

Service manual

• Partie 1

PHILIPS



RECORDERS N4450

00/15/19/43



584A

INDEX

Introduction	CS32658
Caractéristiques techniques	CS32659
Entrées et sorties	CS32660
Prises et organes de commande	CS32661
Commutation vers une autre tension ou/et une autre fréquence secteur	CS32662, CS32663
Unités fonctionnelles de la partie amplificateur	CS31708-CS31719
Description de la partie de commande	CS32664
Protection contre les court-circuits de l'amplificateur final	CS32665, CS32666
Unités fonctionnelles de la partie de commande	CS32667
Moteur Hall	CS32668

INTRODUCTION

Le N4450 est un magnétophone Haute Fidélité-Stéréo à bobines, conçu pour l'utilisation à l'horizontale ou à la verticale. On peut utiliser sur ce magnétophone des bobines allant jusqu'à un diamètre de 26,5 cm. L'enregistrement et la reproduction s'effectuent tant de la droite vers la gauche que de la gauche vers la droite car le magnétophone est équipé d'un dispositif de "Automatic reverse". Du fait que l'enregistrement et la reproduction peuvent se faire dans les deux sens le magnétophone est équipé de 6 têtes: deux têtes d'enregistrement, deux têtes de reproduction et deux têtes d'effacement. Le magnétophone est muni de trois moteurs: un moteur dit "moteur Hall" servant à l'entraînement du cabestan et deux moteurs de courant continu pour le bobinage rapide et l'enroulement des plateaux à bobines.

La commande du dispositif de déroulement se fait au moyen de touches électroniques. En effleurant une de ces touches on bloque un commutateur et on excite un solénoïde (électro-aimant) qui commute ainsi le dispositif de déroulement dans la position voulue.

L'amplificateur possède une puissance de sortie de 2x20 W (dans le limite d'une distorsion < 1 %) et est également utilisable sans que le dispositif de défilement soit enclenché. On peut régler sur un temps de mise en marche ou mise hors service allant jusqu'à 24 heures, à l'aide d'une minuterie. La partie audio tout comme la partie de commande se composent de petites platines enfichables dans une grande platine (celles-ci sont appelées unités fonctionnelles).

Pour plus de détails techniques, consulter le chapitre "Caractéristiques techniques".

Index: CS32658-CS32661, CS31705, CS32662, CS32663, CS31708-CS31719, CS32664-CS32668



CS32658

Subject to modification



4822 726 10864

Printed in the Netherlands

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Tensions secteur	: 110-127-220-240 V
Fréquence secteur	: 50-60 Hz (par commutation de la minuterie)
Puissance absorbée	: min. 29 W max. 120 W
Nombre de pistes	: 4
Vitesse de défilement	: 4,75 cm/sec. $\pm 2\%$ 9,5 cm/sec. $\pm 1\%$ 19 cm/sec. $\pm 1\%$
Diamètre maximum des bobines	: 26,5 cm
Nombre de têtes	: 6 (2 têtes d'enregistrement, 2 têtes de reproduction, 2 têtes d'effacement)
Nombre de moteurs	: 4 (moteur Hall (moteur à courant continu sans collecteur) pour l'entraînement des cabestans; 2 moteurs à courant continu pour l'entraînement des plateaux à bobine; 1 moteur synchrone pour minuterie)
Wow et flutter	: 4,75 cm/sec. $\leq 0,35\%$ 9,5 cm/sec. $\leq 0,2\%$ 19 cm/sec. $\leq 0,15\%$
Durée de bobinage	
bobine de 26 cm, bande longue durée (1080 m)	: ≤ 250 sec.
bobine de 18 cm, bande longue durée (540 m)	: ≤ 150 sec.
Sensibilité d'entrée:	
micro	: 0,15 mV / $> 2\text{ k}\Omega$
tape	: 2 mV / $20\text{ k}\Omega$ (1, 4) 100 mV / $1\text{ M}\Omega$ (3, 5)
tuner	: 100 mV / $100\text{ k}\Omega$
phono	: 1,5 mV / $47\text{ k}\Omega$ (MD/céramique Hi-Fi) 100 mV (cristal)
aux	: 2 mV / $20\text{ k}\Omega$ (1, 4) 100 mV / $1\text{ M}\Omega$ (3, 5)
Tensions de sortie:	
tape	: 1 V / $> 50\text{ k}\Omega$
monitor	: 1 V / $> 50\text{ k}\Omega$
headph	: 3 V / $400-600\Omega$
Puissance de sortie	: $2 \times 20\text{ W}$ ($d < 1\%$ - 8Ω)
Gamme de fréquences (dans les limites de 6 dB)	: 4,75 cm/sec. 60 - 8000 Hz 9,5 cm/sec. 40 - 15000 Hz 19 cm/sec. 40 - 20000 Hz 40 - 16000 Hz (avec filtre stéréo)
Filtre anti-ronflement (RUMBLE)	: -10 dB à 30 Hz
Filtre d'aiguille (SCRATCH)	: -15 dB à 15 kHz
Compensation physiologique (PHYS)	: +14 dB à 50 Hz +6 dB à 10 kHz
Fréquence d'effacement	: 100 kHz ($\pm 10\%$)
Dimensions (avec couvercle transparent)	: 520 x 500 x 210 mm
Poids	: env. 20 kg

ENTREES ET SORTIES

Symbole	Pour raccordement à	Sensibilité	Impédance	Sorte de douille	Raccordements	Emplacement
MICRO L + ST BU8	un micro à 3p, 180°, prise DIN pour enregistrement sur chaque canal en position 1-4 et 3-2 et pour enregistrement sur canal gauche en position ST; un micro à 5p, 180°, prise DIN pour enregistrement stéréo	0,15 mV [✱]	> 2 kΩ	5p, 180°, DIN 	1 - canal de gauche 4 - canal de droite 2 - 5 - 3 -	à l'avant
MICRO R BU9	un micro à 3p ou 5p, 180°, prise DIN pour enregistrement sur canal de droite en position ST	0,15 mV [✱]	> 2 kΩ	5p, 180°, DIN 	1/4 - canal de droite 2 - 5 - 3 -	à l'avant
TAPE IN/OUT BU2 BU10	un second magnétophone ou un autre appareil équipé d'un douille à 5p, 180°, entrée et sortie DIN entrée: broche 1 et 4 broche 3 et 5 sortie: broche 3 et 5	2 mV 100 mV 1 V	20 kΩ 1 MΩ > 50 kΩ	5p, 180°, DIN 	1 - canal de gauche 4 - canal de droite 2 - 5 - canal de gauche 3 - canal de droite	à l'arrière à l'avant
HEADPH BU11	un écouteur stéréo à 5p, prise symétrique DIN	3 V	400-600 Ω	5p, sym., DIN 	1 - 2 - 3 - 4 - canal de gauche 5 - canal de droite	à l'avant
TUNER BU1	un tuner	100 mV	100 kΩ	5p, 180°, DIN 	1 - 4 - 2 - 5 - canal de droite 3 - canal de gauche	à l'arrière
PHONO BU4	un tourne-disque à élément cristal, céramique Hi-Fi ou MD. La sensibilité d'entrée est réglable avec le commutateur "CRYST-DYN" sur cristal céramique Hi-Fi/MD	100 mV ^{✱✱} 1,5 mV	- 47 kΩ	7p, DIN 	1 - canal de droite 4 - 2 - 5 - canal de droite 3 - canal de gauche 6 - MP1 7 - MP101	à l'arrière
AUX BU3	n'importe quelle sorte d'instrument électronique tels: l'orgue électronique, le tourne disque à élément cristal entrée: broche 1 et 4 entrée: broche 3 et 5	2 mV 100 mV	20 kΩ 1 MΩ	5p, 180°, DIN 	1 - canal de gauche 4 - canal de droite 2 - 5 - canal de droite 3 - canal de gauche	à l'arrière
MONITOR BU5	un amplificateur pour moniteur	1 V	> 50 kΩ	7p, DIN 	1 - 4 - 2 - 5 - canal de droite 3 - canal de gauche 6 - MP2 7 - MP102	à l'arrière
LOUDSP. L LOUDSP. R BU6 BU7	des enceintes acoustiques dont l'impédance est de 4 Ω ou 8 Ω	-	4 Ω/8 Ω 4 Ω/8 Ω	2p, DIN 	1 - 4 Ω/8 Ω 2 -	à l'arrière
REMOTE BU201	un unité de télécommande N6719	-	-	10 p 692A	1 - enregistrement 2 - arrêt 3 - bobinage rapide vers la gauche 4 - bobinage rapide vers la droite 5 - arrêt momentané 6 - 7 - gauche/droite 8 - défilement vers la droite 9 - -26 V 10 - défilement vers la gauche	

✱) Si l'on branche seulement un micro mono et que le sélecteur de piste est en position 1-4 ou 3-2 (mono) la sensibilité est de 0,3 mV à > 2 kΩ.

✱✱) Mesuré avec un condensateur en série de 2000 pF.

PRISES ET ORGANES DE COMMANDE

L'avant (fig. 1)	Inscription sur l'appareil	SK../R..	Numéros des contacts
1. Sélecteur de bobine	18 	SK705	
2. Axes des plateaux avec système de verrouillage des bobines		SK706/SK707	
3. Palpeurs de tension de la bande et contacts de bande		TC1/TC2	
4. Compte-tours			
5. Bouton de mise à zéro du compte-tours			
6. Fente d'introduction de la bande			
7. Arrêt de bande réglable			
8. Commutateur marche/arrêt de l'arrêt de bande réglable	AUTOSTOP ON	SK701	
9. Leviers "Cueing"	◁ CUEING ▷	SK703/SK704	
10. Commutateur de fonction	MP - NOR - ECH - AMP	SK4/SK6	400.. 600..
11. Sélecteur de piste	1-4/ST/3-2	SK5	500..
12. Sélecteur d'entrée	TUN TAPE AUX PHON	SK1	100..
13. Commutateur de pré/post enregistrement	A B	SK3	300..
14. Prise pour micro stéréo ou pour micro mono pour le canal de gauche	MICRO L ST	BU8	
15. Prise pour micro mono du canal de droite	MICRO R	BU9	
16. Prise pour magnétophone	TAPE	BU10	
17. Prise pour écouteurs	HEADPH	BU11	
18. Commande du niveau d'enregistrement pour le canal de gauche	MICRO L	R720	
19. Commande du niveau d'enregistrement pour le canal de droite	MICRO R	R750	
20. Commande du niveau d'enregistrement d'autre sources sonores	RECORDING	R721/R751	
21. Commande pour écho/multiplay	ECHO/MP	R722/R752	
22. Sélecteur de vitesse	19 9,5 4,75	SK7	700..
23. Commande de volume	VOLUME	R723/R753	
24. Commande de balance	BALANCE $\begin{smallmatrix} R \\ L \end{smallmatrix}$	R724/R754	
25. Commande des graves	BASS $\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix}$	R726/R756	
26. Commande des aigües	TREBLE $\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix}$	R725/R755	
27. Commutateur arrêt fin de bande/retour automatique	NOR REV	SK8	
28. Filtre de correction physiologique	PHYS	SK12	1200..
29. Filtre anti-ronflement	RUMBLE	SK11	1100..
30. Filtre d'aiguille	SCRATCH	SK10	1000..
31. Commande de la vitesse pendant le bobinage rapide	FAST MED SLOW	SK9	
32. Commutateur marche/arrêt pour minuterie	TIMER ON	SK712	
33. Minuterie		SK713/SK714	
34. Commutateur secteur	MAINS ON	SK0	
35. Touche de bobinage rapide vers la gauche	◁◁ WIND	SK601	
36. Touche d'arrêt	STOP	SK602	
37. Touche de bobinage rapide vers la droite	WIND ▷▷	SK603	
38. Touche de démarrage du défilement vers la droite	RIGHT ▷	SK607	
39. Touche d'arrêt momentané	PAUSE	SK606	
40. Touche d'enregistrement	REC	SK605	
41. Touche de démarrage du défilement vers la gauche	◁ LEFT	SK604	
42. Indicateur du niveau d'enregistrement du canal de droite	RIGHT	ME101	
43. Indicateur du niveau d'enregistrement du canal de gauche	LEFT	ME1	
A l'arrière (fig. 2)			
44. Commutateur 50-60 Hz pour minuterie (non visible)	50 Hz 60 Hz		
45. Prise pour télécommande	REMOTE	BU201	
46. Prise pour enceinte acoustique, canal de droite	LOUDSP. R	BU7	
47. Prise pour enceinte acoustique, canal de gauche	LOUDSP. L	BU6	
48. Prise pour amplificateur de contrôle	MONITOR	BU5	
49. Prise pour tourne-disque	PHONO	BU4	
50. Prise pour pick-up cristal, orgue, guitare etc.:	AUX	BU3	
51. Sélecteur pour tourne-disque à élément cristal ou dynamique	CRYST DYN	SK16	
52. Prise pour magnétophone (entrée et sortie)	TAPE IN/OUT	BU2	
53. Prise pour tuner	TUNER	BU1	
54. Sélecteur de tension	Volt ~	SK105	

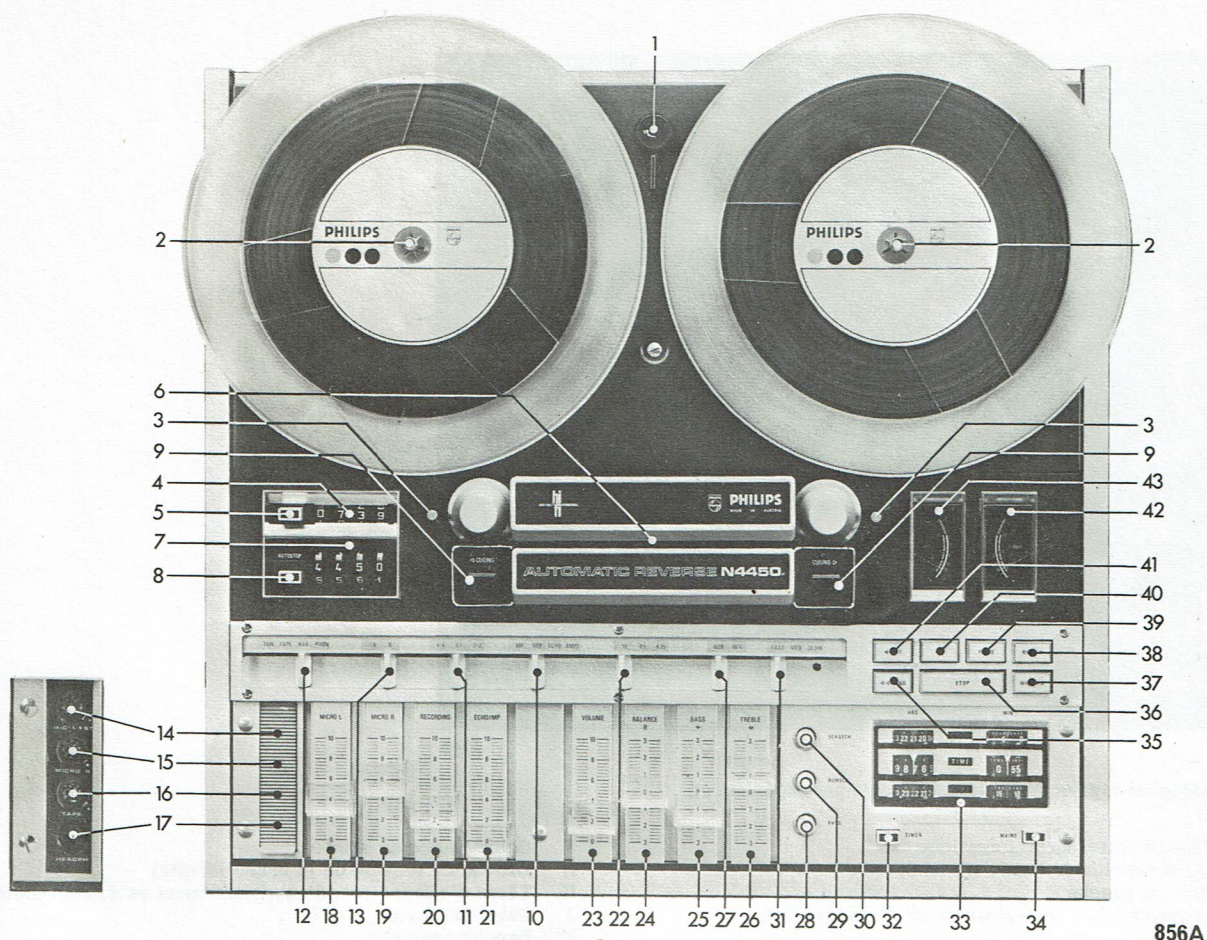


Fig. 1

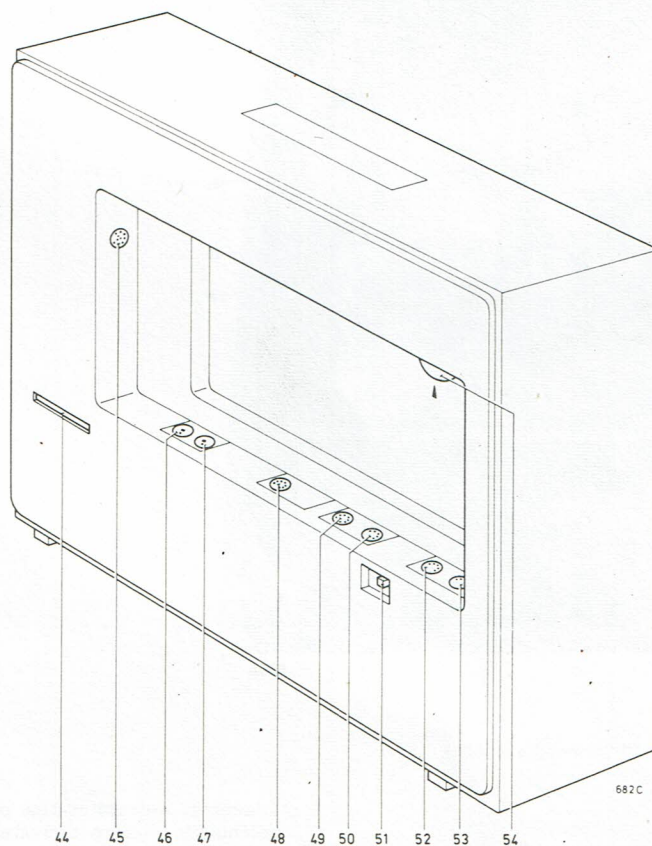
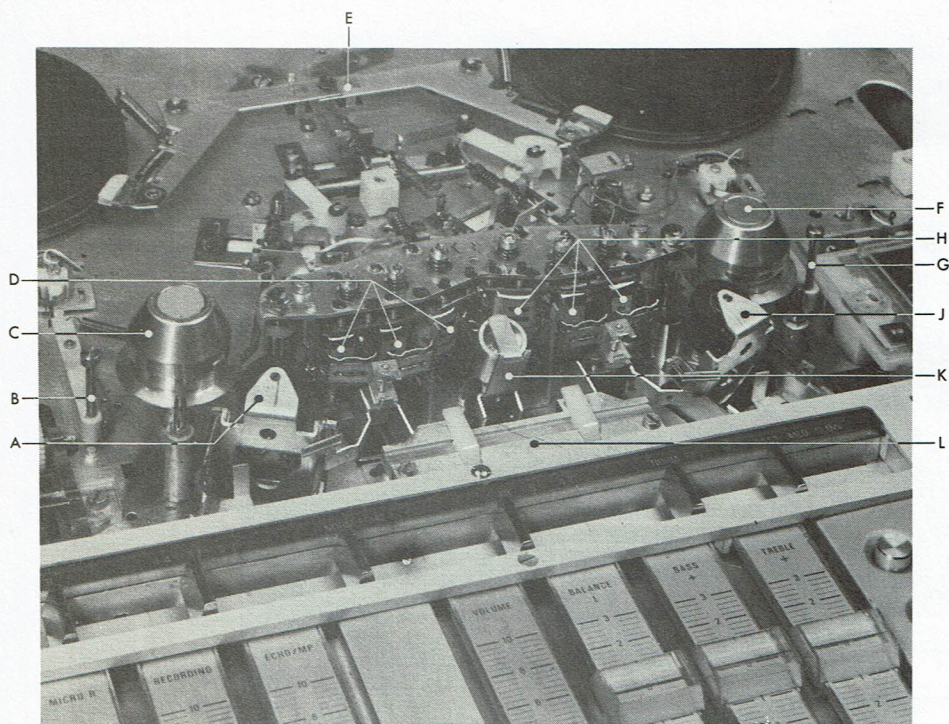


Fig. 2

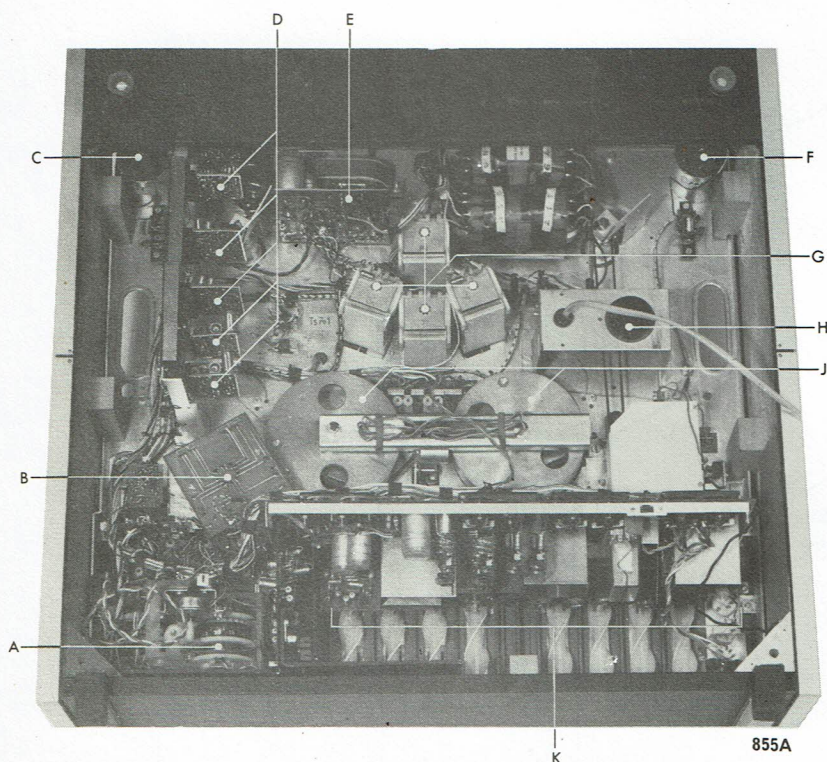


854A

Fig. 3. Vue aérienne (après démontage de la plaque supérieure)

- A Galet presseur de retour automatique
- B Palpeur de la tension de bande (gauche)
- C Guide-bande de gauche
- D Têtes de reproduction, enregistrement et effacement en retour automatique
- E Etrier de freinage

- F Guide-bande de droite
- G Broche de tension de la bande (droite)
- H Têtes d'effacement, d'enregistrement et de reproduction
- J Galet presseur
- K Broche centrale
- L Gabarit pour le montage de la bande



855A

Fig. 4. Vue arrière (après démontage du panneau arrière)

- A Minuterie
- B Moteur Hall pour entraînement du cabestan
- C Moteur de courant continu pour plateau à bobine de droite
- D Unités fonctionnelles partie commande
- E Bloc d'alimentation

- F Moteur de courant continu pour plateau à bobine de gauche
- G Solénoïdes (électro-aimants)
- H Adaptateur de tension
- J Roues folles
- K Unités fonctionnelles pour partie amplification

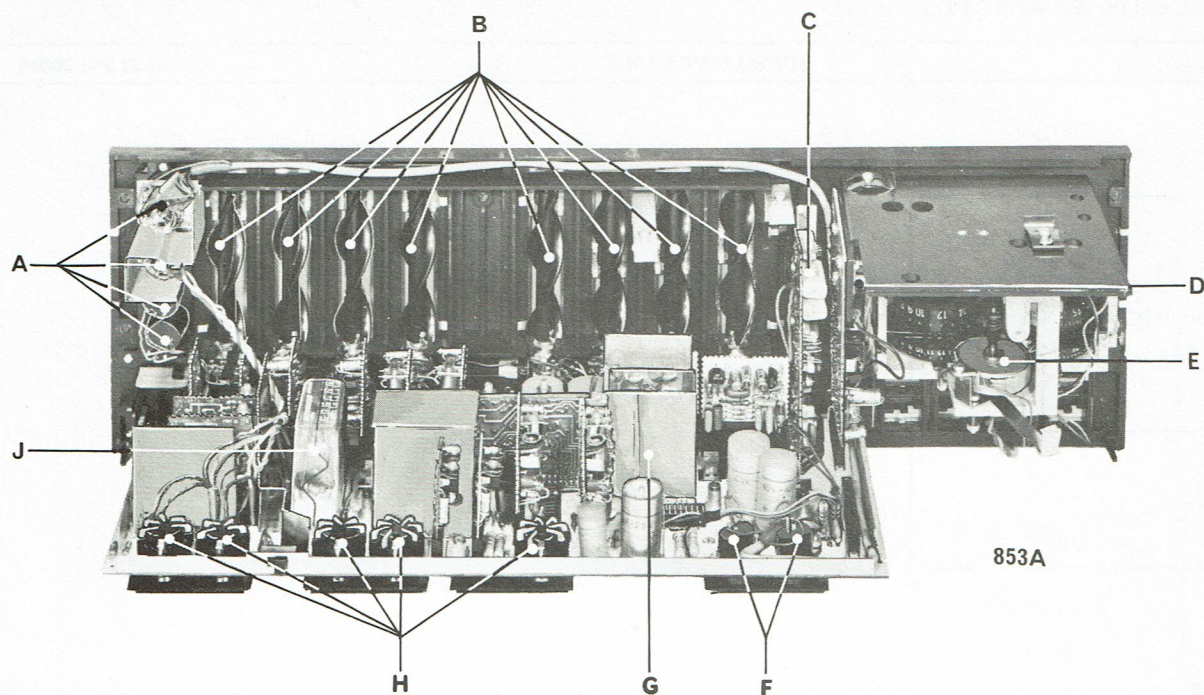


Fig. 5. Bloc amplificateur démonté.

- A Prises à l'avant
- B. Roue hélicoïdale pour l'entraînement des potentiomètres
- C Platine Rumble-Scratch et Phys. (platine 4)
- D Bloc de l'amplificateur de sortie-gauche (P8)
le bloc amplificateur de droite est enlevé (P108)

- E Minuterie à moteur synchrone (M4)
- F Prises pour haut-parleur
- G Blindage du bloc oscillateur (P9)
- H Prises
- J Relais d'enregistrement RE1.

COMMUTATION VERS UNE AUTRE TENSION SECTEUR ET/OU UNE AUTRE FREQUENCE SECTEUR

Un carrousel est monté dans la paroi arrière permettant de changer la tension secteur (rep. 54, fig. 2).

Du fait que les trois moteurs sont des moteurs à tension continue, en commutant de 50 à 60 Hz (ou vice-versa) il suffit de commuter le moteur de la minuterie sur la fréquence désirée.

A la gauche de la paroi arrière (près du rep. 44 - fig. 2) il y a une fente dans laquelle on peut introduire un tournevis, par exemple, et placer le moteur de minuterie dans la position souhaitée. On peut aussi enlever la paroi arrière, ou peut alors procéder à ce réglage à la main.

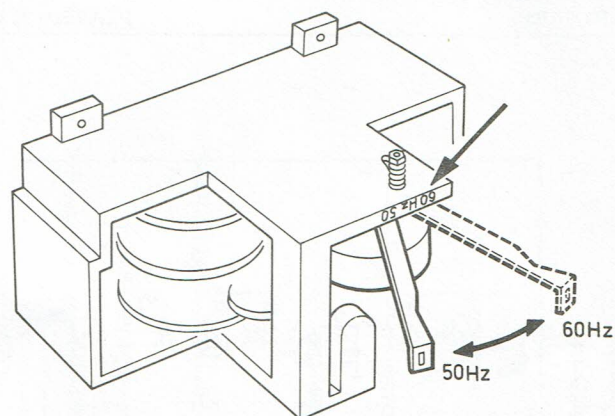


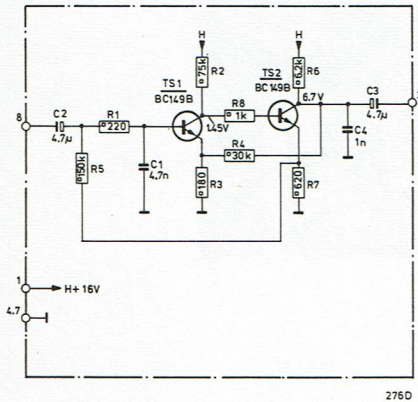
Fig. 6

856A

P1/P101

MICRO INPUT UNIT

4822 218 30054

Connections:

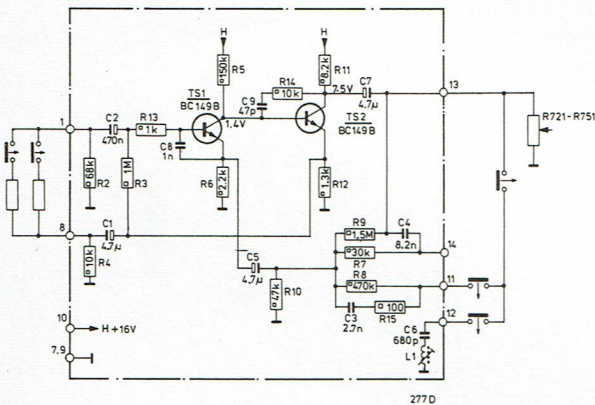
- 1 - supply H (+16 V)
- 4 -
- 5 - output
- 7 -
- 8 - input

Fig. 7

P2/P102

UNIVERSAL INPUT UNIT

4822 218 30055

Connections:

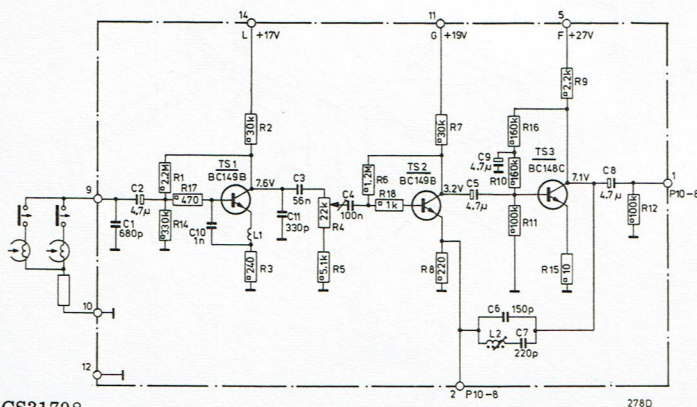
- 1 - input
- 7 -
- 8 - input
- 9 -
- 10 - supply H (+16 V)
- 11 - feedback - phono
- 12 - 19 kHz suppression - tuner/aux.
- 13 - output
- 14 - feedback - tuner/tape/aux.

Fig. 8

P3/P103

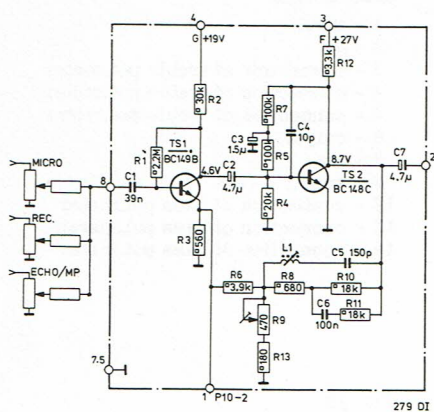
PLAYBACK UNIT

4822 218 30056

Connections:

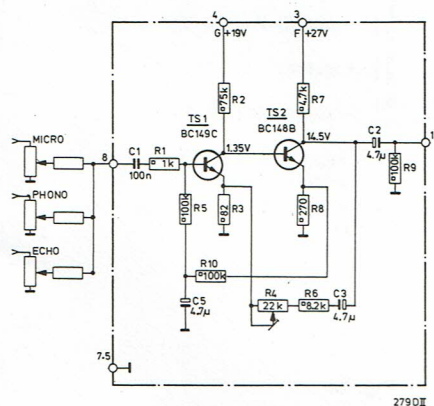
- 1 - output
- 2 - output to pre-emphasis unit P10
- 5 - supply F (+27 V)
- 9 - input
- 10 -
- 11 - supply G (+19 V)
- 12 -
- 14 - supply L (+17 V)

Fig. 9

Connections:

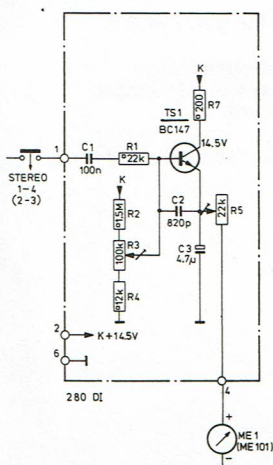
- 1 - output to pre-emphasis unit P10
- 2 - output
- 3 - supply F (+27 V)
- 4 - supply G (+19 V)
- 5 -
- 7 -
- 8 - input

Fig. 10

Connections:

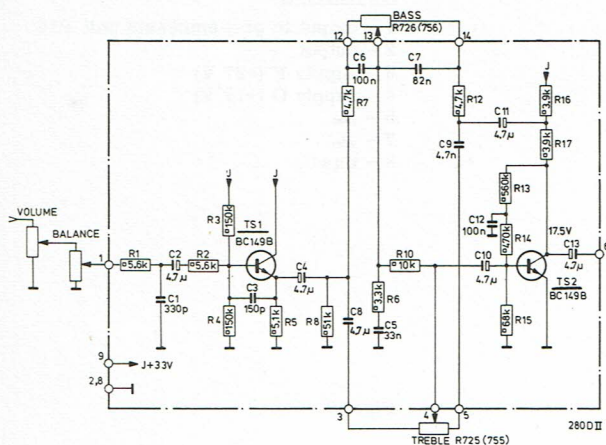
- 1 - output
- 3 - supply F (+27 V)
- 4 - supply G (+19 V)
- 5 -
- 7 -
- 8 - input

Fig. 11

Connections:

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

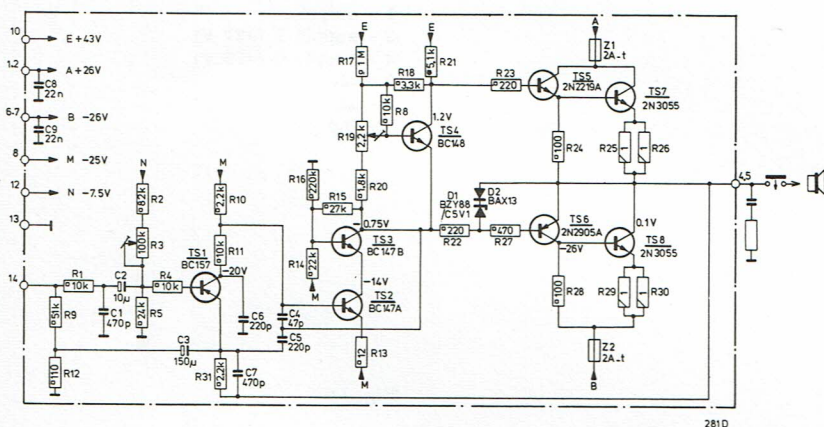
Fig. 12



Connections:

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

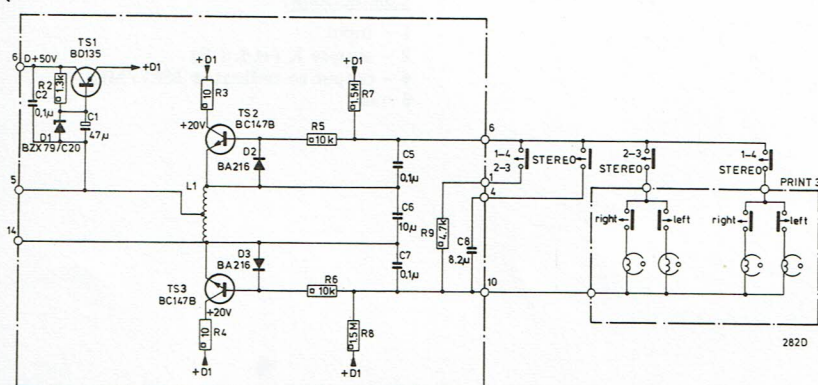
Fig. 13



Connections:

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

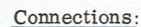
Fig. 14



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



- ```

1 - 
2 - pre-emphasis micro (L-hand channel)
3 - pre-emphasis micro (R-hand channel)
4 - pre-emphasis playback (L-hand channel)
5 - pre-emphasis playback (R-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

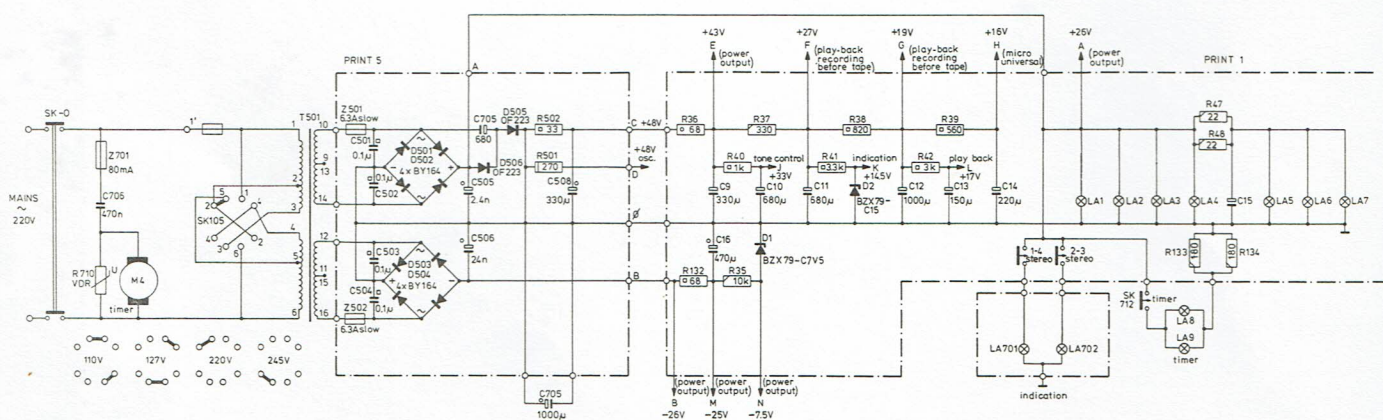


Fig. 17

| MISC           | C   | R   |
|----------------|-----|-----|
| P1<br>P4       |     |     |
| BU8            | 7   | 720 |
| BU9            |     |     |
| P2             | 8   | 721 |
|                | 4   |     |
| P3<br>P5       |     |     |
| K5(4)<br>K2(1) | 9   |     |
| BU4            | 722 |     |
| P10            | 5   |     |
| SK703          | 27  |     |
| BU1            | 6   |     |
|                | 28  |     |
|                | 20  |     |
|                | 22  |     |
|                | 128 |     |
|                | 5   |     |
| BU2            | 129 |     |
|                | 29  |     |
| P101<br>P104   |     |     |
| BU10           | 107 |     |
|                | 750 |     |
| BU3            | 2   |     |
| P102           | 102 |     |
|                | 108 |     |
|                | 103 |     |
|                | 751 |     |
|                | 104 |     |
| P103<br>P105   |     |     |
| K5(2)<br>K2(3) | 109 |     |
|                | 752 |     |
| P10            | 105 |     |
|                | 127 |     |
|                | 106 |     |
|                | 120 |     |
| SK704          | 122 |     |

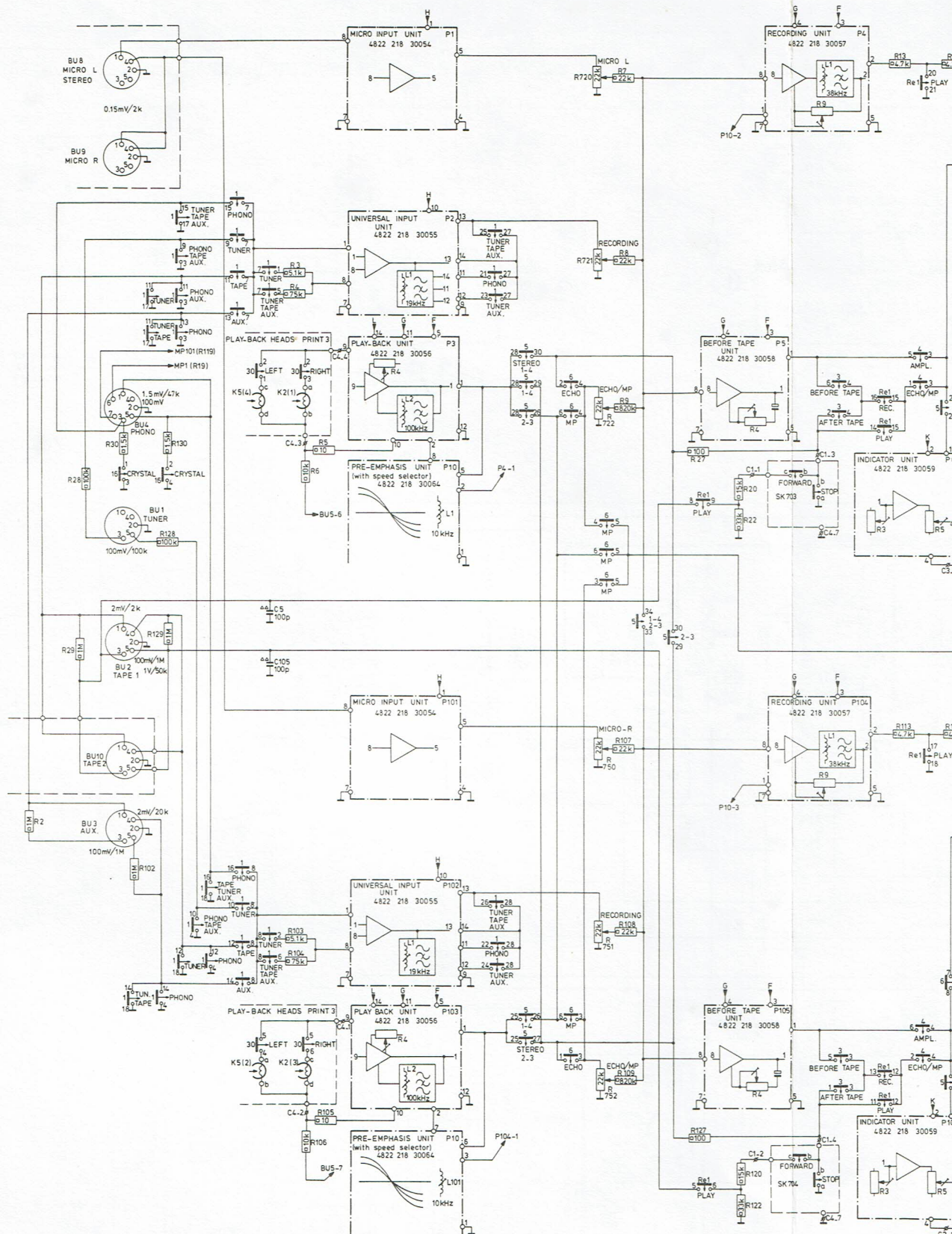
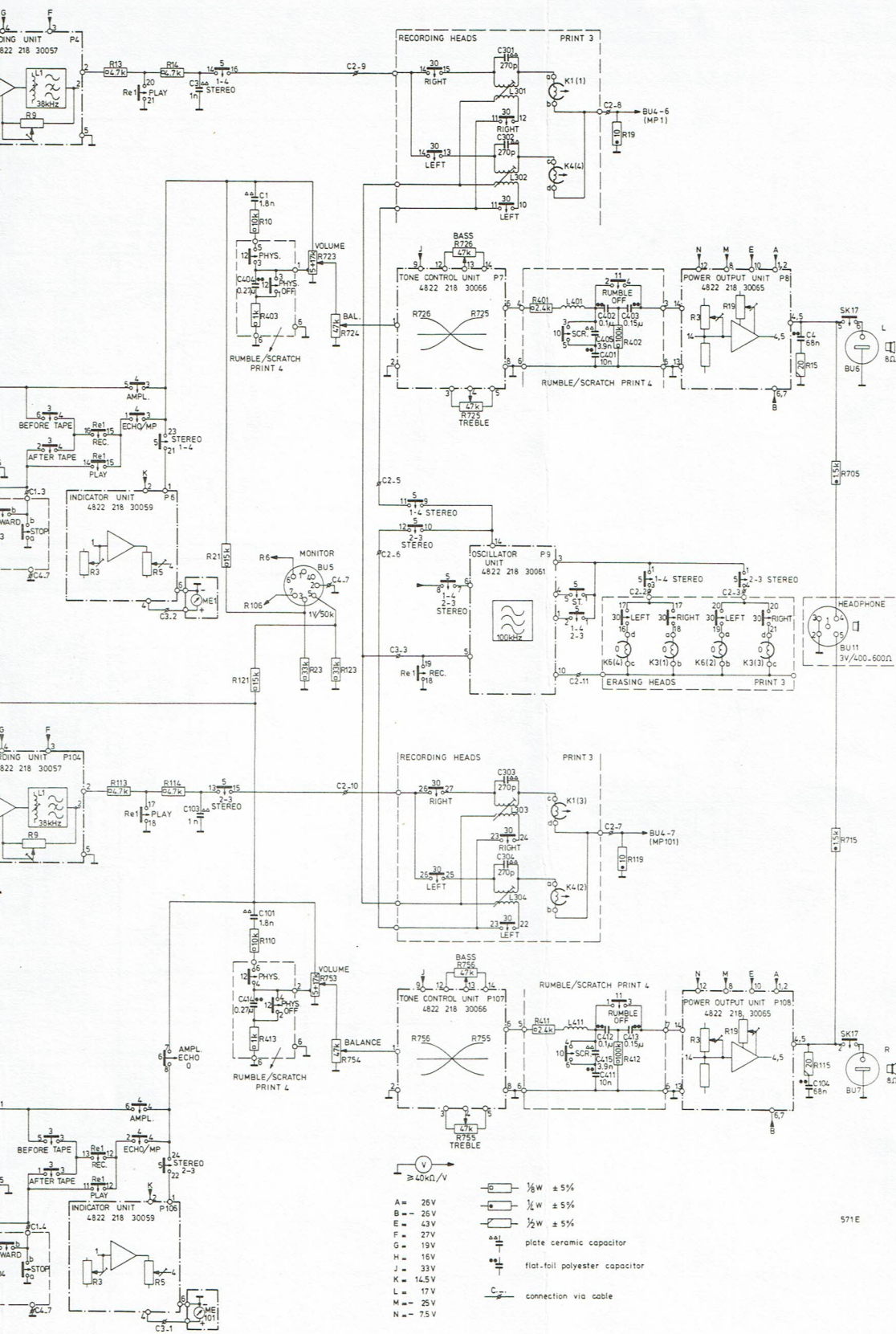
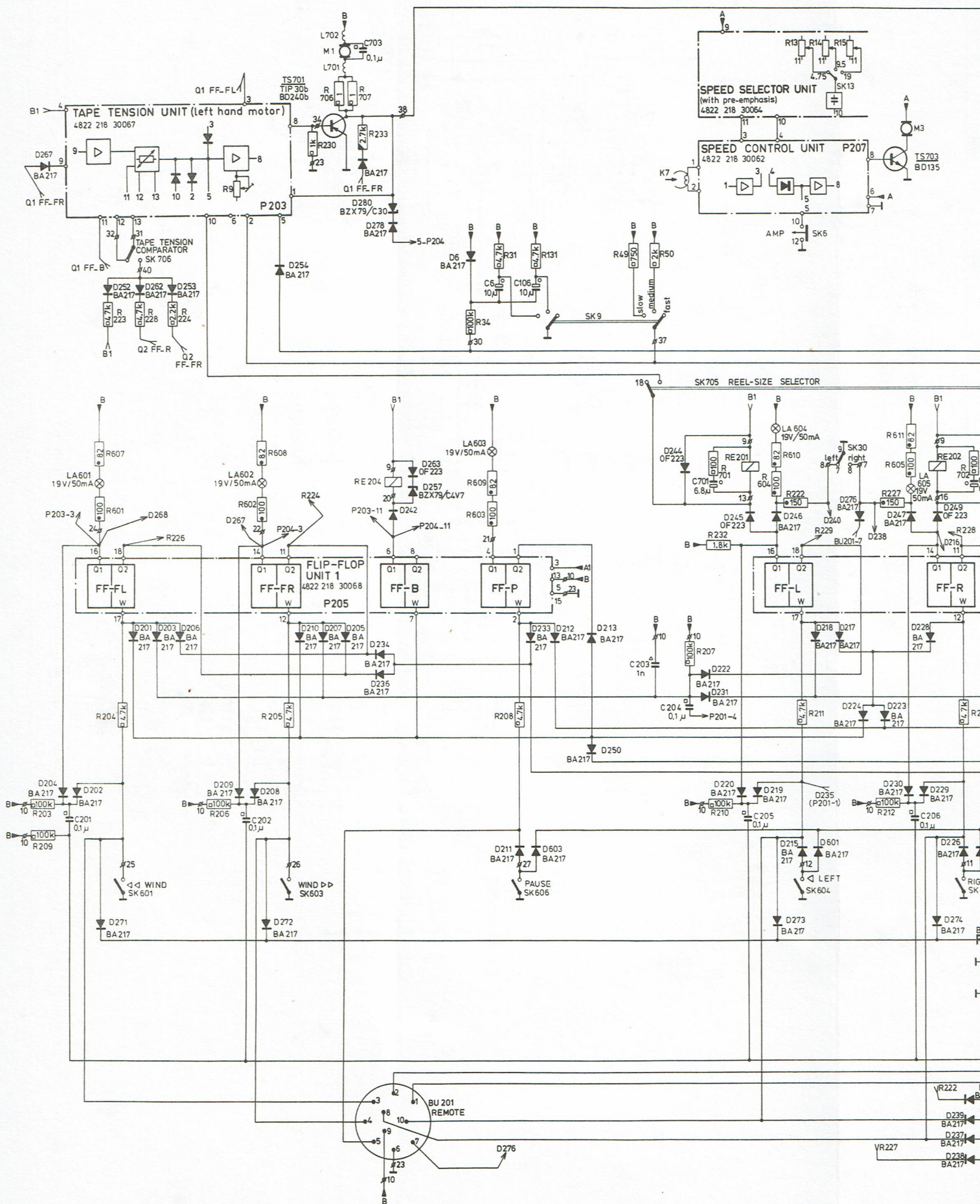


Fig. 18



| R   | C   | MISC.                                    |
|-----|-----|------------------------------------------|
| 13  | 301 |                                          |
| 14  | 3   | K1(1)<br>L301                            |
| 19  | 302 |                                          |
|     |     | K4(4)<br>L302                            |
| 1   |     |                                          |
| 10  |     |                                          |
| 726 |     |                                          |
| 723 |     |                                          |
| 401 |     | P7<br>P8                                 |
| 403 |     | L401<br>SK17                             |
| 724 |     | 4<br>405                                 |
| 15  |     | 401<br>BU6                               |
| 725 |     |                                          |
|     |     | P6                                       |
| 21  |     | P9<br>BU5                                |
|     |     | ME1                                      |
|     |     | BU11<br>K6(4)<br>K3(1)<br>K5(2)<br>K3(3) |
| 23  |     |                                          |
| 121 |     |                                          |
| 113 | 303 |                                          |
| 114 |     | K1(3)<br>L303                            |
| 715 |     |                                          |
| 119 | 304 |                                          |
|     |     | K4(2)<br>L304                            |
| 101 |     |                                          |
| 110 |     |                                          |
| 756 |     |                                          |
| 753 |     |                                          |
| 411 |     | P107<br>P108                             |
| 413 |     | L411<br>SK17                             |
| 415 |     |                                          |
| 411 |     | 104<br>BU7                               |
| 755 |     |                                          |
|     |     | P106                                     |
|     |     | ME101                                    |

|        |       |       |       |       |      |      |       |      |       |       |       |       |      |      |       |       |       |      |      |      |      |       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| D.     | 252   | 262   | 203   | 253   | 206  | 209  | 208   | 272  | 254   | 210   | 207   | 205   | 234  | 280  | 242   | 263   | 6     | 211  | 233  | 212  | 213  | 244   | 222   | 220  | 245  | 246  | 215  | 218  | 217  | 276  | 223  | 247  | 228  | 249  | 226  | 240  |
| R.C.L. | R203  | R607  | R223  | R204  | R228 | R224 | R206  | C202 | R608  | R205  | R230  | R706  | L702 | R707 | C703  | R233  | R34   | R609 | R31  | R131 | R208 | R49   | R50   | R207 | R701 | R232 | C205 | R610 | R222 | R604 | R211 | R227 | R611 | C206 | R213 | R700 |
| MISC.  | LA601 | SK601 | SK706 | LA602 | P203 | P205 | TS701 | M1   | RE204 | BU201 | LA603 | SK606 | SK9  | K7   | SK705 | RE201 | LA604 | SK6  | SK30 | P207 | M3   | LA605 | SK607 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |





5  
11  
19  
K13

P207

M3

TS703  
BD135

6  
7  
A

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

TAPE TENSION UNIT (right hand motor)  
4822 218 30067

Q1 FF-FL  
D268  
BA127

11 12 13 6 2 5

Q1 FF-B

28 29

TAPE TENSION COMPARATOR  
SK707

D258  
BA217

D259  
BA217

D270  
BA217

Q2 FF-FL

Q2 FF-L

P204

Q1 FF-FL

TS702  
TIP305  
BD240b

L704  
C704  
0.1μ

M2

L703

R708

R709

R731

R734

Q1 FF-FL

D279  
BZX75/C30

D277  
BA217

5-P203

D255  
BAX16

1/8W ± 5%  
1/4W ± 5%  
1/2W ± 5%  
1W ± 5%

miniature electrolytic capacitor  
polyester, metalized  
ceramic capacitor "pin-up" 500V  
connection terminal of print 2

A = +26V  
A1 = +2V  
B = -26V

40 kΩ/V

SET  
Q1 = 0V  
Q2 = -26V  
W = 0V

RESET  
Q1 = -26V  
Q2 = +2V  
W = -26V

SK30 right  
8

R611  
6.2

B1

B

RE202

R702  
100

C702  
6.8μ

D248  
OF223

LA606  
19V/50mA

R612  
82

D264  
OF223

RE1  
1

D4  
OF223

R606  
100

R33

18

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

FLIP-FLOP UNIT 2  
4822 218 30068

FF-R

FF-M

FF-REC

P206

D228  
BA217

D224  
BA217

D223  
BA217

D222  
BA217

D221  
BA217

D220  
BA217

D219  
BA217

D218  
BA217

D217  
BA217

D216  
BA217

D215  
BA217

D214  
BA217

D213  
BA217

D212  
BA217

D211  
BA217

D210  
BA217

D209  
BA217

D208  
BA217

D207  
BA217

D206  
BA217

D205  
BA217

D204  
BA217

D203  
BA217

D202  
BA217

D201  
BA217

D200  
BA217

D199  
BA217

D198  
BA217

D197  
BA217

D196  
BA217

D195  
BA217

D194  
BA217

D193  
BA217

D192  
BA217

D191  
BA217

D190  
BA217

D189  
BA217

D188  
BA217

D187  
BA217

D186  
BA217

D185  
BA217

D184  
BA217

D183  
BA217

D182  
BA217

D181  
BA217

D180  
BA217

D179  
BA217

D178  
BA217

D177  
BA217

D176  
BA217

D175  
BA217

D174  
BA217

D173  
BA217

D172  
BA217

D171  
BA217

D170  
BA217

D169  
BA217

D168  
BA217

D167  
BA217

D166  
BA217

D165  
BA217

D164  
BA217

D163  
BA217

D162  
BA217

D161  
BA217

D160  
BA217

D159  
BA217

D158  
BA217

D157  
BA217

D156  
BA217

D155  
BA217

D154  
BA217

D153  
BA217

D152  
BA217

D151  
BA217

D150  
BA217

D149  
BA217

D148  
BA217

D147  
BA217

D146  
BA217

D145  
BA217

D144  
BA217

D143  
BA217

D142  
BA217

D141  
BA217

D140  
BA217

D139  
BA217

D138  
BA217

D137  
BA217

D136  
BA217

D135  
BA217

D134  
BA217

D133  
BA217

D132  
BA217

D131  
BA217

D130  
BA217

D129  
BA217

D128  
BA217

D127  
BA217

D126  
BA217

D125  
BA217

D124  
BA217

D123  
BA217

D122  
BA217

D121  
BA217

D120  
BA217

D119  
BA217

D118  
BA217

D117  
BA217

D116  
BA217

D115  
BA217

D114  
BA217

D113  
BA217

D112  
BA217

D111  
BA217

D110  
BA217

D109  
BA217

D108  
BA217

D107  
BA217

D106  
BA217

D105  
BA217

D104  
BA217

D103  
BA217

D102  
BA217

D101  
BA217

D100  
BA217

D99  
BA217

D98  
BA217

D97  
BA217

D96  
BA217

D95  
BA217

D94  
BA217

D93  
BA217

D92  
BA217

D91  
BA217

D90  
BA217

D89  
BA217

D88  
BA217

D87  
BA217

D86  
BA217

D85  
BA217

D84  
BA217

D83  
BA217

D82  
BA217

D81  
BA217

D80  
BA217

D79  
BA217

D78  
BA217

D77  
BA217

D76  
BA217

D75  
BA217

D74  
BA217

D73  
BA217

D72  
BA217

D71  
BA217

D70  
BA217

D69  
BA217

D68  
BA217

D67  
BA217

288 E

## DESCRIPTION DE LA PARTIE COMMANDE

Les abréviations et les termes utilisés dans le schéma (fig. 19) ont les significations suivantes:

RESET/AUTOMATIC REVERSE UNIT = unité pour la remise à zéro des flip-flops et commutation automatique du sens du défilement de la bande.

MOTOR STOP UNIT = unité pour l'interruption de la tension d'alimentation entre autres des moteurs.

TAPE TENSION UNIT = unité pour le réglage de la tension de la bande

FLIP-FLOP UNIT = unité de la mémoire

SPEED CONTROL UNIT = unité de commande du moteur du cabestan

SPEED SELECTOR UNIT = unité pour la commutation de la vitesse

FF-FL = flip-flop pour le bobinage rapide vers la gauche

FF-FR = flip-flop pour le bobinage rapide vers la droite

FF-B = flip-flop pour le freinage

FF-P = flip-flop pour l'arrêt momentané

FF-L = flip-flop pour le défilement vers la gauche

FF-R = flip-flop pour le défilement vers la droite

FF-M = flip-flop pour la broche centrale

FF-REC = flip-flop pour l'enregistrement

REMOTE = télécommande

AUTOSTOP = compteur de préselection

TIMER = minuterie

Le circuit de commande du N4450 peut être subdivisé en quatre parties:

- la mémoire composée des 8 flip-flops sur les unités P205 et P206 et le circuit de remise à zéro sur l'unité P201;
- les électro-aimants commandés par la mémoire qui contrôlent les freins; les galets presseurs et la broche centrale
- la commande du cabestan sur les unités P207 et P10;
- les circuits de commande pour les moteurs de bobinage sur les unités P203, P204, et P202.

Si une des touches " < LEFT, "REC", "PAUZE", "RIGHT > ", "<< WIND", "STOP", ou "WIND >> ", est enfoncée, l'ordre est enregistré dans la mémoire, ce qui se passe de la manière suivante:

Lorsqu'on enfonce par exemple le bouton "<< WIND" (SK601), le niveau -0 est introduit à l'entrée W du flip-flop FF-FL, ceci a pour effet de commuter le circuit.

Les flip-flops doivent d'abord tous être remis à zéro pour s'assurer que tous les ordres antérieurs ont été effacés de la mémoire.

Le degré de voltage positif résultant du fait que SK601 est enfoncé est différencié par C201/R209. Il en résulte une impulsion positive de quelques millisecondes qui par l'intermédiaire de la diode D232 est appliquée au point 6 d'unité de remise à zéro P201.

Pour les autres flip-flops, le saut de voltage positif est différencié de la façon suivante:

- C202/R209 pour FF-FR
- C205/R209 pour FF-L et
- C206/R209 pour FF-R

Il en résulte une impulsion de remise à zéro négative sur le point 5 d'unité P201 qui, par l'intermédiaire des diodes D250 et D201, est appliquée à l'entrée W du FF-FL et remet ainsi ce flip-flop à zéro.

Il résulte du schéma complet que cette impulsion de remise à zéro est appliquée par l'intermédiaire des:

- diodes D250 et D201 à FF-FL
- diodes D250 et D210 à FF-FR
- diode D250 à FF-B
- diodes D214 et D212 à FF-P
- diodes D250, D224, D217 et D213, D223 et D217 à FF-L \*
- diodes D250, D224, D228 et D214, D223 et D228 à FF-R \*
- diode D214 à FF-M.

Tous les flip-flops à l'exception de FF-REC sont ainsi remis à zéro. Du fait que le commutateur SK601 est enfoncé pendant plus longtemps que ne dure l'impulsion de remise à zéro (quelques millisecondes seulement) le flip-flop FF-FL est enclenché. Ce qui signifie:

\* La raison pour laquelle FF-L et FF-R sont deux fois remis à zéro est que une liaison spéciale de remise à zéro doit se faire pour ces flip-flops lorsque le circuit d'arrêt momentané est enclenché.  
FF-M ne peut alors plus être remis à zéro.

- la tension à la sortie Q1 du FF-FL est de 0 V
- la tension à la sortie Q2 du FF-FL est de -26 V
- la tension à la sortie Q1 de tous les autres flip-flops est de -26 V.
- la tension à la sortie Q2 de tous les autres flip-flops est de 0 V.

Si par erreur, le commutateur SK601 est de nouveau enclenché, tous les flip-flops devraient être de nouveau remis à zéro et FF-FL devrait être de nouveau enclenché comme il vient d'être expliqué.

Afin d'éviter ce retard on a inséré un circuit composé des diodes D202 et D204 et une résistance R203; ce circuit fonctionne comme suit:

Lorsque FF-FL est enclenché, la tension à la sortie Q1 est de 0 V de sorte que la diode D204 est conductrice. Il en résulte que la tension sur le noeud cathode D204/cathode D202 est aussi de 0 V. D202 est donc bloquée. Lorsque SK601 est de nouveau enfoncé, le degré de voltage positif par cette diode ne peut passer et l'unité de remise à zéro P201 n'engendre pas d'impulsion. Ce circuit est composé de:

- D209/D208 et R206 pour FF-FR
- D220/D219 et R210 pour FF-L
- D230/D229 et R212 pour FF-R

Dans certains cas 2 ou même plusieurs flip-flops sont enclenchés lorsqu'une touche est enfoncée; le processus est le suivant:

- SK601 est enfoncé; FF-FL et FF-B (par la diode D201) sont enclenchés
- SK603 est enfoncé; FF-FR et FF-B (par la diode D210) sont enclenchés
- SK604 est enfoncé; FF-L, FF-B (par les diodes D217 et D224) et FF-M (par les diodes D217 et D223) sont enclenchés.
- SK607 est enfoncé; FF-R, FF-B (par les diodes D228 et D224) et FF-M (par les diodes D228 et D223) sont enclenchés.
- SK606 est enfoncé; FF-P et FF-M sont enclenchés et FF-B (par la diode D213), FF-L (par les diodes D213, D224 et D217) et FF-R (par les diodes D213, D224 et D228) sont remis à zéro. Pour enclencher FF-REC il faut toujours enfoncer 2 touches pour être certain que l'on efface pas par erreur un enregistrement.

Comme pour tous les autres flip-flops, FF-REC s'enclenche lorsque le niveau 0 est appliqué à l'entrée W.

Ce qui s'effectue comme suit:

- SK606, par la diode D603 et SK605 ou
- SK604, par la diode D601 et SK605 ou
- SK607, par la diode D602 et SK605

Ces diodes sont insérées dans le circuit pour empêcher que le niveau zéro soit appliqué à l'entrée de tous les autres flip-flops. Si, par exemple, on enfonce SK601 et que D601 ou D602 n'étaient pas présentes, le niveau 0 par D603 ne serait pas seulement appliqué à l'entrée W de FF-REC mais le serait aussi par D215 à l'entrée W de FF-R. Les diodes D211, D215 et D226 sont insérées pour être assuré que le niveau 0 de la télécommande N6719 reliée à la douille BU201, ne soit pas appliqué à l'entrée de tous les autres flip-flops.

FF-REC est remis à zéro lorsque SK601, SK603 ou SK602 est enfoncé. L'impulsion positive se forme lorsque:

- SK601 est enfoncé, elle est appliquée au point 4 d'unité P201 à travers D203 et C204.
- SK603 est enfoncé, elle est appliquée au point 4 d'unité P201 à travers D207 et C204
- SK602 est enfoncé, elle est appliquée au point 4 d'unité P201 à travers D221.

La diode D221 est montée pour empêcher que l'impulsion positive à travers C204 ne soit appliquée au point 6 d'unité P201 et ne remette à zéro tous les autres flip-flops.

Du fait de l'impulsion positive sur le point 4 d'unité P201, une impulsion négative de remise à zéro est engendrée sur le point 2, à travers D275 pour FF-REC.

Si l'on enfonce SK605 et SK606 lors du bobinage rapide, l'oscillateur est enclenché alors que la bande défile encore. C'est pour cela que:

- l'entrée de FF-P est bloquée à travers D236 et D233 et l'entrée de FF-REC est bloquée par D236 et D261 lorsque FF-FL est enclenché,
- l'entrée de FF-P est bloquée par D234 et D233 et l'entrée de FF-REC est bloquée à travers D234 et D261 lorsque FF-FR est enclenché.

Une sécurité supplémentaire qui empêche la détérioration de la bande lorsque deux touches sont enfoncées simultanément, a été montée. Si c'est le cas, un commutateur est toujours commandé avant l'autre. Si par exemple, SK601 et SK603 sont enfoncés simultanément, mais que SK601 l'est tout juste avant l'autre, la tension à la sortie Q2 de FF-FL est de -26 V. Par l'intermédiaire de la diode D205, cette tension est appliquée sur l'entrée W de FF-FR, bloquant cette entrée.

Pour les différentes combinaisons, les entrées sont bloquées par les diodes:

- SK601 et SK603; SK601 étant d'abord enfoncé; D205 bloque l'entrée FF-FR.
- SK601 et SK603; SK603 étant d'abord enfoncé; D206 bloque l'entrée de FF-FL.
- SK604 et SK607; SK607 étant d'abord enfoncé; D218 bloque l'entrée de FF-L.
- SK604 et SK607; SK604 étant d'abord enfoncé; sans blocage
- SK604 et SK601; dans ce cas, il n'est pas important de savoir quel commutateur a été enfoncé le premier parce que l'entrée de FF-FL est bloquée par les diodes D222 et D203.
- SK604 et SK603; l'entrée de FF-FR est bloquée par les diodes D222 et D207.
- SK607 et SK601; l'entrée de FF-FL est bloquée par les diodes D231 et D203.
- SK607 et SK603; l'entrée de FF-FR est bloquée par les diodes D231 et D207.

Dans les 4 derniers cas, les flip-flops FF-R et FF-L ont priorité sur les flip-flops FF-FR et FF-FL.

- SK601 et SK606/SK605; l'entrée FF-P est bloquée par les diodes D236 et D233 et l'entrée FF-REC est bloquée par les diodes D236 et D261
- SK603 et SK606/SK605; l'entrée de FF-P est bloquée par les diodes D234 et D233 et l'entrée de FF-REC est bloquée par les diodes D234 et D261.

Du fait que des impulsions d'interférences ne sont pas souhaitables sur les diodes de blocage et surtout pas sur la liaison entre les flip-flops de bobinage rapide et les flip-flops de défilement vers la gauche et la droite, un condensateur, C203 court-circuite ces impulsions.

De ce qui précède on peut conclure que en enfonçant une touche déterminée on se trouvera dans la situation suivante:

- SK601:
  - . FF-FL est enclenché
    - la tension sur Q1 = 0 V
    - la tension sur Q2 = -26 V
    - le témoin LA601 s'allume (illumination du commutateur)
  - . FF-B est enclenché
    - la tension sur Q1 = 0 V
    - la tension sur Q2 = -26 V
    - lorsque les plateaux à bobine sont arrêtés, l'aimant RE204 est excité libérant ainsi les freins
  - . les entrées de FF-P, FF-REC et FF-FR sont bloquées
- SK603:
  - . FF-FR est enclenché
    - la tension sur Q1 = 0 V
    - la tension sur Q2 = -26 V
    - le témoin LA602 est allumé (illumination du commutateur)
  - . FF-B est enclenché
    - la tension sur Q1 = 0 V
    - la tension sur Q2 = -26 V
    - lorsque les plateaux à bobines sont arrêtés, l'aimant RE204 est excité libérant ainsi les freins
  - . les entrées FF-P, FF-REC et FF-FL sont bloquées.
- SK604
  - . FF-L est enclenché
    - la tension sur Q1 = 0 V
    - la tension sur Q2 = -26 V
    - le témoin LA604 est allumé (illumination du commutateur)
  - lorsque les plateaux à bobine sont arrêtés, l'aimant RE201 est excité, de sorte que le galet presseur de gauche et les feutres sont pressés contre le cabestan et les têtes; le commutateur SK30 est enclenché en position "gauche" et que le témoin LA605 qui brûlait faiblement par l'intermédiaire de SK30, R227, R605 et R611, s'éteint maintenant.
  - . FF-B est enclenché
    - la tension sur Q1 = 0 V
    - la tension sur Q2 = -26 V
    - lorsque les plateaux à bobines sont arrêtés, l'aimant RE204 est excité libérant les freins
  - . FF-M est enclenché
    - la tension sur Q1 = 0 V
    - la tension sur Q2 = -26 V
    - lorsque les plateaux à bobines sont arrêtés, l'aimant RE203 est excité et la broche centrale est poussée contre la bande
  - . les entrées FF-R, FF-FR et FF-FL sont bloquées

- SK607
  - . FF-R est enclenché
    - la tension sur Q1 = 0 V
    - la tension sur Q2 = -26 V
    - le témoin LA605 est allumé (illumination du commutateur)
  - lorsque les plateaux à bobines sont arrêtés, l'aimant RE202 est excité, de sorte que le galet presseur et les feutres sont pressés contre le cabestan et les têtes; le commutateur SK30 est commuté en position "droite" et le témoin LA604 qui brûlait faiblement, par SK30, R222, R604 et R610, est à présent éteint.
  - . les entrées des FF-L, FF-FR et FF-FL sont bloquées
- SK606
  - . FF-P est enclenché
    - la tension sur Q1 = 0 V
    - la tension sur Q2 = -26 V
    - le témoin LA603 est allumé (illumination du commutateur)
  - . FF-M est enclenché
    - la tension sur Q1 = 0 V
    - la tension sur Q2 = -26 V
    - lorsque les plateaux à bobines se sont arrêtés, l'aimant RE203 est excité et la broche médiane est poussée contre la bande
  - . FF-B est remis à zéro
    - la tension sur Q1 = -26 V
    - la tension sur Q2 = 0 V
    - les freins sont tendus
  - . FF-L et FF-R sont remis à zéro
    - la tension sur Q1 = -26 V
    - la tension sur Q2 = 0 V
    - les aimants RE201 et RE202 ne sont plus excités, ceci libérant les galets-presseurs et les feutres des têtes
    - les témoins LA604 ou LA605 qui indiquaient le sens du défilement de la bande, brûlent à présent faiblement par l'intermédiaire de SK30, R222 ou R227 et R604/R610 ou R605/R611.
- SK605 en combinaison avec SK606, SK604 et SK607
  - . FF-REC est enclenché
    - la tension sur Q1 = 0 V
    - la tension sur Q2 = -26 V
    - le témoin LA606 est allumé (illumination du commutateur)
    - le relais RE1 est excité
  - . FF-P, FF-L ou FF-R sont enclenchés, voir texte précédent.

#### Remarques

- Lorsqu'une touche est enfoncée alors que les moteurs de bobinage tournent encore, l'unité d'arrêt du moteur P202 interrompt la tension d'alimentation (B1) pour les électro-aimants, le relais RE1 et les unités de tension de bande jusqu'à ce que les moteurs soient tout à fait arrêtés. Cette absence de tension d'alimentation négative provoque un degré de voltage positif qui peut commander les flip-flops à la sortie.
- Afin d'éviter ce phénomène, il y a les diodes D242, D245, D249, D243 et D3 qui bloquent la tension positive. Egalement, pour la commande des flip-flops à la sortie, il y a les diodes D246 et D247, mais dans ce cas le saut de voltage positif provient du circuit de la minuterie (diodes de D237 à D240).
- Les bobines des électro-aimants et le relais RE1 sont pontés par les diodes D263, D244, D248, D264 et D4 afin d'atténuer les crêtes provenant de la commutation.
- En positions "REV", une autre impulsion positive provenant des flip-flops FF-L ou FF-R peut commander les autres flip-flops par l'intermédiaire des liaisons pour la tension d'alimentation.
- Cette impulsion est court-circuitée par C701/R701 et C702/R702, par les bobines des électro-aimants RE201 et RE202.

Le défilement de la bande peut être arrêté de 3 manières:

- en enfonçant SK602 "STOP"
- par la pellicule de commutation en fin de bande
- par la butée automatique (retour automatique) "AUTOSTOP"

Lorsque la touche SK602 est enfoncée, le niveau 0 est appliqué par l'intermédiaire de D221 au point 4 de l'unité P201 et par l'intermédiaire de D251 au point 6 de ce même unité. Il en résulte une impulsion négative sur les points 2 et 5 qui remet tous les flip-flops à zéro.

Le contact de bande (TC1 et TC2) se compose de la partie métallique des palpeurs de la tension de bande et des guide-bande. Lorsque la partie métallique de la bande court-circuite ces éléments, le niveau 0 est appliqué sur le point 13 de l'unité P201. Dans ce cas ci, également, une impulsion négative est engendrée qui est présente sur les points 2 et 5 de ce unité et remet tous les flip-flops à zéro.

Mais du fait que le défilement de la bande est arrêté, les contacts restent court-circuités par la pellicule de commutation.

Dès que une des touches pour le défilement de la bande est enfoncée (SK601, SK603, SK604 ou SK607), l'impulsion de remise à zéro arrêtera immédiatement toute action ultérieure. C'est pour cela que lorsque une des ces touches est enfoncée que le niveau 0 est appliqué sur le point 9 de l'unité P201 par les diodes D271 à D274 et D225.

Ce niveau bloque l'impulsion provenant des contacts de bande, de sorte qu'une impulsion de remise à zéro n'est pas engendrée. La troisième façon d'arrêter le fonctionnement de l'appareil s'effectue au moyen de la butée automatique SK701. Lorsque le compteur a atteint l'indication présélectionnée et que le commutateur SK701 est enfoncé, SK702 est fermé et la tension positive est appliquée sur le point 11 de l'unité P201. De la manière désormais connue, une impulsion négative de remise à zéro, présente sur le point 5 de ce unité et tous les flip-flops (à l'exception de FF-REC) sont remis à zéro. En position "REC" le relais RE1 est excité et les contacts 21 et 22 sont reliés.

Le niveau 0 est appliqué au point 11 de l'unité P201, de sorte que "l'AUTOSTOP" ne fonctionne pas pendant l'enregistrement. Les contacts de bande sont aussi utilisés pour la commutation automatique du sens de défilement de la bande. Ceci n'est possible que lorsque le commutateur SK8 se trouve en position "REV" et que la bande défile de gauche à droite, c'est-à-dire lorsque le flip-flop FF-R est enclenché. Lorsque la bande est entièrement passée à la droite FF-L doit être automatiquement enclenché. L'impulsion de mise en marche doit être suffisamment longue pour que l'on soit certain que la pellicule de commutation ne puisse plus court-circuiter les contacts de bande. En outre, le défilement doit cesser lorsque la bande est entièrement passée sur la gauche.

Lorsque la bande est entièrement passée sur la droite, le niveau 0 est appliqué normalement sur le point 13 de l'unité P201 par l'intermédiaire des contacts de bande. Ce niveau est appliqué pendant env. 5 sec. au point 1 de ce unité (la durée est déterminée par le multivibrateur monostable OS1). L'impulsion qui est engendrée de cette manière enclenche FF-L. Du fait que le commutateur SK8 est court-circuité, le niveau 0 n'est pas appliqué sur les points 2 et 5, il n'y a donc pas d'impulsion de remise à zéro.

Lorsque la bande se trouve entièrement sur la gauche, le niveau 0 des contacts de bande n'est pas appliqué à OS1 mais aux points 2 et 5 parce que FF-L est maintenant enclenché. Tous les flip-flops sont de ce fait remis à zéro et le défilement s'arrête. Le condensateur C208 sert à supprimer les impulsions parasites.

Grâce à la minuterie incorporée, le magnétophone peut être enclenché et arrêté à un moment déterminé à l'avance. La minuterie est enclenchée par SK712. Si le sens du défilement est désiré de droite à gauche, on enfonce d'abord la touche SK604 et ensuite la SK606.

Dans ce cas, le commutateur SK30 se trouve en position "REV"

Lorsque le temps présélectionné est atteint, le commutateur SK713 est fermé et une impulsion positive est appliquée au diodes D237 à D240. Comme il a déjà été dit, SK30 est en position "gauche", faisant en sorte que la cathode de D238 est reliée à -26 V par l'intermédiaire de R227, LA605 et R611. C'est pour cette raison que la tension sur le noeud anode D237/D238 est env. de -26 V et que ces diodes sont bloquées. L'impulsion positive ne peut donc passer, et enclenche FF-L. Il en résulte que le témoin LA604 brûlera à plein intensité et que la bande se meut vers la gauche. Lorsque le temps présélectionné est écoulé, le commutateur SK714 est fermé. La tension positive est appliquée sur le point 12 de l'unité P201 et normalement, une impulsion négative de remise à zéro est engendrée sur le point 5 qui remet tous les flip-flops à zéro.

En position "AMP" les points 4 et 6 sont reliés au potentiel de terre.

On obtient ainsi une impulsion de remise à zéro permanente appliquée à tous les flip-flops. Lorsque une touche est enfoncée, l'impulsion positive d'enclenchement n'exerce aucune influence. En outre, l'unité de commande du moteur de cabestan P207 est hors service parce que le point 5 de ce unité est aussi relié à la terre par SK6.

Voir la description des unités en question quant à l'explication sur le moteur de commande du cabestan et le moteur pour l'enroulement.

P8/P108

POWER OUTPUT UNIT

#### PROTECTION CONTRE LES COURTS-CIRCUITS

Si pour l'une ou l'autre raison les connexions de haut-parleur sont court-circuitées, la sortie (4, 5) de l'étage final, qui pour la tension continue est sur zéro, sera mise à la masse. Il en résulte que les émetteurs de TS5 (par R24), TS6, TS7 (par R25/R26) et le collecteur de TS8, sont également à la masse.

Aux bases de TS5 et TS6 l'amplitude du signal BF est positive ou négative.

Du fait que les émetteurs possèdent un potentiel fixe, en cas de signaux forts, les transistors peuvent tomber en panne à

cause d'une conduction excessive. Pour TS5, R24 dans le circuit d'émetteur représente cependant une forte réaction qui provoquera une trop forte conduction. Sur TS6 une telle réaction n'est pas présente. C'est pour cette raison que le circuit de base est un circuit en série composé de la diode Zener D1 et de la diode D2.

Lorsque l'amplitude négative du signal BF dépasse la valeur de seuil, (env. 5, 8 V), les diodes seront conductrices et limitent ainsi la tension entre la base et l'émetteur de TS6.

Cette unité contient les circuits pour la remise à zéro des flip-flops sur les unités P205 et P206 ainsi que le mécanisme de commutation automatique du sens de défilement de la bande. Lorsqu'une des touches "<< WIND", "WIND >> ", "< LEFT" ou "RIGHT > " a été enfoncée, l'impulsion positive qui est engendrée est appliquée sur le point 6 de cette unité à travers D292. Il en résulte que le transistor TS4 devient conducteur et une impulsion négative de quelques millisecondes se forme sur le collecteur. Cette impulsion est appliquée à travers diverses diodes aux flip-flops FF-FR, FF-FL, FF-B, FF-P, FF-L, FF-R et FF-M et remet ces circuits à zéro. Lorsqu'on enfonce la touche d'arrêt, l'impulsion qui est engendrée est appliquée à travers la diode D251 sur le point 6 de cette unité et les flip-flops sont remis à zéro de la manière décrite ci-dessus. En outre, le transistor TS3 est rendu conducteur par la diode D221. Une diode Zener est branchée devant les transistors TS3 et TS4, de sorte que ces circuits deviennent moins sensibles aux impulsions parasites. A l'extrémité de la bande, la pellicule de commutation court-circuite la partie métallique du palpeur de tension de bande de gauche ou de droite à la masse (=guide-bande de gauche ou de droite). Du fait que ce contact est fermé, une impulsion positive est engendrée sur le point 13 de cette unité. L'impulsion est appliquée à travers la diode D6 au transistor TS3 et à travers la diode D5, au transistor TS4, faisant en sorte que les flip-flops sont remis à zéro et que le magnétophone s'arrête de la manière que l'on sait. Lorsqu'une des touches est à présent enfoncée, la bande est tendue et la pellicule de commutation relie de nouveau les contacts TC1 et TC2. Ainsi, une impulsion positive est de nouveau engendrée sur le point 13 de cette unité et les flip-flops sont remis à zéro. C'est pour cette raison que le magnétophone s'arrêterait à chaque fois qu'une touche serait enfoncée. Afin d'éviter ce phénomène, l'impulsion positive qui naît lorsqu'une touche "<< WIND", "WIND >> ", "< LEFT" ou "RIGHT > " est enfoncée, est appliquée à la base du transistor TS5 à travers les diodes D271 à D274. Ce transistor devient conducteur faisant en sorte que la tension de collecteur baisse jusqu'à env. -26 V. Il en résulte que les diodes D5 et D6 en sont bloquées. L'impulsion positive des contacts de bande ne peut plus atteindre les transistors TS3 et TS4, il n'y a donc pas d'impulsion de remise à zéro.

Cette unité contient aussi le circuit provoquant le retour automatique en fin de bande. Ce circuit ne fonctionne qu'en position "REV" du commutateur SK8 et lorsque le sens du défilement est de gauche à droite. Lorsque la bande est tout à fait passée à droite, une impulsion positive est engendrée sur la pellicule de commutations.

A travers la diode D12, cette impulsion est appliquée au multivibrateur monostable OS1 (TS1/TS2). Les deux transistors seront conducteurs et la tension de collecteur de TS2 est d'env. 0 V (le commutateur SK8 est fermé). Ce degré de voltage positif est appliqué à la base de TS1 à travers le condensateur C2, ceci maintenant le transistor conducteur. C2 est chargé après 5 sec. et le transistor TS1 est bloqué. Il en résulte que TS2 est aussi bloqué. Ainsi, naît une impulsion positive qui dure 5 sec, sur le collecteur de TS2. Cette impulsion est alors utilisée pour:

- à travers R23 et le point 1 de cette unité, l'impulsion est appliquée à l'entrée de FF-L, enclenchant ce flip-flop et faisant défiler la bande de gauche à droite;
- à travers la diode D4 et R22 à la base de TS5, rendant ce transistor conducteur. La tension de collecteur sera de ce fait d'env. -26 V et les diodes D5 et D6 en seront bloquées.\*

Le motif en est:

Avant l'inversion du sens du défilement, la bande passait de gauche à droite. Le flip-flop FF-R était donc enclenché. Par la diode D216, la tension est appliquée de la sortie de Q2 au point 8 de cette unité.

Du fait que FF-R est enclenché, la tension est d'env. 0 V. Du fait que SK8 est enclenché, la tension sur l'anode de la diode D8 (par R17) est aussi d'env. 0 V. Cette diode ne sera donc plus conductrice. L'impulsion positive du multivibrateur OS1 (TS1/TS2) permet aussi d'enclencher FF-L et de remettre FF-R à zéro. La tension sur le point 8 est alors d'env. -26 V et la diode D8 sera conductrice. Il en résulte que le transistor TS5 est bloqué. Les diodes D5 et D6 ne sont donc plus bloquées. Lorsque la bande se mettra à défiler vers la gauche, la pellicule de commutation reliera de nouveau les contacts de bande.

Il en résulte une impulsion positive qui rend les transistors TS3 et TS4 conducteurs à travers les diodes D5 et D6 ce qui engendrera une impulsion de remise à zéro.

A la suite de l'impulsion positive engendrée sur le collecteur de TS2, TS5 sera cependant conducteur pendant cette impulsion, les diodes D5 et D6 étant quand même bloquées. Lorsque la bande est tout à fait passé à gauche, TS5 sera de nouveau bloqué et l'impulsion des contacts de bande peut à présent arrêter normalement le magnétophone en remettant les flip-flops à zéro.

Le magnétophone peut aussi être arrêté par la minuterie ou le compteur. Dans les deux cas, une impulsion positive est appliquée sur la base du transistor TS4, ce qui provoque une impulsion de remise à zéro.

\* La diode D4 sert à empêcher que l'impulsion positive du point 9 soit dirigée vers le point 1.

Lorsqu'une des touches de défilement de la bande est enfoncée alors que les moteurs tournent encore, l'unité d'arrêt du moteur interrompt la tension d'alimentation B1 pour les électro-aimants, le relais d'enregistrement et les unités de tension de bande, jusqu'à ce que les moteurs se soient arrêtés. Le transistor TS201 doit donc être bloqué pendant qu'une touche est enfoncée et le temps que les moteurs d'enroulement se soient arrêtés.

Tant que ces moteurs tournent, une tension positive est engendrée par le moteur qui freine. Cette tension est appliquée au point 1 de l'unité P202 à travers les diodes D255 et D256. Le transistor TS1 en devient conducteur et la tension de collecteur est d'env. -26 V.

Cette tension est la tension d'alimentation pour le flip-flop TS2-TS3. Le circuit du flip-flop est identique à celui des flip-flops des unités P205 et P206.

Lorsqu'une des touches pour le défilement de la bande "<< WIND", "WIND >> ", "< LEFT", "RIGHT > " ou "STOP" est enfoncée et que la tension d'alimentation pour le flip-flop est présente, le flip-flop est enclenché. Ce qui signifie que les transistors TS2 et TS3 sont conducteurs et que la tension

de collecteur de TS3 est d'env. 0 V. Les transistors TS4 et TS201 en sont bloqués.

La tension d'alimentation B1 n'est plus présente et les moteurs d'enroulement tournent encore un peu par leur force vive.

La tension au point 1 diminue donc. Dès qu'elle est d'env. 1 V, TS1 bloque de nouveau et la tension d'alimentation pour le flip-flop TS2-TS3 n'est plus présente. Ces transistors rebloquent donc et TS4 sera conducteur. TS201 en deviendra aussi conducteur et la tension d'alimentation B1 est de nouveau présente. L'ordre à présent donné du fait que l'on enfonce une des touches de défilement de la bande peut ainsi être exécuté.

Les diodes D1 et D3 ont pour but d'isoler le flip-flop.

Lorsque TS1 est bloqué, la cathode de D1 est relié à la masse par R9, bloquant certainement cette diode. Lorsque TS4 est conducteur, la tension de base est de 0 V. Cette tension ne peut être ramenée sur la base de TS2, car cela le rendrait conducteur. Dans ce cas, D3 est cependant bloqué. Le condensateur C2 représente un court-circuit pour les impulsions parasites.

La fonction de cette unité consiste à régler les deux moteurs de bobinage M1 et M2 afin d'obtenir la tension de la bande la plus exacte en fonction du sens du défilement, de la grandeur de la bobine etc.

Dans cette fonction on peut encore distinguer entre le réglage du freinage du moteur lors du bobinage rapide vers la droite ou vers la gauche et le défilement vers la droite ou la gauche et le réglage du moteur de traction lors du bobinage rapide vers la droite ou vers la gauche ainsi que le défilement vers la droite ou vers la gauche.

- . Bobinage rapide vers la droite (moteur de traction + circuit de réglage: M2 + P204  
moteur de freinage + circuit de réglage: M1 + P203)

Dans cette position le flip-flop FF-FR est enclenché et la tension sur le point 3 de P204 est d'env. 0 V. Le transistor TS2 est donc conducteur et à travers TS702, le moteur M2 est branché à pleine tension.

FF-FL est en position de remise à zéro, la tension sur le point 3 de P203 est d'env. -26 V. La diode D4 sur ce bloc est donc bloquée.

Le point 9 de P203 est relié à Q1/FF-FR de sorte que dans cette position la tension sur ce point est d'env. 0 V. TS1 en est rendu conducteur pendant un certain temps et TS2 est bloqué. En voici les raisons.

Dès que le flip-flop FF-B est enclenché, la tension sur les points 11 des deux blocs de tension de la bande est d'env. 0 V. Le courant de charge rendra TS2 conducteur et fera tourner le moteur M1.

La "contre-friction" en deviendrait trop importante. C'est pour cela que le courant de charge est dévié par le transistor conducteur TS1, ceci ne provoquant pas l'entraînement du moteur M1. Il n'en est pas moins vrai que la bande est tendue et que la tension s'élève de ce fait à env. -26 V (tension de sortie de Q2/FF-FR) à travers R224, D253 et le comparateur de tension de bande, elle est appliquée au point 13, TS2 bloquant. Le courant de charge de C2 doit cependant être dévié à travers R224, ce qui provoque un retard inadmissible. Après env. 7 sec. TS1 bloque à nouveau et le courant de charge de C2 fait en sorte que TS2 soit conducteur. M1 se mettra donc à tourner et veillera à la "contre-friction" nécessaire.

Du fait que l'on diminue la tension présente sur la base de TS2 du bloc P204, on réduit le courant de moteur et le bobinage rapide à vitesse réduite devient possible. La diminution de la tension de base se fait en appliquant la tension de -26 V au point 2 de P204 à travers R49 ou R50. En réduisant la vitesse, l'impulsion positive engendrée par C106/R131 et C6/R31 est appliquée au point 5 de P203, le moteur de freinage tournant même plus vite et éliminant éventuellement les boucles qui se seraient formées dans la bande. Lorsque la tension sur le collecteur de TS702 sur P204 s'élève trop, le moteur tourne trop fort. Si la tension dépasse la tension sur D7 + la tension d'émetteur de TS2, du courant est prélevé à travers R8 et R9. La tension d'émetteur de TS2 est alors moins positive et ce transistor est conducteur dans une moindre mesure, le moteur tournera plus lentement de ce fait.

- . Bobine rapide vers la gauche (moteur de traction + circuit de réglage: M1 + P203  
moteur de freinage + circuit de réglage: M2 + P204)

Ce qui a été décrit dans la fonction précédente vaut aussi dans ce cas. La tension sur le point 3 de P203 est cependant d'env. 0 V et sur le point 9 du même bloc, d'env. -26 V. Le transistor TS1 de ce même bloc reste donc bloqué et la tension sur le point 3 fait en sorte que le moteur M1 fonctionne à pleine tension.

La tension sur le point 3 de P204 est d'env. -26 V, de sorte que la diode D4 de ce bloc est bloquée. Sur le point 9, il y a env. 0 V et le transistor TS1 sera conducteur pendant un bref moment.

- . Défilement vers la droite (moteur de traction + circuit de réglage: M2 + P204  
moteur de freinage + circuit de réglage: M1 + P203)

La tension sur les points 3 et 9 est dans ce cas de -26 V sur les deux blocs, de sorte que TS1 et D4 sont bloqués. La tension sur le point 11 des deux unités est d'env. 0 V (tension de sortie Q1/FF-B). Cette tension charge le condensateur C2 à travers D3 et R15 et le courant de charge rend TS2 conducteur à travers R5.

Les moteurs M1 et M2 se mettront à tourner. Dès que C2 serait tout à fait chargé les moteurs devraient s'arrêter. Dans ce cas la tension de bande est trop basse, d'où les points 12 et 13 à travers le palpeur de tension de bande en sont court-circuités.

La tension positive sur le point 11 est alors appliquée par D3, R15, R3, le palpeur de tension de bande et R5 sur TS2, rendant celui-ci conducteur et faisant tourner les moteurs plus rapidement. Le condensateur C2 est simultanément déchargé à travers R3. Lorsque la tension de bande s'élève, la liaison entre les points 12 et 13 est de nouveau interrompue et le courant de charge de C2 permet de rendre TS2 conducteur etc. Lorsque la tension de bande est trop élevée, le point 13 est relié à:

- . la tension B1 à travers D252/R223 ou D258/R225
- . Q2/FF-R à travers D262/R228 pour P203, et Q2/FF-L à travers D270/R229 pour P204.
- . Q2/FF-FR à travers D253/R224, pour P203 et Q2/FF-FL à travers D259/R226 pour P204

La tension de sortie sur Q2 de FF-FR et FF-FL est d'env. +2 V, les diodes D262 et D259 sont donc bloquées. (Ces circuits sont en fonctionnement pendant le bobinage rapide). La tension de sortie sur Q2/FF-L est aussi d'env. +2 V, D270 étant aussi bloquée. Sur le point 13 de P204 seule la tension B1 (-26 V) est appliquée par R225.

Il en résulte qu'une partie du courant de charge passe au travers de cette résistance, rendant TS2 conducteur dans une moindre mesure et réduisant la tension de bande. Sur le point 13 de P203 une tension est appliquée à travers les résistances R223 et R228 branchées en parallèle. Dans ce cas, une plus grande partie du courant de charge passe par ces résistances.

Ce qui signifie que le moteur de freinage réagit plus vite à une tension de bande trop élevée. La diode D12 est présente pour stabiliser la tension de C2 afin d'éviter les interruptions pendant le défilement et qui seraient dues aux variations de la tension secteur.

Avant de démarrer le défilement des bobines de 26 cm une tension positive est appliquée au moteur de traction. Cette tension provient du flip-flop FF-L ou FF-R et est appliquée aux points 10 et 6 de P203 et P204 à travers SK705. C1 en est chargé et le courant de charge rend TS2 particulièrement conducteur.

Ce condensateur est déchargé à travers R1 et D11, de sorte que seul pour le démarrage le courant de charge exerce une influence.

A l'aide du potentiomètre R9, le courant de collecteur de TS2 est réglé. Ainsi on peut à nouveau régler le courant de moteur, si TS701 et TS702 sont remplacés.

Lorsque l'appareil est déclenché, la charge de C3 fait en sorte que les moteurs d'enroulement maintiennent la bande bien tendue.

En outre, le circuit en série R10-C3 veille à ce que l'entraînement ne se fasse pas par à-coups en s'opposant aux oscillations basse fréquence du circuit de réglage.

- . Défilement vers la gauche (moteur de traction + circuit de réglage: M1 + P203  
moteur de freinage + circuit de réglage: M2 + P204)

Dans cette position, le circuit fonctionne comme ce qui vient d'être décrit.

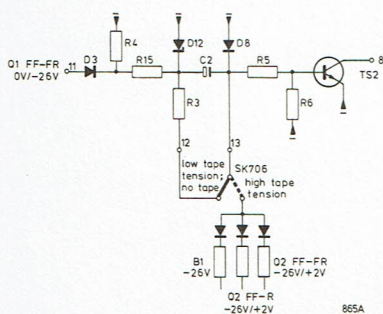
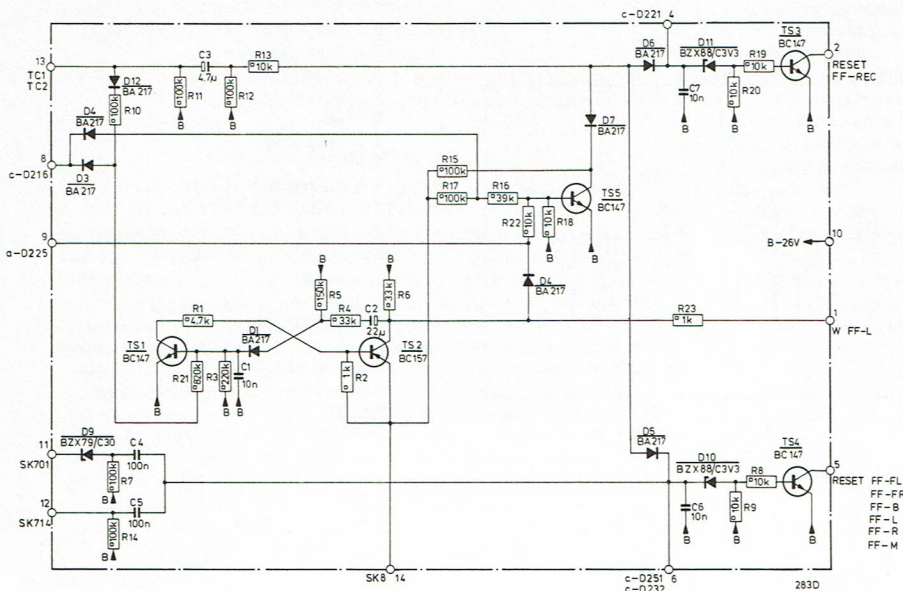
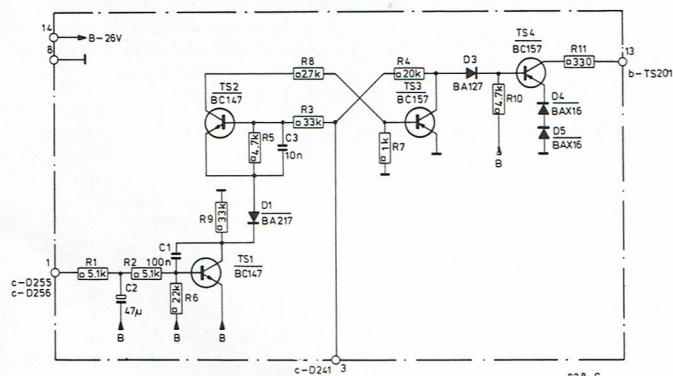


Fig. 23

Connections:

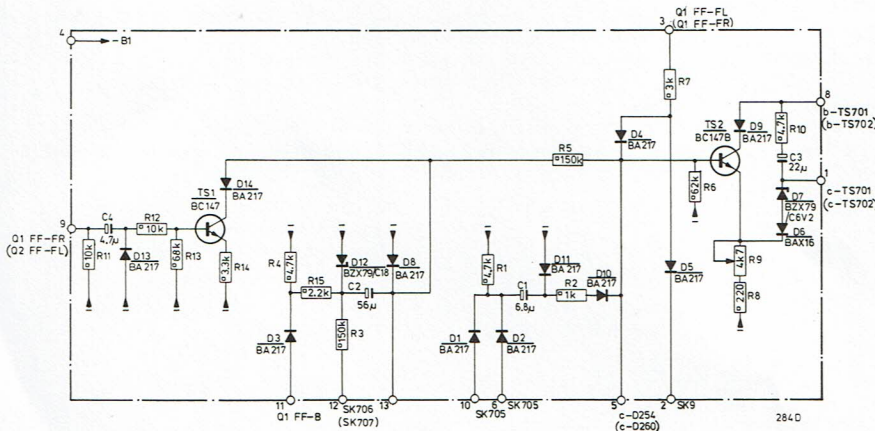
- 1 - output to W/FF-L
- 2 - output to W/FF-REC (reset)
- 4 - connection to SK602 (STOP) and SK6 (AMP) (reset input)
- 5 - reset output
- 6 - reset input
- 8 - input from FF-R (pos. autoreverse)
- 9 - input from tape transport switches
- 10 - supply B (-26 V)
- 11 - connection to SK701 and SK702 (counter)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

Fig. 20

Connections:

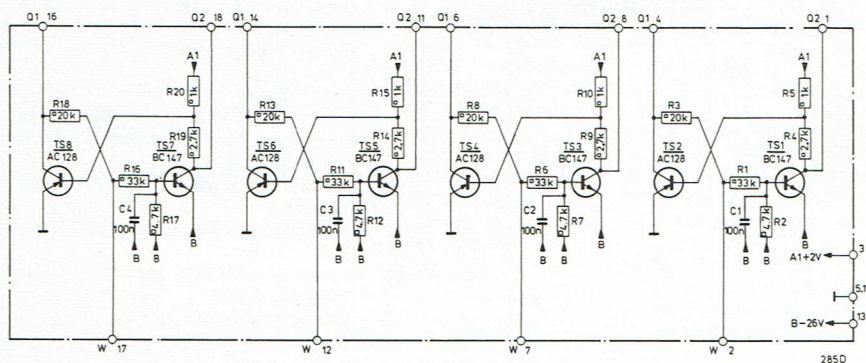
- 1 - input from winding motors
- 2 - input from tape transport switches (reset)
- 8 -
- 13 - output
- 14 - supply B (-26 V)

Fig. 21

Connections:

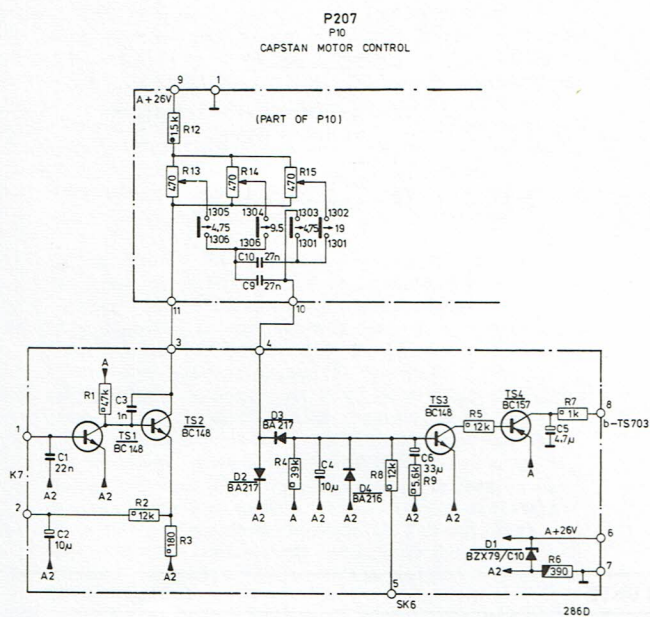
- 1 - output
- 2 - winding speed selector (SK9)
- 3 - input from Q1/FF-FR resp. Q1/FF-FL
- 4 - supply B1 (-26 V)
- 5 - winding speed selector (SK9)
- 6 - input from reel-size selector (SK705)
- 8 - output
- 9 - input from Q1/FF-FL resp. Q1/FF-FR
- 10 - input from reel-size selector (SK705)
- 11 - input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

Fig. 22

Connections:

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

Fig. 25

Chaque unité contient 4 flip-flops présentant les fonctions suivantes:

- unité P205: - TS1/TS2: arrêt momentané (FF-P)  
                   - TS3/TS4: freinage (FF-B)  
                   - TS5/TS6: bobinage rapide vers la droite (FF-FR)  
                   - TS7/TS8: bobinage rapide vers la gauche (FF-FL)
- unité P206: - TS1/TS2: enregistrement (FF-REC)  
                   - TS3/TS4: broche centrale (FF-M)  
                   - TS5/TS6: droite (FF-R)  
                   - TS7/TS8: gauche (FF-L)

Un flip-flop fonctionne de la manière suivante:

Lorsque l'appareil est enclenché, deux transistors sont bloqués (TS7/TS8=FF-FL, par exemple). Cette position est appelée "position de remise à zéro". La tension sur la sortie Q1 est alors d'env. -26 V et à la sortie de Q2, env. +2 V. Dès que la touche "◁ WIND" (SK601) est enfoncée, le niveau positif est appliqué à l'entrée W. Il en résulte que le transistor TS7 sera conducteur et que la tension de collecteur tout comme la tension de collecteur tout comme la tension sur la sortie Q2 est d'env. -26 V.

Du fait de ce degré négatif de voltage, TS8 sera aussi conducteur et la tension sur la sortie de Q1 sera d'env. 0 V. Cette tension est appliquée à la base de TS7 à travers les résistances R18 et R16.

Ce transistor reste de ce fait conducteur. Les condensateurs C1 à C4 sont présents pour empêcher que des impulsions parasites atteignent la base de TS1, TS3, TS5 et TS7.

L'impulsion positive utilisée pour enclencher un flip-flop est également appliquée au unité de remise à zéro P201. Dans cette unité l'impulsion positive est transformée en impulsion négative de remise à zéro.

Lorsque la touche "RIGHT ▷" est enfoncée, par exemple, les flip-flops FF-FL, FF-FR, FF-B, FF-P, FF-L, FF-R et FF-M sont remis à zéro. Une touche ne doit pas restée enfoncée pendant plus de quelques millisecondes (temps de l'impulsion de remise à zéro), ainsi, cela n'a pas d'importance si FF-R est aussi remis à zéro.

L'impulsion la plus longue (dans ce cas, l'impulsion positive qui naît lorsqu'on enfonce la touche "RIGHT ▷") est la plus importante et de ce fait le flip-flop FF-R est enclenché.

La poulie autour du cabestan M3 est pourvue d'un anneau magnétisé.

Le champ magnétique qui se forme engendre une tension alternative sur la tête K7, dont la fréquence est de 1152 Hz à une vitesse de défilement de 9,5 cm/sec. Cette tension est amplifiée par TS1 et transformée en tension rectangulaire par TS2. Le condensateur C3 sert à supprimer les dérangements de l'oscillateur d'effacement et les interférences radio.

La tension rectangulaire est différenciée par:

- . les condensateurs C9//C10 et la résistance R4 à une vitesse de 4,75 cm/sec.
- . le condensateur C9 et la résistance R4 à une vitesse de 9,5 cm/sec.
- . les condensateurs C9 et C10 branchés en série et la résistance R4 à une vitesse de 19 cm/sec.

Les condensateurs sont montés sur l'unité de pre-emphase P10. Du fait que la tension rectangulaire est appliquée à travers les potentiomètres de réglage R13, R14 et R15, au circuit différentiel, le réglage de la vitesse de défilement est de ce fait possible à + 5 %.

Les diodes D2 et D3 forment avec C4 un redresseur et un circuit de doublage de tension pour les impulsions qui subsistent après différenciation de la tension rectangulaire.

Lorsqu'il n'y a pas d'impulsions qui chargent le condensateur, TS3 est rendu conducteur par la tension d'alimentation positive à travers R4. Les transistors TS4 et TS703 deviennent aussi conducteurs et le moteur M3 tourne à la vitesse maximum.

Dans la tête K7, il y a désormais une tension alternative qui, après différenciation fait en sorte que des impulsions négatives chargent C4. Du fait de la tension sur C4, le transistor TS3 est de ce fait conducteur dans une moindre mesure et le nombre de rotations du moteur diminue.

En position "AMP" du commutateur SK6, la base de TS3 est reliée à la masse à travers R8. Le transistor est alors bloqué et le moteur M3 ne tourne pas. La diode D4 est conductrice dans cette position du commutateur et ainsi, protège C4. Le circuit en série C6 et R9 supprime les signaux d'interférence à une fréquence inférieure à 1 kHz.

La tension de sortie de ce bloc est appliquée à la base de TS703. Dans la liaison de collecteur de ce transistor, le moteur du cabestan M3 a été inséré. Il s'agit du moteur "Hall".

## LE MOTEUR HALL

Le moteur Hall est un moteur à courant continu à aimant permanent. A la différence du moteur courant continu normal à collecteur mécanique, la commande du moteur Hall est électronique.

A cet effet, les bobines de moteur sont dans le stator et l'aimant tourne. Afin de déterminer la position angulaire de l'aimant, on a eu recours au champ magnétique du rotor. Le rotor a été conçu pour que le champ magnétique en tant que fonction de l'angle de rotation, ait un cours sinusoïdal. La détection angulaire est effectuée par un "générateur Hall". L'élément "Hall" faisant partie du générateur a pour caractéristique que la polarité et l'importance de la tension aux électrodes de l'élément, dépendent du champ magnétique dans lequel cet élément se trouve.

Le schéma de principe du générateur Hall se trouve en fig. 26. La partie en pointillé est reprise dans un circuit intégré (C.I.). L'élément Hall est visible entre les bases du circuit amplificateur de différence TS7 et TS8. Selon la polarité du champ magnétique du rotor, la base de TS7 ou TS8 présente une tension négative.

Admettons que la base de TS7 ait une tension négative. Ce transistor est bloqué. De par le fait que la tension de collecteur devient plus positive, TS6 est rendu conducteur. Celui-ci rend aussi TS5 conducteur. Le collecteur de TS5 reçoit une tension négative (par rapport à A) et rend de ce fait le transistor TS1 conducteur, celui-ci se trouvant en dehors du C.I. Ce transistor engendre à présent le courant pour la bobine de moteur L1.

On se trouve en présence de la situation telle qu'elle est représentée fig. 27.

Les deux générateurs Hall se trouvent dans un angle de  $90^\circ$  l'un par rapport à l'autre, autour de l'aimant.

Comme il est apparu de ce qui précède, le fonctionnement des générateurs Hall est comparable à celui d'un commutateur. Le générateur H1 commande alors SK1 et SK3 et le générateur H2 ouvre ou ferme SK2 et SK4.

Abstraction faite d'un "recouvrement" un "commutateur" est toujours fermé à la suite d'une rotation de  $90^\circ$  du rotor et le courant passe toujours par une des bobines.

Il faut remarquer que le courant dans une bobine n'est que commuté et ne change pas de direction comme ce serait le cas dans un moteur à collecteur.

La valeur du courant par les bobines est déterminée par la mesure dans laquelle TS703 est rendu conducteur avec l'aide du réglage du nombre de tours sur l'unité P207.

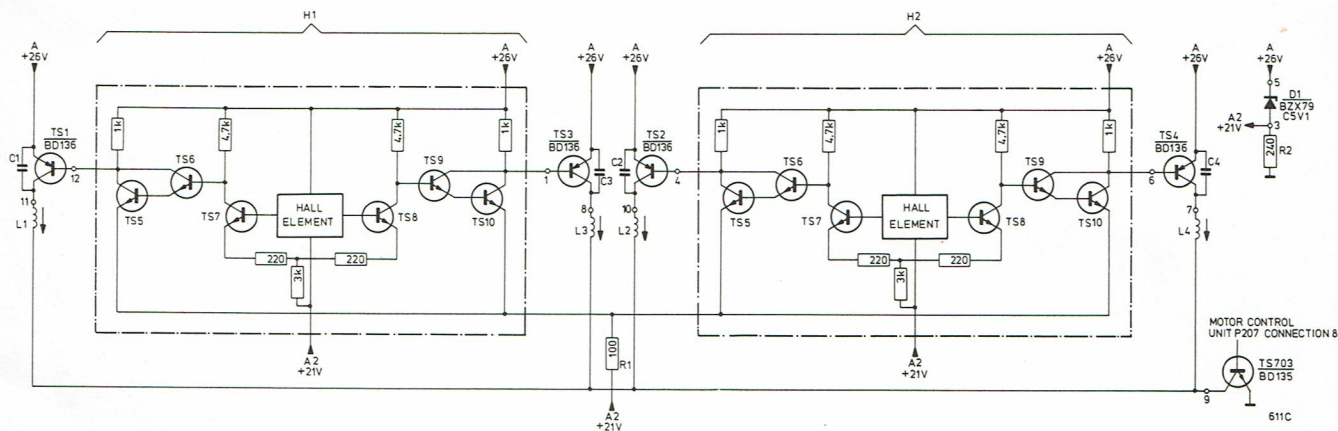


Fig. 26

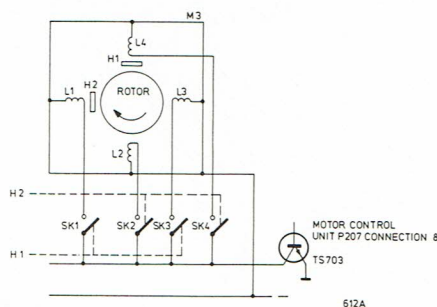


Fig. 27