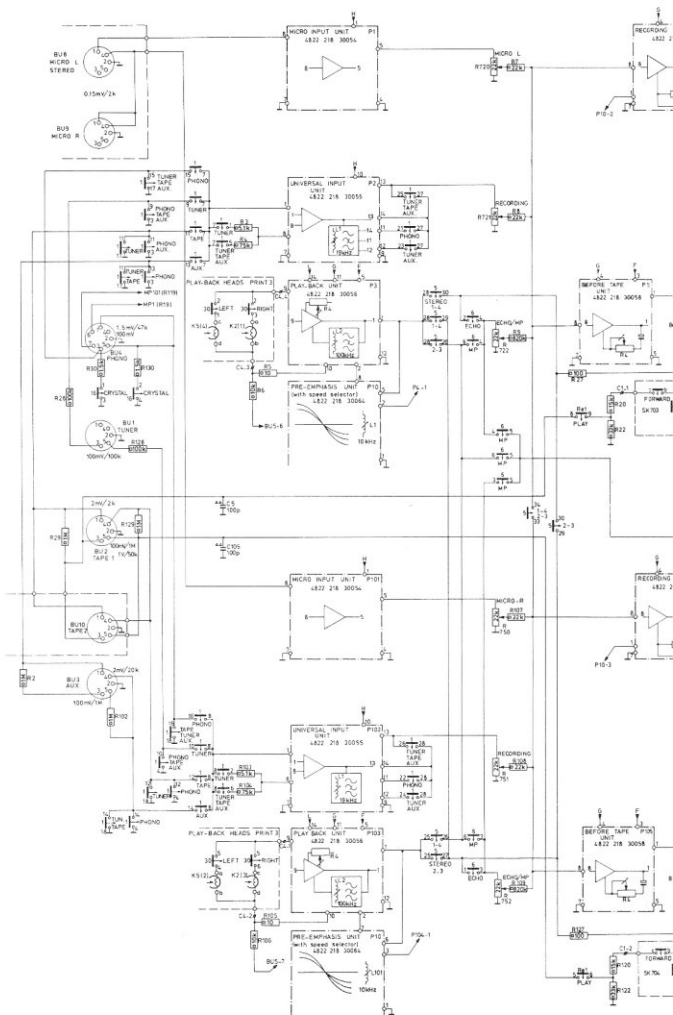
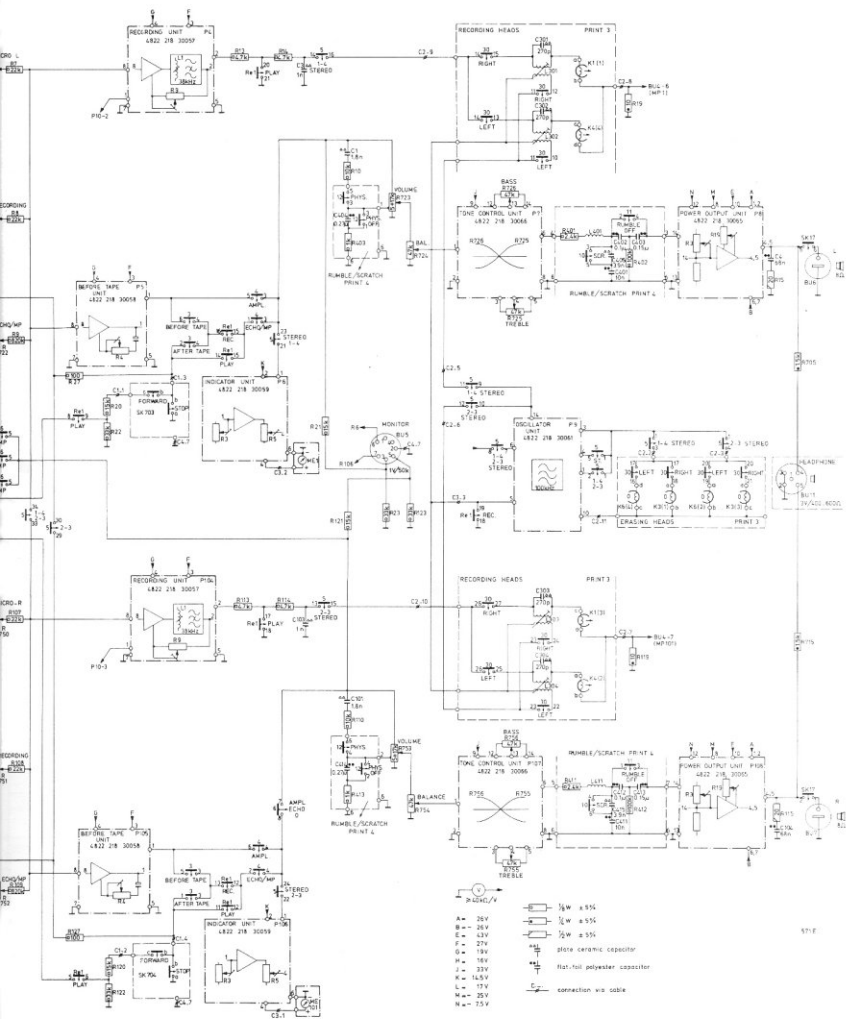


Fig. 18



R	C	MSC
1	301	
2	302	
3	303	
4	304	
5	305	
6	306	
7	307	
8	308	
9	309	
10	310	
11	311	
12	312	
13	313	
14	314	
15	315	
16	316	
17	317	
18	318	
19	319	
20	320	
21	321	
22	322	
23	323	
24	324	
25	325	
26	326	
27	327	
28	328	
29	329	
30	330	
31	331	
32	332	
33	333	
34	334	
35	335	
36	336	
37	337	
38	338	
39	339	
40	340	
41	341	
42	342	
43	343	
44	344	
45	345	
46	346	
47	347	
48	348	
49	349	
50	350	
51	351	
52	352	
53	353	
54	354	
55	355	
56	356	
57	357	
58	358	
59	359	
60	360	
61	361	
62	362	
63	363	
64	364	
65	365	
66	366	
67	367	
68	368	
69	369	
70	370	
71	371	
72	372	
73	373	
74	374	
75	375	
76	376	
77	377	
78	378	
79	379	
80	380	
81	381	
82	382	
83	383	
84	384	
85	385	
86	386	
87	387	
88	388	
89	389	
90	390	
91	391	
92	392	
93	393	
94	394	
95	395	
96	396	
97	397	
98	398	
99	399	
100	400	

Fig. 18

D.	252	262	293	253	209	288	272	254	210	207	205	234	280	242	263	5	211	233	212	213	244	232	220	245	246	218	217	217	276	223	247	228	249	228	245	230	229	226	235		
R.C.L.	R203	R607	R223	R204	R228	R224	R206	C202	R608	R205	R230	R705	L302	R107	C703	L701	R233	R4	R609	R31	R131	R208	R49	R50	R207	R701	R213	C209	R610	R222	R504	R211	R610	R222	R217	R611	C206	R213	R715	C70	
MISC.	LA601	SK601	SK706	LA602	P203	P205	TS701	M1	RE204	BU201	LA603	SK656	SK9	K7	SK705	RE201	LA604	SK6	SK10	P207	M3	LA605	SK680	TS703	BA103	BA105	BA107	BA109	BA111	BA113	BA115	BA117	BA119	BA121	BA123	BA125	BA127	BA129	BA131	BA133	BA135

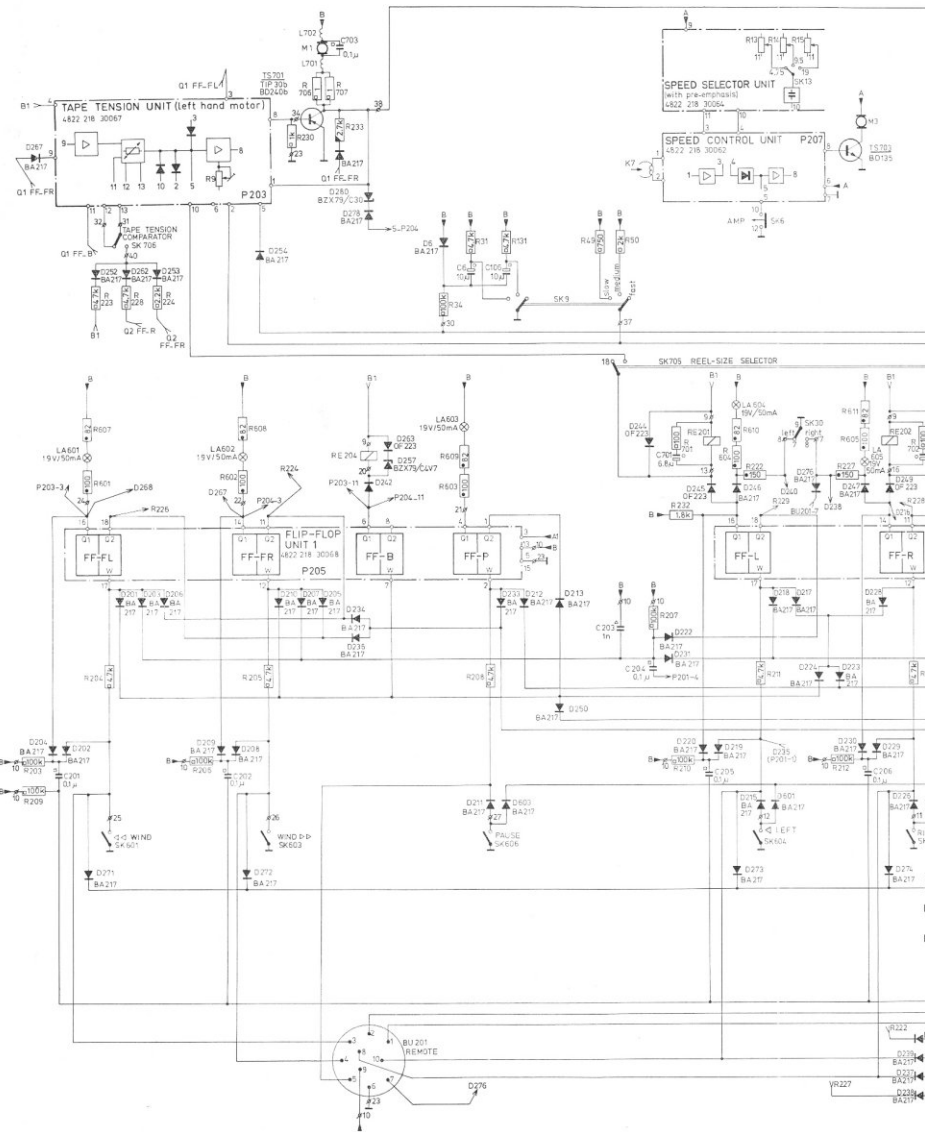


Fig. 19

215	218	217	216	223	227	228	249	226	240	237	602	348	268	264	263	268	259	270	280	3	4	275	232	279	241	255	235	269
R10	R222	R227	R611	C206	R213	R102	R221	C207	R219	R217	R225	R228	R229	R612	R33	R214	R231	R210	L701	R709	C701	R218	C208	R234	R216	R201		
SK60	SK10	SK10	P207	M3	LA605	SK607	SK665	SK702	SK703	SK704	TC2	SK714	SK78	P201	SK701	SK707	LA606	RE1	SK605	P204	T5702	M2	P202	T5201				

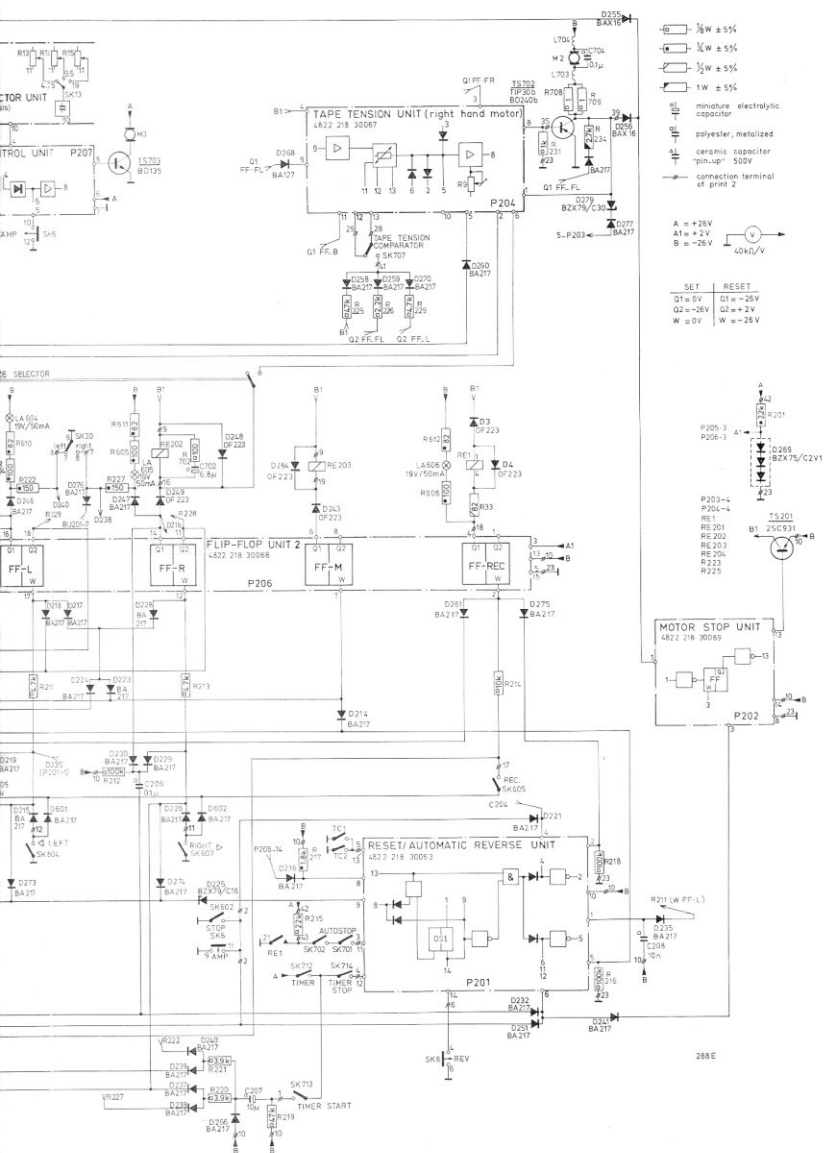


Fig. 19

BESCHRIJVING VAN HET STUURGEDEELTE

De in het schema (fig. 19) gebroekte afkortingen en termen hebben de volgende betekenis:

RESET/AUTOMATIC REVERSE UNIT = unit voor het resetten van de flip-flops en de automatische omschakeling van de band-loodrichting

MOTOR STOP UNIT = unit voor het onderbreken van de voedingspanning voor o.a. motoren

TAPE TENSION UNIT = unit voor de bandspanningsregeling

FLIP-FR UNIT = geheugen unit

SPEED CONTROL UNIT = unit voor de sturing van de toonmotor

SPEED SELECTOR UNIT = unit voor de snelheidsomschakeling

FF-FL = flip-flop voor snelspoelen links

FF-FR = flip-flop voor snelspoelen rechts

FF-B = flip-flop voor remmen

FF-P = flip-flop voor pauze

FF-L = flip-flop voor links spelen

FF-R = flip-flop voor rechts spelen

FF-M = flip-flop voor middenpen

FF-REC = flip-flop voor opname

REMOTE = afstandsbediening

AUTOSTOP = automatische afslag

TIMER = schakelklok

Het stuurcircuit van de N4540 kan worden onderverdeeld in 4 gedeelten:

- het geheugen, bestaande uit 8 flip-flops op de units P205 en P206 en het reset circuit op unit P201;
- de elektromagneten, gestuurd door het geheugen, die de remmen, drukrollen en middenpen bedienem;
- de toonmotorsturing op units P207 en P10;
- de stuurcircuits voor de wikkelmotoren op units P203, P204 en P202.

Als een van de toetsen "◀ LEFT", "REC", "PAUZE", "RIGHT ▷", "◀ WIND", "STOP", "▶ WIND ▷" wordt ingedrukt, wordt het kommando opgeslagen in het geheugen. Dit gebeurt op de volgende manier:

Als b.v. knop "◀ WIND" (SK601) wordt ingedrukt, wordt het 0-niveau toegevoerd aan ingang W van flip-flop FF-F, zodat dit circuit wordt ingeschakeld.

Eerst moeten alle flip-flops gereset worden om er zeker van te zijn, dat alle vorige kommando's uit het geheugen verwijderd zijn. De positieve spanningssprong die ontstaat als SK601 wordt ingedrukt, wordt gedifferentieerd door C201/R209. Op deze manier ontstaat een positieve impuls met een tijdsduur van enkele milliseconden, die via diode D232 wordt toegevoerd aan punt 6 van de resetunit P201. Voor de andere flip-flops wordt de positieve spanningssprong gedifferentieerd door:

- C202/R209 voor FF-F
- C205/R209 voor FF-L en
- C206/R209 voor FF-R

Als gevolg hiervan ontstaat een negatieve reset-impuls op punt 5 van unit P201, die via diode D250 en D201 wordt toegevoerd aan ingang W van FF-L en deze flip-flop reset.

Uit het complete schema blijkt, dat deze reset-impuls wordt toegevoerd via:

- dioden D250 en D201 aan FF-F
- dioden D250 en D210 aan FF-FR
- diode D250 aan FF-B
- dioden D214 en D212 aan FF-P
- dioden D250, D224, D217 en D213, D223 en D217 aan FF-L *
- dioden D250, D224, D225 en D214, D223 en D228 aan FF-R *
- diode D214 aan FF-M

Op deze manier worden alle flip-flops met uitondering van FF-REC gereset. Omdat schakelaar SK601 langer wordt ingedrukt dan de reset-impuls duurt (slechts enkele milliseconden) wordt flip-flop FF-F ingeschakeld. Dit betekent dat:

- de spanning op uitgang Q1 van FF-F is 0 Volt
- de spanning op uitgang Q2 van FF-F is -26 V.
- de spanning op uitgang Q1 van alle overige flip-flops is -26 V
- de spanning op uitgang Q2 van alle overige flip-flops is 0 V

* De reden dat FF-L en FF-R dubbel gereset worden is, dat er een speciale reset verbinding voor deze flip-flops moet zijn als de pausgeschakeld is. FF-M mag dan niet gereset worden.

Als per ongeluk schakelaar SK601 opnieuw wordt ingedrukt, zouden alle flip-flops weer gereset en FF-FL weer ingeschakeld worden zoals hierboven beschreven is.

Om deze tijdsvertraging te voorkomen is een schakeling ingebouwd, die bestaat uit dioden D202 en D204 en weerstand R203 en op de volgende wijze functioneert:

Als FF-FL is ingeschakeld, is de spanning op uitgang Q1 0 V, zodat diode D204 geleidend is. Als gevolg hiervan is de spanning op het knooppunt katode D204/katode D202 ook 0 V. Dus D202 is geblokkeerd. Als SK601 opnieuw wordt ingedrukt kan de positieve spanningssprong deze diode niet passeren en wordt er geen reset-impuls gemaakt door de reset-schakeling op unit P201. Dit circuit bestaat uit:

- D209/D208 en R206 voor FF-FR
- D220/D219 en R210 voor FF-L
- D230/D229 en R212 voor FF-R

In een aantal gevallen worden 2 of meer flip-flops ingeschakeld als één toets wordt ingedrukt. Dit gebeurt als:

- SK601 wordt ingedrukt; FF-FL en FF-B (via diode D201) worden ingeschakeld
- SK603 wordt ingedrukt; FF-FR en FF-B (via diode D210) worden ingeschakeld
- SK604 wordt ingedrukt; FF-L, FF-B (via dioden D217 en D224) en FF-M (via dioden D217 en D223) worden ingeschakeld
- SK607 wordt ingedrukt; FF-R, FF-B (via dioden D228 en D224) en FF-M (via dioden D228 en D223) worden ingeschakeld
- SK606 wordt ingedrukt; FF-P en FF-M worden ingeschakeld en FF-B (via diode D213), FF-L (via dioden D213, D224 en D217) en FF-R (via dioden D213, D224 en D228) worden gereset.

Om FF-REC in te schakelen, moeten altijd 2 toetsen worden ingedrukt om er zeker van te zijn, dat geen opname per ongeluk gewist wordt. Zoals alle andere flip-flops wordt FF-REC ingeschakeld als het 0-niveau wordt toegevoerd aan ingang W.

- Dit gebeurt via:
- SK606, diode D603 en SK605 of
 - SK604, diode D601 en SK605 of
 - SK607, diode D602 en SK605.

Deze dioden zijn in de schakeling opgenomen om te voorkomen, dat het 0-niveau wordt toegevoerd aan de ingang van alle overige flip-flops. Als b.v. SK601 wordt ingedrukt en D601 of D602 waren niet aanwezig, zou het 0-niveau via D603 niet alleen aan ingang W van FF-REC worden toegevoerd maar eveneens via D215 aan ingang W van FF-L of via D226 aan ingang W van FF-R. Dioden D211, D215 en D226 zijn opgenomen om er zeker van te zijn, dat het 0-niveau van de afstandsbediening N6719, die wordt aangesloten op bus BU201, niet kan worden toegevoerd aan de ingang van alle overige flip-flops.

FF-REC wordt gereset als SK601, SK603 of SK602 wordt ingedrukt. De positieve impuls die ontstaat als:

- SK601 wordt ingedrukt, wordt via D203 en C204 aan punt 4 van unit P201 toegevoerd.
- SK603 wordt ingedrukt, wordt via D207 en C204 aan punt 4 van unit P201 toegevoerd.
- SK602 wordt ingedrukt, wordt toegevoerd via D221 aan punt 4 van unit P201.

Diode D221 is aanwezig om te voorkomen, dat de positieve impuls via C204 wordt toegevoerd aan punt 6 van unit P201 en alle overige flip-flops zou resetten.

Als gevolg van de positieve impuls op punt 4 van unit P201 ontstaat een negatieve reset-impuls op punt 2 welke via D275 FF-REC reset.

Indien SK605 en SK606 worden ingedrukt gedurende het snelspoelen, wordt de oscillator ingeschakeld terwijl de band nog loopt. Daarom:

- wordt de ingang van FF-P geblokkeerd via D236 en D233 en de ingang van FF-REC geblokkeerd via D236 en D261 als FF-L is ingeschakeld is.
- wordt de ingang van FF-P geblokkeerd via D234 en D233 en de ingang van FF-REC geblokkeerd via D234 en D261 als FF-FR ingeschakeld is.

Bovendien is een extra veiligheids ingebouwd om te voorkomen dat de band beschadigd wordt als 2 toetsen gelijktijdig worden ingedrukt. Als dit gebeurt, wordt een schakelaar altijd iets eerder bediend dan de andere. Als b.v. SK601 en SK603 gelijktijdig worden ingedrukt, maar SK601 is iets eerder, dan is de spanning op uitgang Q2 van FF-FL -26 V. Via diode D205 wordt deze spanning toegevoerd aan ingang W van FF-FR, zodat deze ingang geblokkeerd wordt.

Voor de diverse combinaties worden de ingangen geblokkeerd door de volgende dioden:

- SK601 en SK603; SK601 eerst ingedrukt; D205 blokkeert ingang FF-FR
- SK601 en SK603; SK603 eerst ingedrukt; D206 blokkeert ingang FF-FL.

- SK604 en SK607; SK607 eerst ingedrukt; D218 blokkeert ingang FF-L
- SK604 en SK607; SK604 eerst ingedrukt; geen blokkering
- SK604 en SK601; in dit geval is het niet belangrijk welke schakelaar het eerst wordt ingedrukt, omdat de ingang van FF-F-L geblokkeerd wordt door dioden D222 en D203
- SK604 en SK605; ingang FF-FR wordt geblokkeerd via dioden D222 en D207
- SK607 en SK601; ingang FF-FR wordt geblokkeerd via dioden D231 en D203
- SK607 en SK603; ingang FF-FR wordt geblokkeerd via dioden D231 en D207

In de laatste 4 gevallen hebben flip-flops FF-R en FF-L voorrang boven flip-flops FF-FR en FF-FL.

- SK601 en SK606/SK605; ingang FF-P wordt geblokkeerd via dioden D236 en D233 en ingang FF-REC wordt geblokkeerd via dioden D236 en D261
- SK603 en SK606/SK605; ingang FF-P wordt geblokkeerd via dioden D234 en D233 en ingang FF-REC wordt geblokkeerd via dioden D234 en D261

Omdat stoorimpulsen op de blokkeerdioden en speciaal op de verbinding tussen de anelapool-flip-flops en de flip-flops voor links en rechts spelen ongewenst zijn, is condensator C203 aanwezig, welke deze impulsen kortsluit.

Uit het voorgaande kan worden gekoncludeerd wat er gebeurt als een bepaalde toets wordt ingedrukt.

- SK601:
 - . FF-FL wordt ingeschakeld
 - spanning op Q1 = 0 V
 - spanning op Q2 = -26 V
 - lamp LA601 brandt (schakelaar-verlichting)
 - . FF-B wordt ingeschakeld
 - spanning op Q1 = 0 V
 - spanning op Q2 = -26 V
 - als de spoelchotels stilstaan, wordt magneet RE204 bekrachtigd, zodat de remmen loskomen
 - . ingangen FF-P, FF-REC en FF-FR worden geblokkeerd.
- SK603:
 - . FF-FR wordt ingeschakeld
 - spanning op Q1 = 0 V
 - spanning op Q2 = -26 V
 - lamp LA602 brandt (schakelaar-verlichting)
 - . FF-B wordt ingeschakeld
 - spanning op Q1 = 0 V
 - spanning op Q2 = -26 V
 - als de spoelchotels stilstaan, wordt magneet RE204 bekrachtigd, zodat de remmen loskomen
 - . ingangen FF-P, FF-REC en FF-FR worden geblokkeerd

- SK604:
 - . FF-L wordt ingeschakeld
 - spanning op Q1 = 0 V
 - spanning op Q2 = -26 V
 - lamp LA604 brandt (schakelaar-verlichting)
 - als de spoelchotels stilstaan, wordt magneet RE201 bekrachtigd, zodat de linker drukrol en drukvijltes tegen toonas en koppen worden gedrukt; schakelaar SK30 wordt in stand "links" geschakeld en lampje LA605, dat gedimd brandte via SK30, R227, R605 en R611 wordt nu gedooft
 - . FF-B wordt ingeschakeld
 - spanning op Q1 = 0 V
 - spanning op Q2 = -26 V
 - als de spoelchotels stilstaan, wordt magneet RE204 bekrachtigd, zodat de remmen loskomen
 - . FF-M wordt ingeschakeld
 - spanning op Q1 = 0 V
 - spanning op Q2 = -26 V
 - als de spoelchotels stilstaan, wordt magneet RE203 bekrachtigd en de middenpen tegen de band gedrukt.
 - . ingangen FF-R, FF-FR en FF-FL worden geblokkeerd.

- SK607:
 - . FF-R wordt ingeschakeld
 - spanning op Q1 = 0 V
 - spanning op Q2 = -26 V
 - lamp LA605 brandt (schakelaar-verlichting)
 - als de spoelchotels stilstaan, wordt magneet RE202 bekrachtigd, zodat de rechter drukrol en drukvijltes tegen toonas en koppen worden gedrukt; schakelaar SK30 wordt in stand "rechts" geschakeld en lampje LA604, dat gedimd brandte via SK30, R222, R604 en R610, wordt nu gedooft.
 - . ingangen FF-L, FF-FR en FF-FL worden geblokkeerd.

- SK606:
 - . FF-P wordt ingeschakeld
 - spanning op Q1 = 0 V
 - spanning op Q2 = -26 V
 - lamp LA603 brandt (schakelaar-verlichting)
 - . FF-M wordt ingeschakeld
 - spanning op Q1 = 0 V
 - spanning op Q2 = -26 V
 - als de spoelchotels stilstaan, wordt magneet RE203 bekrachtigd en de middenpen wordt tegen de band gedrukt
 - . FF-B wordt gereset
 - spanning op Q1 = -26 V
 - spanning op Q2 = 0 V
 - de remmen worden aangetrokken
 - . FF-L en FF-R worden gereset
 - spanning op Q1 = -26 V
 - spanning op Q2 = 0 V
 - magneten RE201 en RE202 vallen af, zodat de drukrollen en vijltes loskomen van de koppen
 - lampjes LA604 of LA605 die de richting van de bandloop aangeven, branden nu gedimd via SK30, R222 of R227 en R603/R610 of R605/R611.
- SK605 in combinatie met SK606, SK604 of SK607
 - . FF-REC wordt ingeschakeld
 - spanning op Q1 = 0 V
 - spanning op Q2 = -26 V
 - lamp LA606 brandt (schakelaar-verlichting)
 - relais RE1 wordt bekrachtigd
 - . FF-P, FF-FR of FF-R worden ingeschakeld, zie voorgaande tekst.

Opmerkingen

- Als een toets wordt ingedrukt terwijl de wikkelmotoren nog lopen, onderbreekt motorstopp P202 de voedingsspanning (B1) voor de elektromagneten, relais RE1 en de bandspannings-eenits zolang tot de motoren stilstaan. Het wegvallen van deze negatieve voedingsspanning veroorzaakt een positieve spanningssprong, die de flip-flops op de uitgang kan sturen.
- Om dit te voorkomen zijn de dioden D242, D245, D249, D243 en D3 aanwezig om de positieve spanning te blokkeren. Om dezelfde reden, d.w.z. het sturen van de flip-flops op de uitgang, zijn dioden D246 en D247 aanwezig, maar in dit geval is de positieve spanningssprong afkomstig van de timer-schakeling (dioden D236 t/m D240).
- De spoelen van de elektromagneten en relais RE1 zijn overbrugd met dioden D263, D244, D248, D264 en D4 om schakelpieken te onderdrukken.
- In de stand "REV" kan een positieve impuls, afkomstig van de flip-flops FF-L of FF-R of de andere flip-flops sturen via de verbindingen voor de voedingsspanning. Deze impuls wordt kortgesloten door C701/R701 en C702/R702 over de spoelen van de elektromagneten RE201 en RE202.

Het bandtransport kan op 3 manieren gestopt worden:

- door het indrukken van toets SK602 "STOP"
- door de schakeltape aan het einde van de band
- door de automatische afslag "AUTOSTOP"

Als toets SK602 wordt ingedrukt, wordt het 0-niveau via D221 toegevoerd aan punt 4 van unit P201 en via D251 aan punt 6 van deze unit. Als gevolg hiervan ontstaat een negatieve impuls op de punten 2 en 5 welke alle flip-flops reset.

Het handcontact (TC1 en TC2) bestaat uit het metaal deel van de bandspanningsafstasters en de bandgeleiders. Als de schakeltape deze delen kortsluit, wordt het 0-niveau toegevoerd aan punt 13 van unit P201. Ook in dit geval wordt een negatieve impuls gemaakt, welke aanwezig is op punten 2 en 5 van deze unit en alle flip-flops reset. Omdat echter het bandtransport stopt, blijven de bandcontacten kortgesloten door de schakeltape. Zodra een van de toetsen voor het bandtransport (SK601, SK603, SK604 of SK607) wordt ingedrukt zal de reset-impuls onmiddellijk iedere actie stoppen. Daaronder wordt als een van de tape-transporttoonas wordt ingedrukt het 0-niveau via een van de dioden D271 t/m D274 en D225 toegevoerd aan punt 9 van unit P201. Dit niveau blokkeert de impuls die afkomstig is van de bandcontacten, zodat er geen reset-impuls gemaakt wordt.

De 3e manier om het apparaat te stoppen is met behulp van de automatische afslag. Als de teller de vooraf ingestelde indicatie bereikt heeft en schakelaar SK701 is ingedrukt wordt SK702 gesloten en de positieve spanning wordt aan punt 11 van unit P201 toegevoerd. Op de bekende manier wordt een negatieve reset-impuls gemaakt, welke aanwezig is op punt 5 van deze unit en alle flip-flops, m.u.v. FF-REC, reset. In de stand "REV" wordt relais RE1 bekrachtigd en contacten 21 en 22 zijn doorverbonden.

Het 0-niveau wordt toegevoerd aan punt 11 van unit P201, zodat de "AUTOSTOP" niet functioneert tijdens opname.

De bandcontacten worden eveneens gebruikt voor het automatisch omschakelen van de handlooprichting. Dit is alleen mogelijk als schakelaar SK8 in stand "REV" staat en de band van links naar rechts loopt, d.w.z. als flip-flop FF-R ingeschakeld is. Als de band geheel naar rechts gelopen is, moet FF-L automatisch ingeschakeld worden. De inschakelimpuls moet lang genoeg duren om er zeker van te zijn, dat de schakeltape de bandcontacten niet meer kort kan sluiten. Bovendien moet het bandtransport stoppen als de band geheel naar links gelopen is.

Als de band geheel naar rechts gelopen is, wordt het 0-niveau op de normale manier via de bandcontacten aan punt 13 van unit P201 toegevoerd. Dit niveau wordt gedurende ca. 5 sec. aan punt 1 van deze unit toegevoerd (de tijdsduur wordt bepaald door de monostabiele multivibrator OSI). De impuls die op deze manier ontstaat schakelt FF-L in. Omdat schakelaar SK8 gesloten is, wordt het 0-niveau niet toegevoerd aan punten 2 en 5 zodat er geen reset-impuls ontstaat.

Als de band geheel naar links gelopen is, wordt het 0-niveau van de bandcontacten niet toegevoerd aan OSI, maar aan punten 2 en 5, omdat FF-L nu is ingeschakeld. Daarom worden alle flip-flops gereset en het bandtransport stopt. Condensator C205 is aanwezig om storingimpulsen te onderdrukken.

Met behulp van de ingebouwde schakelklok kan de recorder in en uit worden geschakeld op een vooraf ingestelde tijd. De klok wordt ingeschakeld door SK712 in te drukken. Als de handlooprichting van rechts naar links moet zijn, wordt eerst toets

SK604 en daarna SK606 ingedrukt. In dit geval is schakelaar SK30 in stand "links".

Als de vooraf ingestelde tijd bereikt is, wordt schakelaar SK713 gesloten en wordt een positieve impuls toegevoerd aan de dioden D237 t/m D240. Zoals hierboven beschreven is, is SK30 in stand "links" zodat de katode van D240 verbonden is met aardpotentiaal via deze schakelaar en dat de katode van D238 verbonden is met -26 V via R227, LA605, R605 en R611. Daarom is de spanning op het knooppunt anode D237/D238 ongeveer -26 V en zijn deze dioden geblokkeerd. De positieve impuls kan dus niet passeren, maar de spanning op het knooppunt anode D239/D240 is begrensd tot 0 V. De positieve impuls kan wel D239 passeren en schakelt FF-L in. Het resultaat is, dat lamp LA604 op volle sterkte gaat branden en de band naar links beweegt. Als de vooraf ingestelde tijd verlopen is, wordt schakelaar SK704 gesloten. De positieve spanning wordt toegevoerd aan punt 12 van unit P201 en op de normale manier wordt een negatieve reset-impuls gemaakt op punt 5 welke alle flip-flops reset.

In stand "AMPL" zijn punten 4 en 6 verbonden met het aardpotentiaal. Op deze wijze wordt continu een reset "impuls" toegevoerd aan alle flip-flops. Als een toets wordt ingedrukt heeft de positieve inschakelimpuls geen invloed. Bovendien is de unit voor de sturing van de toonmotor P207 uitgeschakeld omdat punt 5 van deze unit ook verbonden is met het aardpotentiaal via schakelaar SK6.

Voor de beschrijving van de toonmotorsturing en de wikkelmotorsturing, zie de beschrijving van de betreffende units.

Deze unit heeft twee flip-flops op de schakelen. Als een van de "RIGHT" hierbij ontstaat, ontstaat een milliseconde impuls toegevoerd aan FF-P, FF-F. Als de stop hierbij ontstaat, wordt de beschreven diode D5 te resetten geschakeld voor storing. Aan het einde van de link (= linker) wordt ontstaat. De impuls D5 aan transport worden op. Als één van de getrokken en opnieuw. Op punt 13 zou de recorder stoppen. Ontstaat al "4 LEFT" basis van de Deze transport afneemt tot en D6 geblokkeerd contacten kan reiken, zodat Deze unit heeft loopprijs richting functie als de band geheel naar rechts van de schakelaar aan de motor

KORTSLUITBEVEILIGING IN DE EINDTRAP

Wanneer door de één of andere oorzaak de luidspreker aansluitingen kortgesloten raken, komt de uitgang (4, 5) van de eindtrap; die voor gelijkspanning op nul volt ligt, tegen massa te liggen. Daardoor komen de emittoren van T55 (via R24), T56, T57 (via R25/R26) en de collector van T58 eveneens aan massa te liggen.

Op de bases van T55 en T56 staat de positieve resp. negatieve amplitude van het LF-signaal. Omdat de emittoren een vast (massa) potentiaal hebben, kunnen bij grote signalen door over-

matig opensturen de transistoren defect raken. Voor T55 vormt R24 in het emitter circuit echter een sterke tegenkoppeling die te ver opensturen zal tegengaan. Bij T56 ontbreekt zo'n tegenkoppeling. Daarom is in het basiscircuit een serieschakeling van zekerdioden D1 en diode D2 opgenomen.

Wanneer de negatieve amplitude van het LF-signaal de drempelwaarde van deze serieschakeling te boven gaat (ca. 5,8 V) dan gaan de diodes geleiden en op deze wijze wordt de spanning tussen basis en emitter van T56 begrensd.

Als één van de terwyl de unit de vooropnamerel stilstaan. Het tijdstip dat dat de wikk Zolang deze geveld door diode D255. De transistor T51 wordt ca. voor de flip met de flip. Als één van "WIND" > > > drukt, en op wordt deze de en T53 be

Deze unit bevat de schakelingen voor het resetten van de flip-flops op de units P205 en P206 en voor het automatische omschakelen van de handloperij. Als een van de toetsen "◀ WIND", "WIND ▶" of "◀ LEFT", of "RIGHT ▶" wordt ingedrukt, wordt de positieve impuls die hierbij ontstaat toegevoerd via diode D292 aan punt 6 van deze unit. Als gevolg hiervan wordt transistor TS4 opengestuurd en ontstaat een negatieve impuls met een tijdsduur van enkele milliseconden op de collector. Via diverse dioden wordt deze impuls toegevoerd aan de flip-flops FF-FR, FF-FL, FF-B, FF-P, FF-L, FF-R en FF-M en reset deze schakelingen. Als de stoptoets wordt ingedrukt wordt de positieve impuls die hierbij ontstaat via diode D251 aan punt 6 van deze unit toegevoerd en de flip-flops worden gereset op de wijze die hierboven beschreven is. Bovendien wordt transistor TS3 opengestuurd via diode D221. De negatieve impuls wordt gebruikt om FF-REC te resetten. Vóór de transistoren TS3 en TS4 is een zenerdiode geschakeld, zodat deze schakelingen minder gevoelig worden voor stoornissen.

Aan het einde van de band sluit de schakelapete het metaal deel van de linker of rechter bandspanningsaafsteker kort tegen massa (= linker of rechter bandgeleider). Omdat dit contact gesloten wordt ontstaat een positieve impuls op punt 13 van deze unit. De impuls wordt via diode D6 aan transistor TS3 en via diode D5 aan transistor TS4 toegevoerd zodat de flip-flops gereset worden op de bekende wijze en de recorder stopt.

Als één van de toetsen nu wordt ingedrukt, wordt de band strak getrokken en de schakelapete verbindt contacten TC1 en TC2 opnieuw. Op deze manier ontstaat weer een positieve impuls op punt 13 van deze unit en de flip-flops worden gereset. Daarom zou de recorder telkens als een van de toetsen wordt ingedrukt, stoppen. Om dit te voorkomen, wordt de positieve impuls, die ontstaat als een van de toetsen "◀ WIND", "WIND ▶" of "◀ LEFT" of "RIGHT ▶" wordt ingedrukt, toegevoerd aan de basis van transistor TS5 via één van de dioden D271 t/m D274. Deze transistor wordt geleidend zodat de collectorspanning afneemt tot ca. -26 V. Het resultaat hiervan is, dat dioden D5 en D6 geblokkeerd worden. De positieve impuls van de bandcontacten kan nu niet langer de transistoren TS3 en TS4 beïnvloeden, zodat er geen resetimpuls kan ontstaan. Deze unit bevat ook de schakeling welke automatisch de handloperij funktioneert alleen in stand "REV" van schakelaar SK8 en als de bandloperij van links naar rechts is. Als de band geheel naar rechts gelopen is, ontstaat een positieve impuls van de schakelapete. Via diode D12 wordt deze impuls toegevoerd aan de monostabiele multivibrator OSI (TS1/TS2). Beide tran-

sistoren zullen gaan geleiden en de collectorspanning van TS2 wordt ca. 0 V (schakelaar SK8 is gesloten). Deze positieve spanningssprong wordt toegevoerd aan de basis van TS1 via condensator C2, zodat deze transistor geleidend blijft. Na ca. 5 sec. is C2 opgeladen en transistor TS1 wordt geblokkeerd. Als gevolg hiervan zal TS2 eveneens blokkeren. Op deze manier ontstaat een positieve impuls met een tijdsduur van ca. 5 sec. op de collector van TS2. Deze impuls wordt voor de volgende doeleinden gebruikt:

- via TS3 en punt 1 van deze unit wordt de impuls toegevoerd aan de ingang van FF-L, zodat deze flip-flop wordt ingeschakeld en de band van links naar rechts zal gaan lopen
- via diode D4 en R22 aan de basis van TS5 zodat deze transistor zal gaan geleiden. De collectorspanning zal daardoor ca. -26 V worden en de dioden D5 en D6 worden geblokkeerd.

De reden hiervan is de volgende:

Voor het omkeren van de bandloperij liep de band van links naar rechts. Dus flip-flop FF-R was ingeschakeld. Via diode D216 wordt de spanning van uitgang Q2 toegevoerd aan punt 8 van deze unit. Omdat FF-R ingeschakeld is, is deze spanning ca. 0 V. Omdat SK8 gesloten is, is de spanning op de anode van diode D8 (via R17) ook ca. 0 V. Deze diode zal dus niet geleiden. Met de positieve impuls van multivibrator OSI wordt FF-L ingeschakeld en FF-R gereset. Daarom wordt de spanning op punt 8 ca. -26 V en zal diode D8 gaan geleiden. Het gevolg hiervan is, dat transistor TS5 geblokkeerd wordt. Dioden D5 en D6 zijn dus niet langer meer geblokkeerd. Als de band naar links gaat lopen, zal de schakelapete de bandcontacten weer doorverbinden. Hierdoor ontstaat een positieve impuls die de transistoren TS3 en TS4 via de dioden D5 en D6 zou sturen en waardoor een reset impuls zal ontstaan. Ten gevolge van de positieve impuls op de collector van TS2 zal TS5 geleidend de tijdsduur van deze impuls echter geleiden zodat dioden D5 en D6 toch geblokkeerd zijn.

Als de band geheel naar links gelopen is, zal TS5 weer geblokkeerd worden en de impuls van de bandcontacten kan nu de recorder op de normale manier stoppen door de flip-flops te resetten.

Bovendien kan de recorder gestopt worden door de schakelklok of de teller. In beide gevallen wordt een positieve impuls toegevoerd aan de basis van transistor TS3 waardoor een reset impuls ontstaat.

- Diode D4 is aanwezig om te voorkomen, dat de positieve impuls op punt 9 wordt toegevoerd aan punt 1.

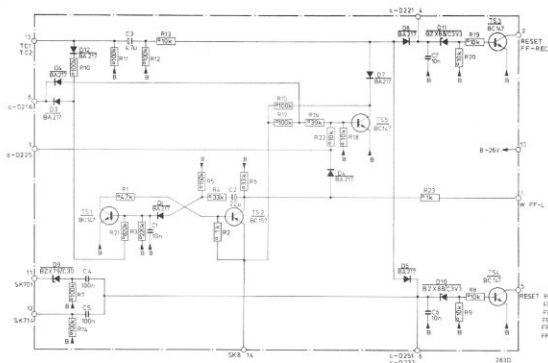
Als één van de druktoetsen voor tape transport wordt ingedrukt, terwijl de motoren nog lopen, dan onderbreekt de motorstop unit de voedingspanning B1 voor de elektromagneten, het opmerrelais en de tape tension units zolang tot de motoren stilstaan. Transistor TS201 moet dus gesperd zijn tussen het tijdstip dat één van de toetsen wordt ingedrukt en het tijdstip dat de wikkelmotoren stilstaan.

Zolang deze motoren draaien wordt een positieve spanning opgewekt door de remmende motor. Deze spanning wordt via diode D255 of D256 aan punt 1 van unit P202 toegevoerd. Transistor TS1 wordt hierdoor geleidend en de collectorspanning wordt ca. -26 V. Deze spanning vormt de voedingspanning voor de flip-flop TS2-TS3. De flip-flop-schakeling is identiek met de flip-flops op units P205 en P206.

Als één van de tape transport druktoetsen "◀ WIND", "WIND ▶" of "◀ LEFT", "RIGHT ▶" of "STOP" wordt ingedrukt, en de voedingspanning voor de flip-flop is aanwezig, wordt deze ingeschakeld. Dit betekent, dat de transistoren TS2 en TS3 beide geleiden en dat de collectorspanning van TS3 ca.

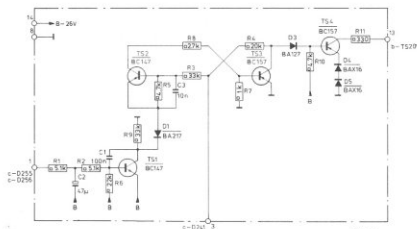
0 V bedraagt. Hierdoor worden transistoren TS4 en TS201 gesperd. Voedingspanning B1 is nu niet langer aanwezig en de wikkelmotoren lopen uit. De spanning op punt 1 neemt dus af. Zodra deze ca. 1 V geworden is spert TS1 weer en is de voedingspanning voor flip-flop TS2-TS3 niet langer aanwezig. Deze transistoren sperren dus weer en TS4 gaat geleiden. Hierdoor gaat TS201 eveneens geleiden en voedingspanning B1 is weer aanwezig.

Het nieuwe commando dat is gegeven door het indrukken van één van de tape transport druktoetsen kan nu worden uitgevoerd. Dioden D1 en D3 zijn beiden aanwezig om de flip-flop te isoleren. Als TS1 gesperd is, is de kathode van D1 via R9 met massa verbonden, zodat deze diode zeker gesperd is. Als TS4 geleidt, is de basisspanning ca. 0 V. Deze spanning mag niet teruggevoerd worden aan de basis van TS2 omdat deze anders geleidend wordt. Indt geval is D3 echter gesperd. Condensator C2 vormt een kortsluiting voor stoornissen.

**Connections:**

- 1 - output to W/FF-L
- 2 - output to W/FF-REC (reset)
- 4 - connection to SK602 (STOP) and SK6 (AMP) (reset input)
- 5 - reset output
- 6 - reset input
- 8 - input from FF-R (pos. autoreverse)
- 9 - input from tape transport switches
- 10 - supply B (-26 V)
- 11 - connection to SK701 and SK702 (counter)
- 12 - connection to SK712, SK713 and SK714 (timer)
- 13 - connection to TC1 and TC2 (tape contacts)
- 14 - connection to SK8 (REV)

Fig. 20

**Connections:**

- 1 - input from winding motors
- 2 - input from tape transport switches (reset)
- 8 -
- 10 - output
- 14 - supply B (-26 V)

Fig. 21

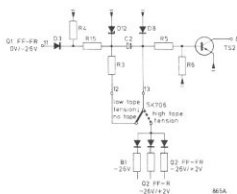


Fig. 22

De functie van deze units is het regelen van beide wikkelmotoren M1 en M2 zodat de juiste bandspanning wordt verkregen afhankelijk van richting, grootte van de spoelen enz.

Voor deze functie kan onderscheid worden gemaakt tussen het regelen van de remmende motor bij snelspoelen naar rechts of links en spelen naar rechts of links en het regelen van de trekkende motor bij snelspoelen naar rechts of links en spelen naar rechts of links.

. Snelspoelen naar rechts (trekkende motor + regeling: M2+P204)
(remmende motor + regeling: M1+P203)

In deze stand is flip-flop FF-B ingeschakeld en is de spanning op punt 3 van P204 ca. 0 V. Transistor TS2 is dus geleidend en via TS702 is motor M2 aan de volle spanning geschakeld. FF-FL is in de reset positie, dus de spanning op punt 3 van P203 is ca. -26 V. Diode D4 op deze unit is dus gesperd. Punt 9 van P203 is verbonden met Q1/FF-FR zodat in deze stand de spanning op dit punt ca. 0 V bedraagt. Hierdoor wordt TS1 gedurende een korte tijd opengehuurd en wordt TS2 gesperd. Dit heeft de volgende reden.

Zodra de flip-flop FF-B ingeschakeld is, is de spanning op de punten 11 van beide tape tension units ca. 0 V. De laadstroom zou transistor TS2 openstellen en motor M1 zou gaan lopen. Hierdoor zou de tegenfrictie te hoog worden. Daarom wordt deze laadstroom nu via de geleidende transistor TS1 afgevoerd en loopt motor M1 niet aan. Weliswaar wordt de band strak getrokken en wordt daardoor een spanning van ca. -26 V (uitgangsspanning Q2/FF-FR) via R224, D253 en de bandspannings-comparator aan punt 13 toegevoerd, waardoor TS2 spert. Echter de laadstroom van C2 moet dan via R224 afgevoerd worden en dit geeft een ontoelaatbare tijdvertraging. Na ca. 7 sec. spert TS1 weer en zorgt de laadstroom van C2 er voor dat TS2 gaat geleiden. Hierdoor gaat M1 weer lopen en zorgt voor de nodige tegenfrictie.

Door de spanning op de basis van TS2 van unit P204 te verlagen, wordt de motorstroom gereduceerd en is snelspoelen met een lagere snelheid mogelijk. Dit verlagen van de basispanning gebeurt door de spanning van -26 V via R49 of R50 aan punt 2 van P204 toe te voeren. Bij het terugschakelen van de snelheid wordt een positieve impuls, gemaakt door C106/R131 en C6/R31, toegevoerd aan punt 5 van P203 waardoor de remmende motor even harder draait en eventuele lussen in de band strak trekt. Als de spanning op de collector van TS702 op P204 te hoog wordt zou de motor te hard gaan draaien. Indien de spanning hoger wordt dan de spanning over D7 + de emitterspanning van TS2 wordt er stroom getrokken via R8 en R9. De emitterspanning van TS2 wordt dan positiever en deze transistor wordt minder geleidend en de motor gaat langzamer lopen.

. Snelspoelen naar links (trekkende motor + regeling: M1 + P203)
(remmende motor + regeling: M2+P204)

Voor deze situatie geldt hetzelfde als bij bovenstaande functie. In dit geval is echter de spanning op punt 3 van P203 ca. 0 V en op punt 9 van dezelfde unit ca. -26 V. Transistor TS1 op deze unit blijft dus gesperd en de spanning op punt 3 zorgt ervoor dat motor M1 aan de volle spanning wordt geleid. De spanning op punt 3 van P204 is ca. -26 V zodat diode D4 op deze unit gesperd is. Op punt 9 staat ca. 0 V en transistor TS1 gaat gedurende korte tijd geleiden.

. Spelen naar rechts (trekkende motor + regeling: M2 + P204)
(remmende motor + regeling: M1 + P203)

De spanning op de punten 3 en 9 is in dit geval voor beide units -26 V zodat TS1 en D4 gesperd zijn. De spanning op punt 11 van beide units is ca. 0 V (uitgangsspanning Q1/FF-B). Deze spanning laadt via D3 en R15 condensator C2 op en de laadstroom doet TS1 via R5 geleiden. Hierdoor gaan de motoren M1 en M2 draaien. Zodra C2 echter opgeladen is zouden de motoren weer stoppen. In dit geval wordt de bandspanning echter te laag, waardoor de punten 12 en 13 van de bandspanningsafaster worden kortgesloten.

De positieve spanning op punt 11 wordt dan via D3, R15, R3 de bandspanningsafaster en R5 naar TS2 gevoerd waardoor deze gaat geleiden en de motoren weer sneller lopen. Tevens wordt via R3 de condensator C2 ontladen. Als de bandspanning hoger wordt, wordt de verbinding tussen de punten 12 en 13 weer verbroken en zorgt de laadstroom van C2 weer voor het openstellen van TS2 enz.

Als de bandspanning te hoog wordt, wordt punt 13 verbonden met:

- . spanning B1 via D252/R223 of D258/R225
- . Q2/FF-R via D228/R228 voor P203 en Q2/FF-L via D270/R229 voor P204
- . Q2/FF-FR via D253/R224 voor P203 en Q2/FF-FL via D259/R226 voor P204.

De uitgangsspanning op Q2 van FF-FR en FF-FL is ca. +2 V dus diodes D262 en D259 gesperd. (Deze diodes zijn alleen werkzaam gedurende snelspoelen.) De uitgangsspanning op Q2/FF-L is eveneens ca. +2 V zodat D270 ook gesperd is. Aan punt 13 van P204 wordt dus alleen spanning B1 (-26 V) toegevoerd via R225.

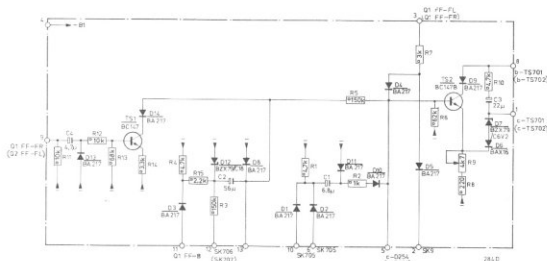
Hierdoor gaat een gedeelte van de laadstroom van C2 via deze weerstand, waardoor TS2 minder gaat geleiden en de bandspanning afneemt.

Aan punt 13 van P203 wordt de spanning toegevoerd via weerstanden R223 en R228 parallel. Hier gaat dus een groter gedeelte van de laadstroom via deze weerstanden. Dit betekent dat de remmende motor sneller reageert op te hoge bandspanning. Diode D12 is aanwezig, om de spanning op C2 te stabiliseren om gedurende netspanningsvariaties geen onderbrekingen tijdens het spoelen te krijgen. Voor het starten met 26 cm spoelen wordt aan de trekkende motor een extra positieve spanning toegevoerd. Deze spanning is afkomstig van flip-flop FF-L of FF-R en wordt via SK705 aan punten 10 en 6 van unit P203 en P204 toegevoerd. Hierdoor wordt C1 opgeladen en de laadstroom stuurt TS2 extra open. Deze condensator wordt ontladen via R1 en D11, zodat alleen gedurende het starten de laadstroom van invloed is.

Met behulp van potentiometer R9 kan de collectorstroom van TS2 worden ingesteld. Op deze wijze kan de motorstroom opnieuw worden ingesteld, indien TS701 of TS702 vervangen worden. Als het apparaat wordt uitgeschakeld zorgt de lading van C3 er voor, dat de wikkelmotoren de band strak trekken. Bovendien zorgt de serieschakeling R10-C3 ervoor, dat de aandrijving niet schokgewijze verloopt door het tegengaan van laagfrequent oscillaties in de regeling.

. Spelen naar links (trekkende motor + regeling: M1 + P203)
(remmende motor + regeling: M2 + P204)

In deze stand verloopt de regeling op dezelfde wijze als hierboven omschreven is.



Connections:

- 1 - output
- 2 - winding speed selector (SK9)
- 3 - input from Q1/FF-FR resp. Q1/FF-FL
- 4 - supply B1 (-26 V)
- 5 - winding speed selector (SK9)
- 6 - input from reel-size selector (SK705)
- 8 - output
- 9 - input from Q1/FF-FR resp. Q1/FF-FL
- 10 - input from reel-size selector (SK705)
- 11 - input from Q1/FF-B
- 12 - tape tension comparator (SK706/707)
- 13 - tape tension comparator (SK706/707)

Fig. 23

Elke unit bevat 4 flip-flops die de volgende functie hebben:

- unit P205:
 - TS1/TS2: pauze (FF-P)
 - TS3/TS4: remmen (FF-B)
 - TS5/TS6: snelspoelen rechts (FF-FR)
 - TS7/TS8: snelspoelen links (FF-FL)
- unit P206:
 - TS1/TS2: opname (FF-REC)
 - TS3/TS4: middenpen (FF-M)
 - TS5/TS6: rechts (FF-R)
 - TS7/TS8: links (FF-L)

Een flip-flop funktioneert op de volgende wijze:

Als het apparaat ingeschakeld wordt, zijn beide transistoren geblokkeerd (b.v. TS7/TS8 = FF-FL). Deze stand wordt "reset-stand" genoemd. Hierbij is de spanning op uitgang Q1 ca. -26 V en de spanning op uitgang Q2 ca. +2 V. Zodra toets "de WIND" (SK601) wordt ingedrukt, wordt het positieve niveau toegevoerd aan ingang W. Als gevolg hiervan zal transistor TS7 gaan geleiden en zal de kollektorspanning zowel als de spanning op uitgang Q2 ca. -26 V worden. Door deze negatieve spannings-

sprong zal TS8 ook gaan geleiden en zal de spanning op uitgang Q1 ca. 0 V worden. Deze spanning wordt toegevoerd aan de basis van TS7 via weerstanden R18 en R16. Hierdoor blijft deze transistor geleiden. De condensatoren C1 t/m C4 zijn aanwezig om te voorkomen, dat stoorimpulsen de basis van TS1, TS3, TS5 en TS7 bereiken.

De positieve impuls die gebruikt wordt om een flip-flop in te schakelen wordt eveneens toegevoerd aan de reset unit P201. In deze unit wordt de positieve impuls omgezet in een negatieve reset impuls.

Als b.v. de toets "RIGHT >" wordt ingedrukt, worden de flip-flops FF-FL, FF-FR, FF-B, FF-P, FF-L, FF-R en FF-M gereset. Een toets wordt altijd langer ingedrukt gehouden dan enkele millisekonden (dat is de tijdsduur van de reset impuls), zodat het niet erg is, dat ook FF-R gereset wordt. De impuls die het langste duurt (in dit geval de positieve impuls die ontstaat door het indrukken van toets "RIGHT >") is het belangrijkste en daarom wordt flip-flop FF-R ingeschakeld.



Op de poelle van de toonmotor M3 is een ring aangebracht, die gemagneetiseerd is. Door het magneetveld wordt een wisselspanning in de kop K7 opgewekt. De frequentie hiervan is 1152 Hz bij een bandsnelheid van 9,5 cm/sec. Deze spanning wordt versterkt (TS1) en omgezet in een blokspanning (TS2). Condensator C3 is aanwezig om storingen van de wisseloscillator en radiostoringen te onderdrukken.

De blokspanning wordt gedifferentieerd door:

- condensatoren C9//C10 en weerstand R4 voor een snelheid van 4,75 cm/sec,
- condensator C9 en weerstand R4 voor een snelheid van 9,5 cm/sec
- condensatoren C9 en C10 in serie en weerstand R4 voor een snelheid van 19 cm/sec.

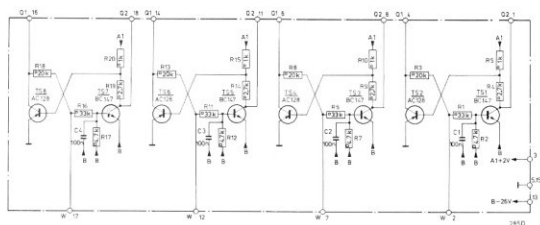
De condensatoren bevinden zich op de pre-emphasis unit P10. Omdat de blokspanning via instelpotentiometers R13, R14 en R15 wordt toegevoerd aan de differentiatieschakeling, is hiermee een instelling van de bandsnelheid van $\pm 5\%$ mogelijk. Diodes D2 en D3 vormen samen met C4 een gelijkrichter en

spanningsverduubelingsschakeling voor de impulsen die na differentiatie van de blokspanning overblijven. Als er geen impulsen zijn die de condensator laden, wordt TS3 opengestuurd door de positieve voedingspanning via R4. Transistor TS4 en TS703 worden als gevolg hiervan eveneens geleidend en motor M3 draait op maximale snelheid. In kop K7 wordt nu een wisselspanning opgewekt, die, na differentiatie, zorgvuldig voor de negatieve impulsen welke C4 opladen. Door de spanning over C4 wordt transistor TS3 weer gedeeltelijk dichtgestuurd en het motor-toerental afneemt.

In de stand "AMP" van schakelaar SK6 wordt de basis van TS3 via R8 met aardpotentiaal verbonden. De transistor is dan gesperd en motor M3 loopt niet. Diode D4 geleidt in deze stand van de schakelaar en beschermt zodoende C4. De serieschakeling C6 en R9 onderdrukt stoorsignalen met een frequentie lager dan ca. 1 kHz.

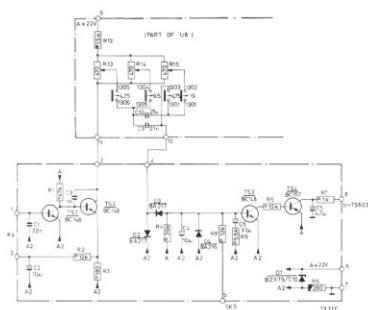
De uitgangsspanning van deze unit wordt toegevoerd aan de basis van TS703. In de collectorleiding van deze transistor is de toonmotor M3 geschakeld. Dit is een zgn. Hall-motor.



**Connections:**

- 1 - output Q2
- 2 - input W
- 3 - supply A1 (+2 V)
- 4 - output Q1
- 5 - \downarrow
- 6 - output Q1
- 7 - input W
- 8 - output Q2
- 11 - output Q2
- 12 - input W
- 13 - supply B (-26 V)
- 14 - output Q1
- 15 - \downarrow
- 16 - output Q1
- 17 - input W
- 18 - output Q2

Fig. 24

**Connections:**

- 1 - input from puls recording head
- 2 - input from puls recording head
- 3 - output to speed selector unit
- 4 - input from speed selector unit
- 5 - connection to SK6 (ampL)
- 6 - supply A (+26 V)
- 7 - \downarrow
- 8 - output

Fig. 25

HALL-MOTOR

De Hall-motor is een gelijkstroommotor met een permanent magneet. In tegenstelling tot de gebruikelijke gelijkstroommotor, met een mechanische kollektor, wordt bij de Hall-motor de sturing op elektronische wijze verzorgd. Daartoe worden de motorspoelen in de stator opgenomen en roteert de magneet. Om de hoekpositie van de magneet te bepalen heeft men gebruik gemaakt van het magneetveld van de rotor. De rotor is zodanig gekonstrueerd dat het magneetveld als functie van de draaiingshoek een sinusvormig verloop heeft. De hoekdetectie wordt verzorgd door een zg. Hall-generator. Het Hall-element, dat deel uitmaakt van de generator, heeft als eigenschap, dat de polariteit en de grootte van de spanning aan de elektroden van het element afhankelijk is van het magneetveld waarin dit element zich bevindt. Fig. 25 laat het prinsipeschema zien van de Hall-generator. Het omstippeld gedeelte is ondergebracht in een gehetgeerde schakeling (I.C.).

Tussen de bases van de verschilversterkerschakeling TS7 en TS8 ziet men het Hall-element. Afankelijk van de polariteit van het magneetveld van de rotor wordt de basis van TS7 of de basis van TS8 voorzien van de negatieve spanning. Nemen we aan dat de basis van TS7 een negatieve spanning krijgt.

Deze transistor wordt dichtgestuurd. Omdat daardoor de collector spanning positiever wordt, wordt TS6 opengesteld. Deze transistor stuurt ook TS8 open. De collector van TS8 krijgt een negatieve spanning (t.o.v. A) en stuurt daardoor de transistor TS1, die zich buiten de I.C. bevindt, open. Deze transistor levert nu de stroom voor de motorspoel L1. Er ontstaat nu een situatie zoals fig. 26 laat zien. De twee Hall-generatoren zijn onder een hoek van 90° t.o.v. elkaar rond de magneet opgesteld. Zoals uit het voorgaande bleek, is de werking van de Hall-generator eenvoudigheidshalve voor te stellen als een schakelaar. Generator H, bedient dan SK1 en SK3 en generator H2 opent of sluit de "schakelaars" SK2 en SK4. Afgezien van een overlapping wordt over een rotorverdraaiing van 90° steeds een "schakelaar" gesloten en daarmee één spoel stroomvoerd. Er valt op te merken dat de stroom in een spoel slechts ingeschakeld wordt en niet van richting verandert, zoals dat bij een kollektor-motor het geval is. De grootte van de stroom door de spoelen wordt bepaald door de mate waarin TS703 opengesteld wordt m.b.v. de tachoregeling op unit P207.

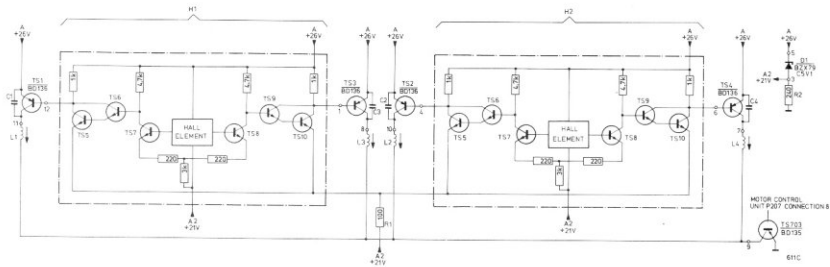


Fig. 26

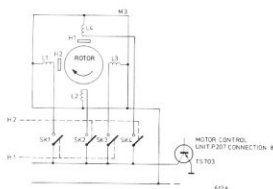


Fig. 27