

## MAGNÉTOPHONE AUTONOME D'INSTRUMENTATION

Le NAGRA IV-SJ est un magnétophone portable d'instrumentation à 4 vitesses et 3 pistes, pour bande 1/4". Dérivé du modèle IV-S, il bénéficie de la technologie avancée qui a valu aux magnétophones NAGRA une renommée mondiale, dans l'industrie du film et en radiodiffusion.

Compact et léger, il est destiné à l'enregistrement et l'analyse de vibrations, bruits, contraintes et signaux divers. Sa conception particulière lui permet de fonctionner en sonomètre de précision. Sa robustesse et sa fiabilité en font un appareil pouvant travailler dans les conditions les plus difficiles, et sa faible consommation lui confère une autonomie de 20 heures, sur piles incorporées.

## NAGRA IV - SJ

### CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Le NAGRA IV-SJ dispose de trois pistes : deux pistes fonctionnant en mode direct, et une piste FM auxiliaire permettant d'enregistrer un commentaire ou des signaux de synchronisation.

### CARACTÉRISTIQUES DES 2 PISTES EN MODE DIRECT

#### ENTRÉES

Chaque canal possède deux entrées indépendantes, accessibles sur le côté de l'appareil, et commutables par inverseur.

**Entrée micro :** pour microphones de mesure, tels que le Brüel et Kjaer 1/2", le Sennheiser MKH 110, etc. L'alimentation en haute et basse tension des microphones de mesure est assurée par l'intermédiaire des prises d'entrée à 5 pôles. La sensibilité du préamplificateur micro est commutable par bonds de 20 dB, en 3 positions.

**Entrée ligne :** impédance constante de 100 k $\Omega$ , sensibilité maximale pour enregistrer au niveau nominal de 32 mV/mm : 10 mV.

#### ATTÉNUATEURS D'ENTRÉE

10 positions dont une neutre, par bonds de 10 dB, avec vernier par bonds de 1 dB.

#### FILTRES

Chaque canal possède un filtre indépendant, com-

mutable à 6 positions :

HP : filtre passe-haut

LIN : courbe de réponse linéaire

A, B, C et D : filtre de pondération conforme aux normes CEI 179 et ISO 1761.

Un bouchon externe, disponible en accessoire, permet d'utiliser ces filtres lors du dépouillement, en réinjectant dans l'entrée ligne le signal lu.

### OSCILLATEUR DE RÉFÉRENCE

Il fournit au niveau 0 dB du sonomètre un signal sinusoïdal à 1 kHz, avec une composante à 10 kHz pour l'azimutage.

### INSTRUMENT DE CONTRÔLE

Galvanomètre à deux aiguilles, commutable sur trois positions :

PEAK : indication de la valeur de crête

AVERAGE : indication du type sonomètre, à caractéristique lente SLOW ou à caractéristique rapide FAST.

Le bouton LIGHT permet d'éclairer le cadran.

### HAUT-PARLEUR DE CONTRÔLE

Commutable sur l'une des trois pistes.

### SORTIES

**Sortie ligne :** à basse impédance, niveau obtenu à la lecture d'une bande enregistrée au niveau nominal (32 mV/mm) : 1 V

**Sortie casque :** commutable sur l'une des trois pistes, niveau réglable par potentiomètre.

**DÉFILEMENT :** à haute stabilité, le cabestan étant entraîné directement par un moteur asservi. 4 vitesses : 15"/s = 38,1 cm/s; 7,5"/s = 19,05 cm/s; 3,75"/s = 9,525 cm/s; 1,5"/s = 3,81 cm/s.

La vitesse 1,5"/s permet d'effectuer une transposition dans le rapport de 1 à 10 entre l'enregistrement et la lecture, pour enregistrement de fréquences à partir de 2,5 Hz.

#### CARACTÉRISTIQUE DE LECTURE

Conforme aux normes NAB ou CCIR.

#### CARACTÉRISTIQUES DE LA PISTE FM

**ENTRÉES :** à niveau fixe

**Entrée PILOT :** pour l'enregistrement d'un signal de synchronisation à 50 ou 60 Hz, fourni par un générateur piloté par quartz (interne ou externe). Le voyant PILOT avertit l'opérateur que le niveau du signal pilote est insuffisant.

**Entrée CUE :** pour l'enregistrement de commentaires ou de tops de synchronisation.

#### VITESSE D'UTILISATION

15"/s (38,1 cm/s) et 7,5"/s (19,05 cm/s)

#### INSTRUMENT DE CONTRÔLE

En position PILOT, l'instrument indique l'excursion de fréquence, de 0 à 100 %, la valeur de 100 correspondant à une excursion de fréquence de 40 %.

#### PARTICULARITÉ DE FONCTIONNEMENT

La piste FM peut être enregistrée lors de la lecture des deux pistes directes.

#### CONSTRUCTION

Boîtier en alliage léger, à hautes performances mécaniques et excellente résistance à la corrosion. Compartiment à piles en polyester et acier inoxydable. La majeure partie des pièces mécaniques est en alliage léger ou en acier inoxydable. Composants électroniques de toute première qualité : transistors de qualité JAN partout où cela est possible, condensateurs électrolytiques au tantale en boîtier hermétique. Circuits modulaires enfichables, avec connecteurs à contacts or.

#### ACCESSOIRES

##### ACCESSOIRES POUR PISTES DIRECTES

**Amplificateur micro :** il existe plusieurs types d'amplificateurs adaptés aux différents microphones de mesure (Brüel et Kjaer 1/2", Sennheiser MKH 110, etc.). Ces circuits sont enfichables à l'intérieur du magnétophone.

**Alimentation pour microphone :** elle délivre deux tensions différentes, en fonction des microphones utilisés; ce circuit est enfichable à l'intérieur de l'appareil.

**Préamplificateur micro :** étage adaptateur d'impédance pour capsule microphonique Brüel et Kjaer, cet accessoire se branche directement à l'entrée micro.

##### ACCESSOIRES POUR PISTE FM

**Fréquencemètre :** il indique sur l'instrument de contrôle l'écart existant entre la fréquence du signal pilote entrant et une référence interne (50 ou 60 Hz, ou toute autre fréquence sur demande).

**Générateur à quartz :** il fournit un signal à 50 ou 60 Hz qui, enregistré sur la piste pilote, permet une synchronisation ultérieure.

Ces deux circuits sont enfichables à l'intérieur de l'appareil.

**Micro commentaire :** cet accessoire externe comprend une capsule à condensateur et un préamplificateur à régulation automatique de sensibilité; il se branche directement à la prise CUE.

#### SPÉCIFICATIONS (Valeurs typiques)

##### DIMENSIONS ET POIDS

Dimensions du boîtier proprement dit, couvercle fermé, sans les boutons, les pieds, la poignée et sa fixation 318 x 222 x 110 mm

Dimensions hors-tout, sans la poignée 333 x 242 x 113 mm

Épaisseur de la tôle anticorrosion du boîtier 2 mm

Épaisseur de la platine de défilement 3 mm

Poids à vide, sans piles ni bande 6,150 kg

Poids avec piles ordinaires et bande sur bobine de 127 mm 7,300 kg

##### ALIMENTATION

Tension continue d'alimentation, positif à la masse 10,5\* à 30 V

\*de 10,5 à 12 V, certaines performances sont légèrement inférieures

<b>Consommation :</b>	
position TEST	95 mA
lecture sur ligne	180 mA
lecture en haut-parleur, niveau moyen	250 mA
enregistrement	240 mA
rebobinage rapide	280 mA
<b>Type de piles utilisées (12 pièces)</b>	
norme CEI	R 20
norme ASA	D et L 90
<b>Durée approximative de service</b>	
avec piles Eveready US950, utilisation	
2 heures par 24 heures	18 heures
avec piles Eveready USE95	32 heures
en service continu	8 1/2 heures

### BANDE MAGNÉTIQUE

Largeur nominale	6,25 mm
Épaisseurs admissibles	12 à 50 µm
Diamètre maximum des bobines, couvercle ouvert	178 mm
Durée d'enregistrement à 19 cm/s, bande de 35 µm	45 min.
Diamètre maximum des bobines, couvercle fermé	127 mm
Durée d'enregistrement dans les mêmes conditions	22 min.

### DÉFILEMENT

Vitesses nominales, commutables

15"/s	=	38,1 cm/s
7,5"/s	=	19,05 cm/s
3,75"/s	=	9,525 cm/s
1,5"/s	=	3,81 cm/s

Stabilité de la vitesse nominale, en fonction de la température (dans les limites admises), de la position de l'appareil, de la répartition de la bande entre les bobines et de la tension d'alimentation (sauf à 3,81 cm/s) ± 0,1 %

Pleurage et scintillement mesurés selon la norme DIN 45 507		
à 38 cm/s		± 0,05 %
à 19 cm/s		± 0,07 %
à 9,5 cm/s		± 0,12 %
à 3,8 cm/s		± 0,2 %

### PISTES DIRECTES

**Chaîne amplificatrice** (valeurs sans amplificateurs micro)

Impédance d'entrée	100 kΩ
Précision globale de l'atténuateur	± 0,1 dB

**Courbe de réponse :**  
de 2,5 Hz à 35 kHz ± 0,3 dB  
Tension d'entrée pour enregistrer au niveau nominal M.P.L., sensibilité maximale 10 mV  
Niveau maximum admissible pour une distorsion de 1 %, par rapport au niveau nominal M.P.L. + 8 dB

Rapport signal/bruit en position LIN : 66 dB  
en position A : 74 dB

Affaiblissement de la diaphonie à 1 kHz 80 dB

Courbes de pondération des filtres meilleures que CEI 179 et ISO 1761 (relevé exact disponible sur demande)

Atténuation du filtre passe-haut à 50 Hz 12 dB

### Instrument de contrôle

Indication de crête (PEAK)

échelle semi-logarithmique, utilisable de - 10 à + 23 dB

courbe de réponse :  
de 30 Hz à 35 kHz ± 0,5 dB  
temps d'intégration à - 2 dB 5 ms ± 20 %

Sonomètre (AVERAGE)

échelle normalisée, utilisable de - 10 à + 12 dB

courbe de réponse :  
de 10 Hz à 35 kHz ± 0,5 dB

temps d'intégration SLOW :  
500 ms à - 4 dB ± 1 dB

temps d'intégration FAST :  
200 ms à - 1 dB ± 1 dB

précision de la lecture

indication inférieure à 0 dB ± 0,5 dB

indication supérieure à 0 dB ± 0,2 dB

### Enregistrement-lecture

Niveau d'enregistrement nominal M.P.L. (maximum peak level) = 32 mV/mm

Fréquence de prémagnétisation 150 kHz

Tension de prémagnétisation commutable selon la bande utilisée, 5 valeurs possibles, allant de la bande instrumentation (type 951) à la bande au dioxyde de chrome.

Bande magnétique utilisée pour les tests : 3M 203

Efficacité de l'effacement par rapport au niveau M.P.L. 80 dB

Courbe de réponse, enregistrement à - 20 dB du niveau M.P.L.

38 cm/s	25 Hz à 35 kHz	} ± 2 dB
19 cm/s	25 Hz à 20 kHz	
9,5 cm/s	25 Hz à 10 kHz	
3,8 cm/s*	25 Hz à 3,5 kHz	

\*enregistrement possible à partir de 2,5 Hz, restitution par transposition à 38 cm/s.

Distorsion par harmonique 3 au niveau M.P.L. 2 %

Rapport signal/bruit

A. mesure linéaire

B. mesure pondérée ASA A

		A	B
38 cm/s	NAB	57 dB	64 dB
	CCIR	58 dB	66 dB
19 cm/s	NAB	58 dB	65 dB
	CCIR	57 dB	63 dB
Affaiblissement de la diaphonie			
	à 1 kHz		60 dB
	à 10 kHz		50 dB
Fluctuation de phase entre canaux			
	à 19 cm/s et 10 kHz		$\pm 7^\circ$
<b>Sorties</b>			
Tension de sortie au niveau M.P.L.			
	sur 10 k $\Omega$		1 V
Tension de sortie pour une distorsion			
	de 1 % à 1 kHz		2,5 V
Tension de sortie sur casque 200 $\Omega$ ,			
	réglable		0 à 1 V
Puissance de sortie sur haut-parleur incorporé 1 W			
Niveau du signal de référence			
	(AVERAGE)		+ 10 dB

## PISTE FM

Vitesses d'utilisation : 38 cm/s et 19 cm/s

	Version normale	Version large bande
<b>Fréquence porteuse</b>	13,5 kHz	17 kHz
linéarité statique	2 %	2 %
excursion maximale de fréquence $\Delta f_0$	$\pm 45 \%$	$\pm 30 \%$
<b>Courbe de réponse à - 3 dB</b>	0 à 2,5 kHz	0 à 4 kHz
<b>Rapport signal/bruit pour une excursion de <math>\pm 20 \%</math></b>	40 dB	40 dB
<b>Tension d'entrée pour une excursion de <math>\pm 20 \%</math></b>		
entrée PILOT	$\pm 2,8 \text{ V}$	$\pm 2,8 \text{ V}$
entrée CUE	$\pm 2 \text{ V}$	$\pm 2 \text{ V}$

## CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

Température :

avec piles au manganèse	- 20 à + 71° C
avec alimentation externe	- 55 à + 71° C

Position : fonctionnement correct dans toutes les positions.

Résistance aux chocs et aux vibrations : conforme aux prescriptions du standard aéronautique RTCA SC90, catégorie F.

# NAGRA IV-SJ

SERVICE MANUAL

MANUEL DE SERVICE

code no. 20.01.004.253

no. code 20.01.004.253

NAGRA, KUDELSKI, NEOPILOT, NEOPILOTTON,  
NAGRASTATIC, NAGRAFAX,  
sont des marques enregistrées, propriété de  
KUDELSKI S.A.  
Fabrique d'enregistreurs NAGRA.

## Table of Contents

## Table des matières

GENERAL VIEW

VUES GÉNÉRALES

SPECIFICATIONS SECTION/CHAPITRE 1 SPÉCIFICATIONS

### Mechanics

### Mécanique

ASSEMBLY

2

MONTAGE

ADJUSTMENTS

3

RÉGLAGES

DRAWINGS

4

DESSINS

PARTS LISTS

5

LISTES DE PIÈCES

### Electronics

### Electronique

CALIBRATION

6

CALIBRAGE

CIRCUIT LOCATION DIAGRAMS  
AND ADJUSTMENT POINTS

7

MONTAGE DES CIRCUITS  
ET POINTS DE RÉGLAGE

CIRCUIT DIAGRAMS  
PARTS LOCATION DIAGRAMS

8

SCHÉMAS  
IMPLANTATIONS

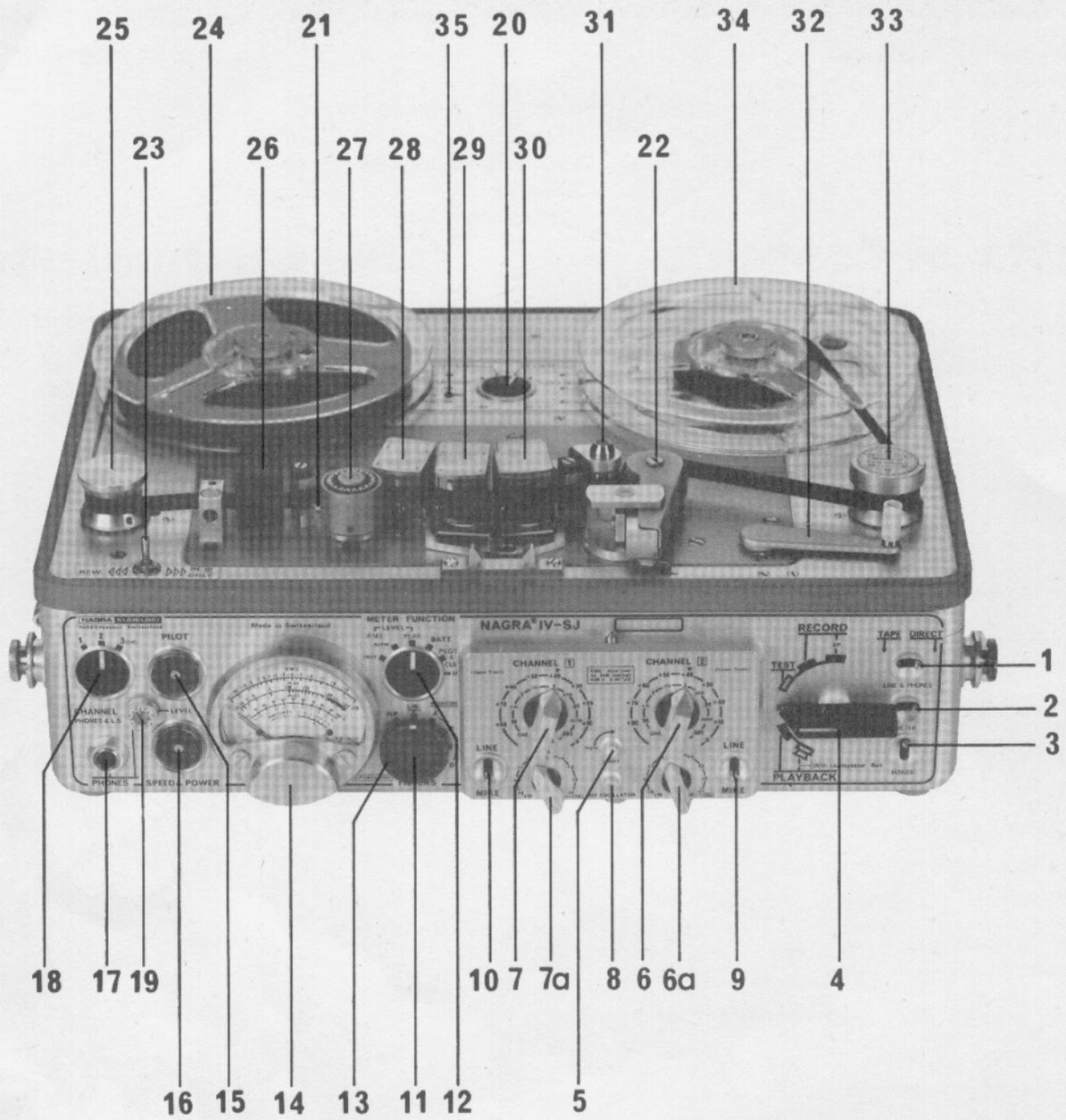
The company reserves the right to modify the design  
of the equipment and to amend specifications without  
notice.

Printed in Switzerland by Kudelski S.A.  
June 1983

Copyright reserved

Nous nous réservons le droit de modifier le dessin et  
les spécifications de l'appareil sans information pré-  
alable.

Imprimé en Suisse par Kudelski S.A. Juin 1983  
Tous droits de reproduction réservés pour tous  
pays.

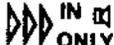


- 1 **TAPE/DIRECT, LINE & PHONES:** switching of the playback signal or of the direct signal on the line outputs, headphones and loudspeaker; switch inactive on TEST
- 2 **TAPE/DIRECT, METER:** switching of the playback signal or of the direct signal on the circuit of meter 14; this switch cannot be locked on TAPE
- 3 **POWER:** power selector switch i.e. built-in batteries or accumulators or external power supply connected to plug 48

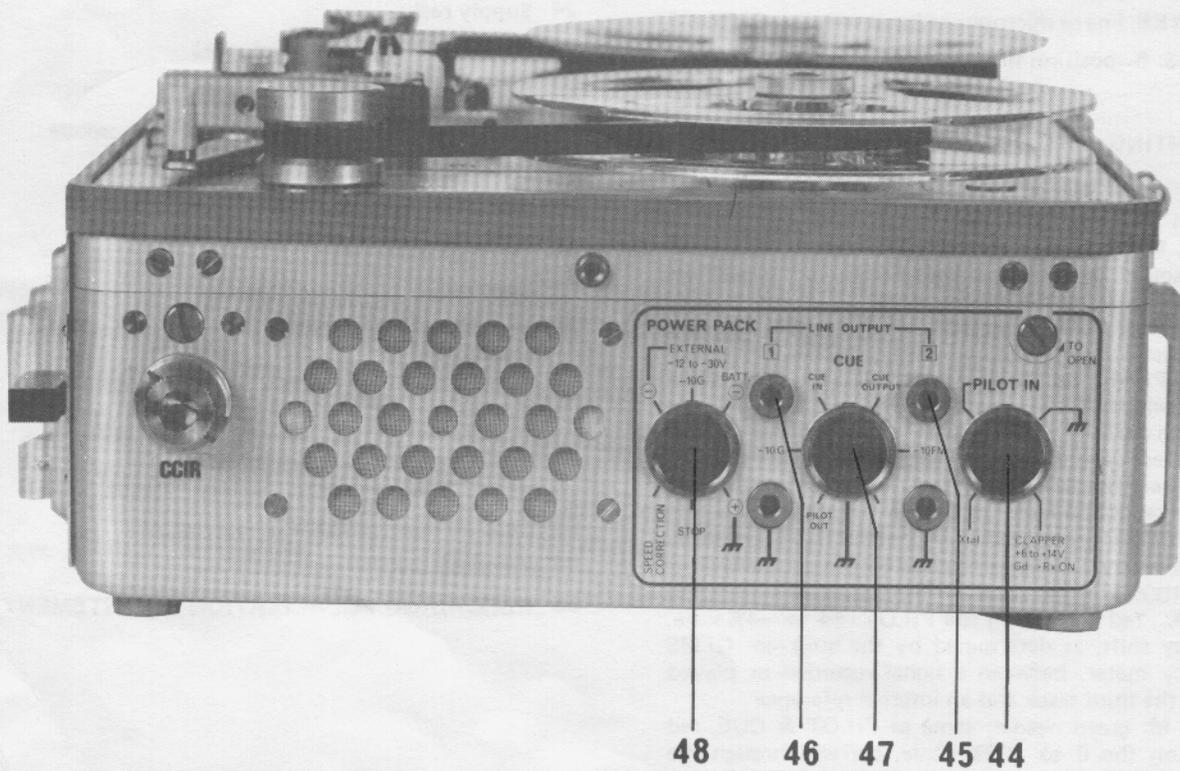
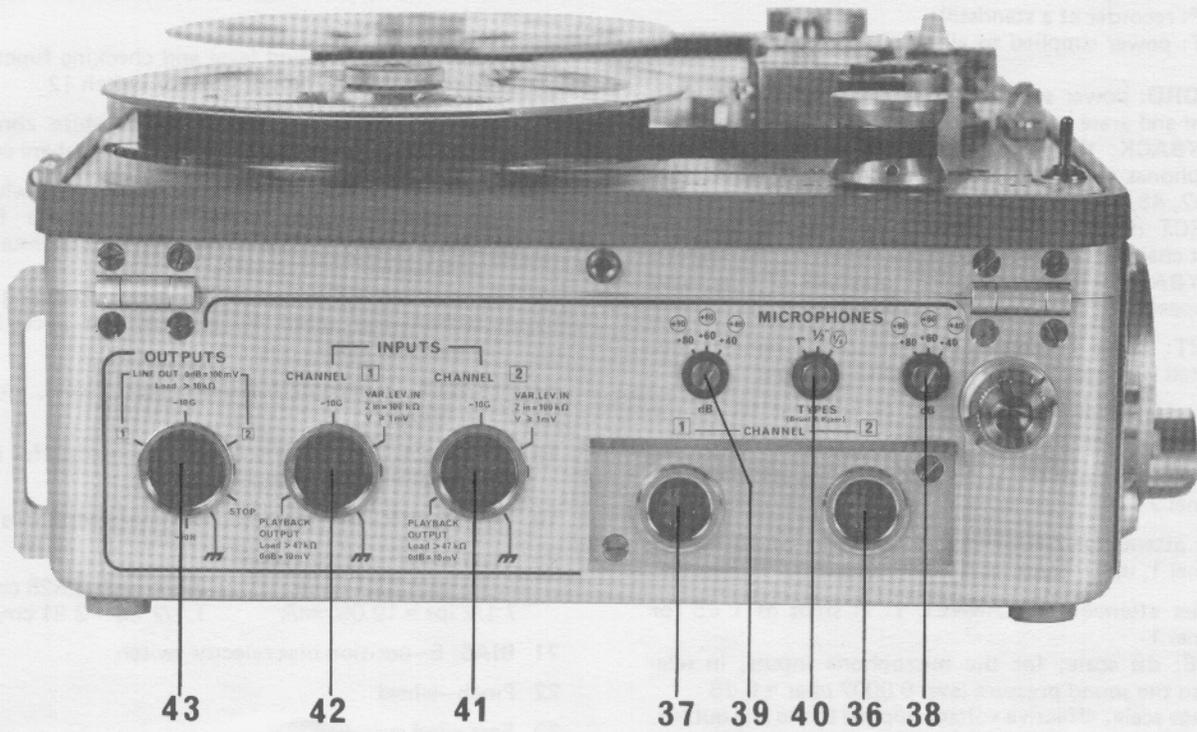
- 4 Main function switch**  
**STOP:** recorder at a standstill  
**TEST:** power supplied to all circuits, except record and erase  
**RECORD:** power supplied to all circuits and the motor; record and erase on the 3 tracks  
**PLAYBACK:** the recorded signal can be heard on the headphones and is fed to the line outputs of connectors 41, 42, 43, 45 and 46 when switch 1 is on TAPE (or on DIRECT if the output signal is reintroduced into the direct chain, see 42)  
**PLAYBACK with Loudspeaker:** playback of tape using loudspeaker
- 5 LIGHT:** meter 14 lights up momentarily; remains illuminated when the button is turned to the right
- 6 Main attenuator CHANNEL 2:** in steps of 10 dB for channel 2, lower track
- 6a Vernier attenuator CHANNEL 2:** in steps of 1 dB for channel 2
- 7 Main attenuator CHANNEL 1:** in steps of 10 dB for channel 1, upper track
- 7a Vernier attenuator CHANNEL 1:** in steps of 1 dB for channel 1  
**NOTE:** dB scale: for the microphone inputs, in relation to the sound pressure level 0.0002  $\mu$ bar = 0 dB  
Voltage scale: effective voltage applied to the line output, which gives a reading of 0 dB on the RMS scale of meter 14
- 8 REF. OSCILLATOR:** switched on when the button is depressed, the reference oscillator supplies a +10 dB signal to the direct amplifier on each channel, after the attenuator
- 9 LINE/MIKE:** line or microphone input selector, channel 2
- 10 LINE/MIKE:** line or microphone input selector, channel 1
- 11 FILTERS:** 6-position filter selector switch for channel 1  
HP = high-pass  
LIN. = linear  
WEIGHTING A,B,C,D = weighting curves A,B,C,D
- 12 METER FUNCTION:** six-position selector switch for meter 14  
**LEVEL, RMS FAST:** on the decibel scale, RMS value of the sound level, fast characteristic, red needle for channel 1, green needle for channel 2  
**LEVEL, RMS SLOW:** the same as RMS FAST, but slow characteristic  
**LEVEL, PEAK:** on the PEAK decibel scale, peak value of the sound level, channels as above  
**BATT:** on the BATTERIES scale, battery or accumulator check, red needle: battery voltage per cell (VOLTS/CELL), green needle: voltage required by the motor, with the same reduction factor as battery voltage  
**PILOT & CUE:** green needle: on the Pilot 0 to 100% scale, overall frequency deviation caused by the pilot and CUE signals, 100% on the scale corresponding to a deviation of  $\pm 40\%$ , red needle: on the PILOT +4 to -4% scale, frequency shift, as determined by the built-in QFMS frequency meter, between a signal recorded or played back on the third track and an internal reference  
**Position M:** green needle: same as PILOT & CUE, red needle: on the 0 to 100% scale, current through the motor, 100% on the scale corresponding to 250 mA

- 13 FILTERS:** filter selector switch for channel 2, identical to 11
- 14 Meter:** indicates sound level and checking functions according to the position of selector switch 12
- 15 PILOT:** indicator which shows a white zone when frequency and amplitude of the pilot signal are correct
- 16 SPEED & POWER:** indicator which shows a white zone when the following three conditions are fulfilled:  
— power supply voltage higher than the maximum admissible value  
— motor regulation within the correct operating range  
— tachometric speed fluctuations not exceeding the maximum value
- 17 PHONES:** connector for mono headphones, impedance 25 to 600 $\Omega$
- 18 CHANNEL, PHONE & L.S.:** channel selector for listening with headphones and loudspeaker
- 19 LEVEL, PHONES:** adjustment of the headphones volume
- 20 Tape speed selector switch**  
15 ips = 38.1 cm/s      3 3/4 ips = 9.525 cm/s  
7 1/2 ips = 19.05 cm/s      1 1/2 ips = 3.81 cm/s
- 21 BIAS:** 5-position bias selector switch
- 22 Pinch-wheel**
- 23 Fast wind switch:**

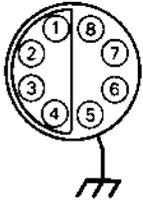
**REW.**  rewind with main switch 4 any position except STOP, lever 32 in disengage position

 **IN ONLY** fast wind when main switch 4 on PLAYBACK with Loudspeaker

- 24 Supply reel**
- 25 Tension roller of the supply reel**
- 26 Erase head**
- 27 Stabilizer roller with 50 or 60 Hz stroboscope**
- 28 Recording head track 1 and 2**
- 29 Recording and playback head track 3**
- 30 Playback head tracks 1 and 2**
- 31 Capstan**
- 32 3-position lever controlling the pinch-wheel and tape guides:**  
— lever pulled to the left: for threading the tape (rewind possible in this position)  
— lever at 45° to the edge of the tape-deck: motor running, but tape not moving  
— lever pushed backwards: tape running
- 33 Tension roller of the take-up reel**
- 34 Take-up reel**
- 35 RECORDING EQUALIZATION ADJUSTEMENT**



**36 MICROPHONE CHANNEL 2:** channel 2 microphone input



EXTERNAL VIEW OF CHASSIS CONNECTOR OR PLUG FROM THE SOLDERING SIDE

- 1 200V voltage available with built—
- 2 120V in microphone power supply
- 3 supply voltage, varies according to the type of amplifier
- 4 -10G: -10V stabilized voltage, maximum current 350 mA
- 5 chassis
- 6 preamplifier supply voltage
- 7 signal input
- 8 signal input ground

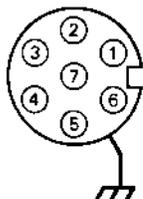
**37 MICROPHONE CHANNEL 1:** channel 1 microphone input connector, identical to 36

**38 Gain selector for channel 2 microphone amplifier,** 3 positions, +40, +60 and +80 dB

**39 Gain selector for channel 1 microphone amplifier,** identical to 38

**40 MICROPHONE TYPES:** B & K cartridge type selector

**41 CHANNEL 2:** channel 2 multiple connector

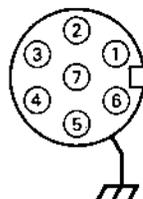


EXTERNAL VIEW OF CHASSIS CONNECTOR OR PLUG FROM THE SOLDERING SIDE

- 1 VAR. LEVEL IN: line input impedance 100kΩ, input voltage ≥ 1 mV
- 2 -10 G: stabilized voltage -10V
- 4 Playback output: output voltage 10 mV at 0 dB, load ≥ 47 kΩ
- 7 ground

**42 CHANNEL 1:** channel 1 connector, identical to 41, shown with strap plug to reintroduce the playback signal into the direct chain (switch 10 must be on LINE)

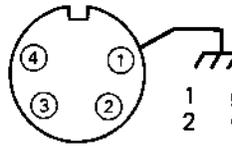
**43 OUTPUTS:** line output connector



EXTERNAL VIEW OF CHASSIS CONNECTOR OR PLUG FROM THE SOLDERING SIDE

- 1 LINE OUT 2: line output, channel 2, output voltage 100 mV at 0 dB in a load greater than 10 kΩ
- 2 -10G: stabilized output voltage -10V
- 3 LINE OUT 1: line output channel 1, output voltage 100 mV at 10 dB in a load greater than 10 kΩ
- 4 unstabilized negative supply voltage
- 5 -10R: stabilized voltage -10V available only during recording
- 6 STOP: motor stop control terminal (connect to -10V to stop)
- 7 ground

**44 PILOT:** pilot signal input for the 3rd track



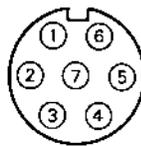
EXTERNAL VIEW OF CHASSIS CONNECTOR OR PLUG FROM THE SOLDERING SIDE

- 1 ground
- 2 Clapper: reference oscillator or crystal pilot generator control terminal
- 3 Xtal: 50 or 60 Hz internal crystal pilot generator output
- 4 PILOT IN: pilot signal input

**45 LINE OUTPUT 2:** channel 2 line output on banana jacks

**46 LINE OUTPUT 1:** channel 1 line output on banana jacks

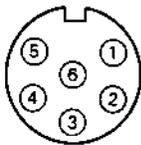
**47 CUE:** connector for recording and playback on the third track



EXTERNAL VIEW OF CHASSIS CONNECTOR OR PLUG FROM THE SOLDERING SIDE

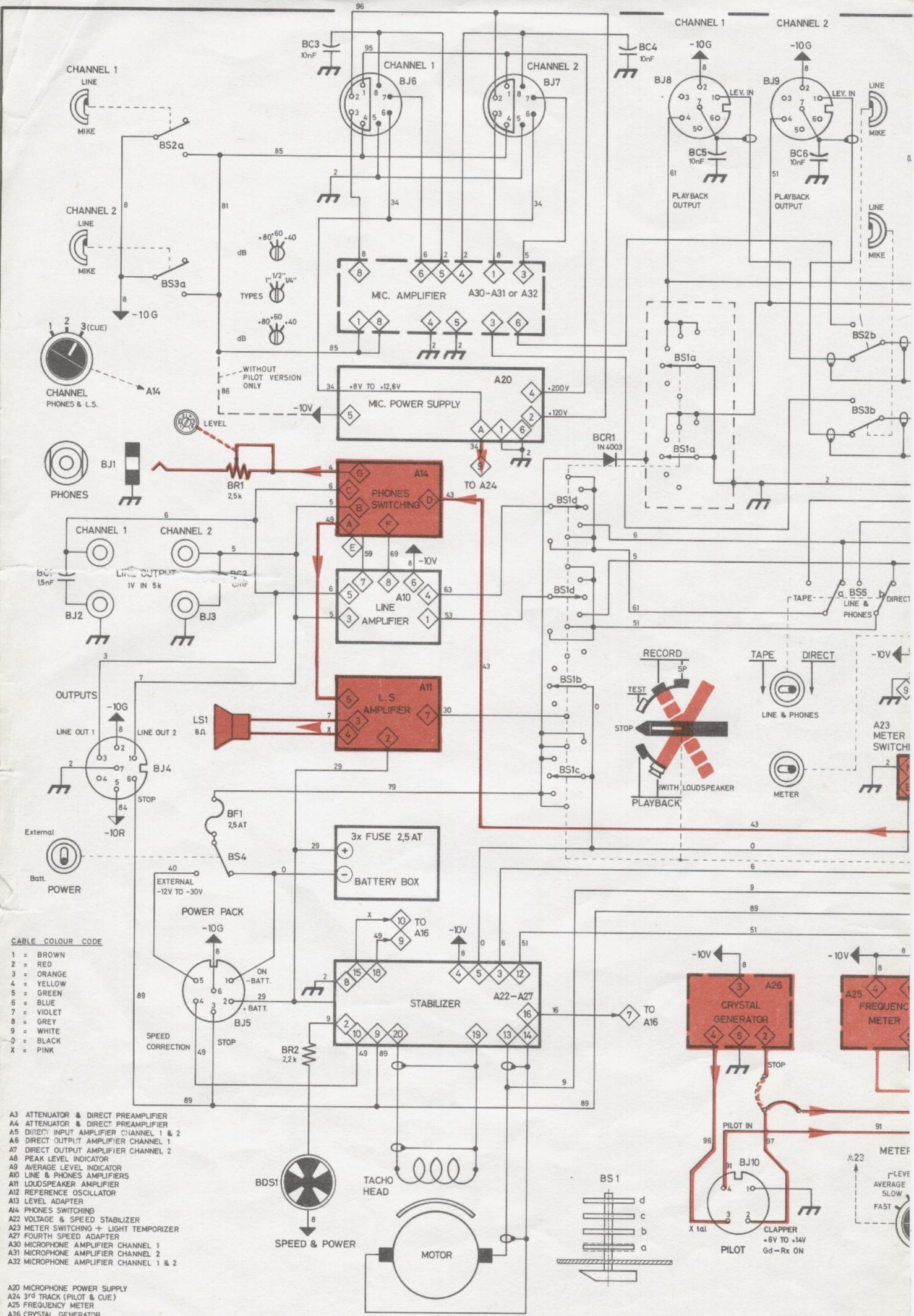
- 1 CUE IN: modulation signal input
- 2 -10G: -10V stabilized voltage
- 3 PILOT OUT: pilot signal output
- 4 -10V: stabilized voltage available only during recording
- 5 -10V FM: voltage terminal to activate the FM modulator
- 6 CUE OUT: signal output (direct or recorded)
- 7 ground

**48 POWER PACK:** connector for external power supply



EXTERNAL VIEW OF CHASSIS CONNECTOR OR PLUG FROM THE SOLDERING SIDE

- 1 -BATT.: negative pole of the battery box
- 2 +BATT.: positive pole of the battery box and ground
- 3 STOP: motor stop control terminal (connect to -10V to stop)
- 4 SPEED CORRECTION: tape speed correction signal input
- 5 EXTERNAL -12V to -30V: 12 to 30V external power input, negative pole
- 6 -10G: -10V stabilized voltage

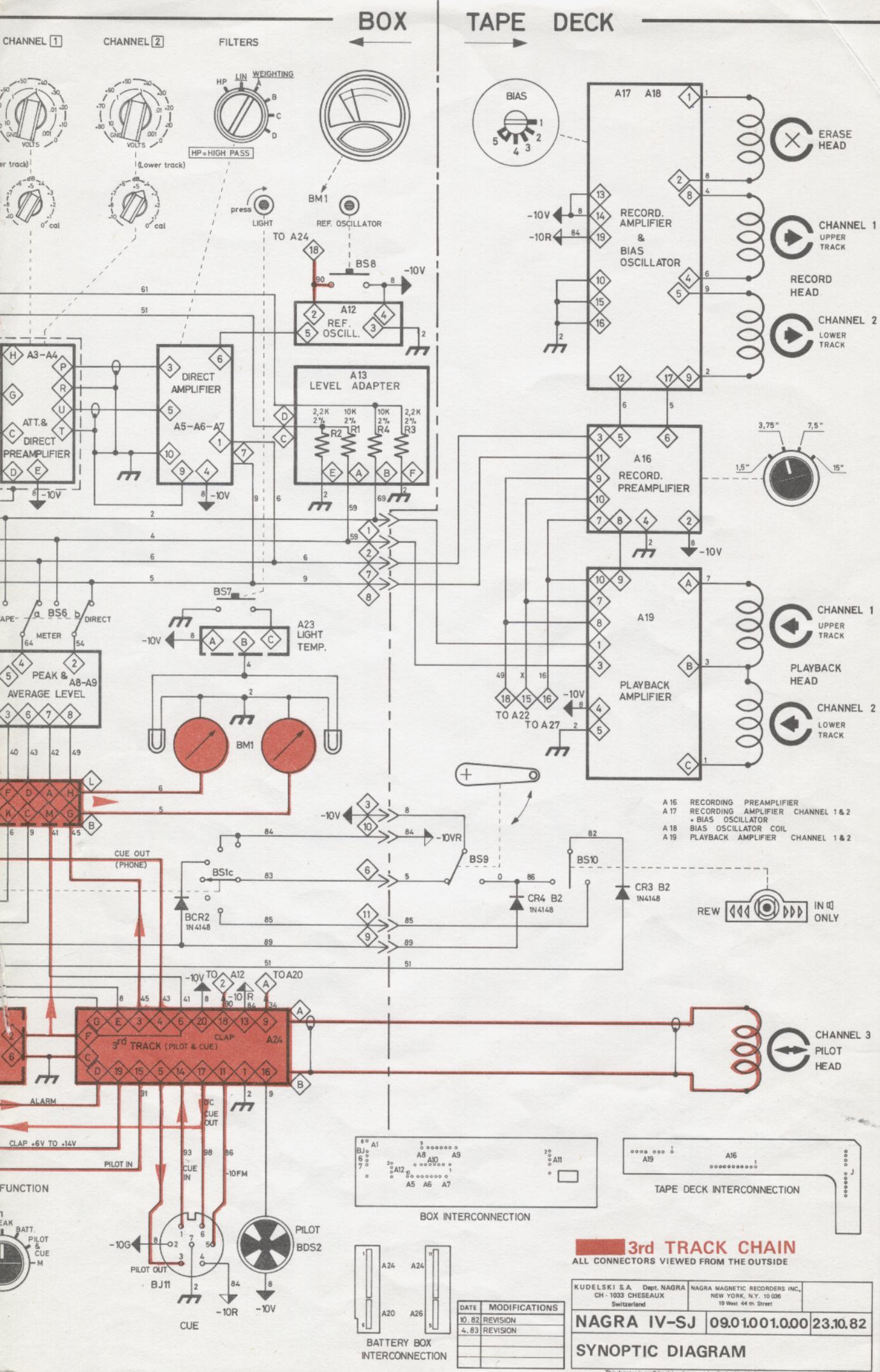


**CABLE COLOUR CODE**

- 1 = BROWN
- 2 = RED
- 3 = ORANGE
- 4 = YELLOW
- 5 = GREEN
- 6 = BLUE
- 7 = VIOLET
- 8 = GREY
- 9 = WHITE
- 0 = BLACK
- X = PINK

- A3 ATTENUATOR & DIRECT PREAMPLIFIER
- A4 ATTENUATOR & DIRECT PREAMPLIFIER
- A5 DIRECT INPUT AMPLIFIER CHANNEL 1 & 2
- A6 DIRECT OUTPUT AMPLIFIER CHANNEL 1
- A7 DIRECT OUTPUT AMPLIFIER CHANNEL 2
- A8 PEAK LEVEL INDICATOR
- A9 AVERAGE LEVEL INDICATOR
- A10 LINE & PHONES AMPLIFIERS
- A11 LOUDSPEAKER AMPLIFIER
- A12 REFERENCE OSCILLATOR
- A13 LEVEL ADAPTER
- A14 PHONES SWITCHING
- A22 VOLTAGE & SPEED STABILIZER
- A23 METER SWITCHING + LIGHT TEMPORIZER
- A27 FOURTH SPEED ADAPTER
- A30 MICROPHONE AMPLIFIER CHANNEL 1
- A31 MICROPHONE AMPLIFIER CHANNEL 2
- A32 MICROPHONE AMPLIFIER CHANNEL 1 & 2

- A20 MICROPHONE POWER SUPPLY
- A24 3rd TRACK (PILOT & CUE)
- A25 FREQUENCY METER
- A26 CRYSTAL GENERATOR



**3rd TRACK CHAIN**  
 ALL CONNECTORS VIEWED FROM THE OUTSIDE

KUDELSKI S.A. Dept. NAGRA CH - 1033 CHESEAUX Switzerland	NAGRA MAGNETIC RECORDERS INC. NEW YORK, N.Y. 10106 19 West 44th Street
DATE: 10.82 REVISION: 4.83	MODIFICATIONS: REVISION REVISION
<b>NAGRA IV-SJ 09.01.001.000 23.10.82</b>	
<b>SYNOPTIC DIAGRAM</b>	

This drawing is confidential and may not be divulged in whole or in part to a third party

## SECTION 1

**Specifications**

Typical Values  
(maximum values between brackets)

The typical and maximum values are defined as follows. Typical value, average value measured on 100 units. Maximum value, value below which or above which a recorder is rejected when going through the final check procedure.

**DIMENSIONS AND WEIGHT**

Dimensions of the box alone with cover closed but without knobs, feet, handle or handle mounts  
12.6 x 8.8 x 4.4" 318 x 222 x 110 mm

Overall dimensions except for the removable handle  
13.2 x 9.6 x 4.5" 333 x 242 x 113 mm

Thickness of Anticorodal sheet used for the box  
2 mm

Thickness of the tape deck  
3 mm

Empty weight i.e. without batteries or tape  
14 lbs 6.150 kg

Weight with ordinary batteries, 5" reels and tape  
16 lbs 7.300 kg

**POWER SUPPLY**

Power supply voltage necessary, D.C. positive to the ground  
12 to 30 V

Current consumption

in position "Test"	120 mA
on "Line Playback"	205 mA
on "Record" direct	260 mA
on "Record" micro (BK2619)	465 mA
on "Rapid Rewind"	305 mA

## Type of batteries (12 units)

CEI standard	R 20
ASA standard	"D" and L 90

Approximate autonomy with Eveready E95 alkaline batteries. Continuous use

direct recording	26 hours
microphone recording	11 1/2 hours

## CHAPITRE 1

**Spécifications**

Valeurs typiques  
(Valeurs maximales entre parenthèses)

Les valeurs typiques et maximales sont définies comme suit. Valeur typique: valeur moyenne mesurée sur 100 appareils. Valeur maximale: valeur au-dessus ou au-dessous de laquelle un appareil n'est pas accepté au contrôle final.

**DIMENSIONS ET POIDS**

Dimensions du boîtier proprement dit, couvercle fermé, sans les boutons, les pieds, la poignée et sa fixation  
318 x 222 x 110 mm

Dimensions hors-tout, sans la poignée  
333 x 242 x 113 mm

Épaisseur de la tôle anticorodal du boîtier  
2 mm

Épaisseur de la platine de défilement  
3 mm

Poids à vide, sans piles ni bande  
6.150 kg

Poids avec piles ordinaires et bande sur bobine de 127 mm  
7.300 kg

**ALIMENTATION**

Tension continue d'alimentation, positif à la masse  
12 à 30 V

Consommation:

position TEST	120 mA
lecture sur ligne	205 mA
enregistrement direct	260 mA
enregistrement micro (BK2619)	465 mA
rebobinage rapide	305 mA

## Type de piles utilisées (12 pièces)

norme CEI	R 20
norme ASA	D et L 90

Durée approximative de service avec piles alcalines Eveready E95, utilisation

en service continu, enr. direct	26 heures
enr. micro	11 1/2 heures

## MAGNETIC TAPE

Width of tape, nominal	1/4" 6.25 mm
Admissible thickness	0.5 to 2 mils 12 to 50 $\mu\text{m}$
Maximum reel diameter, cover open	7" 178 mm
Duration of recording at 7 1/2 ips with 35 $\mu\text{m}$ tape	45 min.
Maximum reel diameter, cover closed	5" 127 mm
Duration of the recording under the same conditions	22 min.
Rewind time, with 5" spools, 35 $\mu\text{m}$ (1.5 mils) tape	2 min.

## TAPE TRANSPORT

### Switchable nominal speeds

15 ips	— 38,1 cm/s
7 1/2 ips	— 19,05 cm/s
3 3/4 ips	— 9,525 cm/s
1 1/2 ips	— 3,81 cm/s

Speed stability as a function of temperature ( $0^{\circ}$  to  $50^{\circ}$  C) and as a function of the position of the recorder, the distribution of the tape between the reels and the supply voltage (except for 1 1/2 ips)  $\pm 0.1\%$

Wow and flutter p-p weighted according to DIN 45507 standard (IEE 193-1972/ANSIS 4.3.1972)

at 15 ips (38 cm/s)	$\pm 0,05\%$ (0.07 %)
at 7 1/2 ips (19.05 cm/s)	$\pm 0,07\%$ (0.11 %)
at 3 3/4 ips (9.525 cm/s)	$\pm 0,12\%$ (0.15 %)
at 1 1/2 ips (3.81 cm/s)	$\pm 0,25\%$ (0.3 %)

Start time 3 Sec.

## DIRECT RECORDING TRACKS

Amplifier chain (without microphone amplifier)	
Input impedance	100 k $\Omega$
Overall accuracy of the attenuator	$\pm 0.1$ dB (0,2 dB)
Frequency response:	
from 2,5 Hz to 35 kHz	$\pm 0,3$ dB ( $\pm 0,5$ dB)
Input voltage, recording at M.P.L., maximum sensitivity	10 V RMS

## BANDE MAGNETIQUE

Largeur nominale	6.25 mm
Épaisseurs admissibles	12 à 50 $\mu\text{m}$
Diamètre maximum des bobines, couvercle ouvert	178 mm
Durée d'enregistrement à 19 cm/s, bande de 35 $\mu\text{m}$	45 min.
Diamètre maximum des bobines, couvercle fermé	127 mm
Durée d'enregistrement dans les mêmes conditions	22 min.
Durée de rebobinage avec bobine de 127 mm bande de 35 $\mu\text{m}$	2 min.

## DEFILEMENT

### Vitesses nominales, commutables

15"/s	= 38,1 cm/s
7,5"/s	= 19,05 cm/s
3,75"/s	= 9,525 cm/s
1,5"/s	= 3,81 cm/s

Stabilité de la vitesse nominale, en fonction de la température ( $0^{\circ}$  à  $50^{\circ}$  C), de la position de l'appareil, de la répartition de la bande entre les bobines et de la tension d'alimentation (sauf à 3,81 cm/s)  $\pm 0,1\%$

Pleurage et scintillement mesurés en valeur crête-à-crête, pondérée selon norme DIN 45507 (IEE 193-1972/ANSIS 4.3.1972)

à 38 cm/s	$\pm 0,05\%$ (0.07 %)
à 19 cm/s	$\pm 0,07\%$ (0.11 %)
à 9,5 cm/s	$\pm 0,12\%$ (0.15 %)
à 3,8 cm/s	$\pm 0,25\%$ (0.3 %)

Temps de démarrage 3 secondes

## PISTES DIRECTES

Chaîne amplificatrice (valeurs sans amplificateurs micro)	
Impédance d'entrée	100 k $\Omega$
Précision globale de l'atténuateur	$\pm 0.1$ dB ( $\pm 0.2$ dB)
Courbe de réponse:	
de 2,5 Hz à 35 kHz	$\pm 0.3$ dB ( $\pm 0,5$ dB)
Tension d'entrée pour enregistrer au niveau nominal M.P.L., sensibilité maximale	10 mV eff

Maximum level for 1 % distortion, referred to M.P.L.  
+ 8,5 dB (+ 8 dB)

Signal to noise ratio  
in LIN position 66 dB (62 dB)  
in A position 74 dB (70 dB)

Crosstalk attenuation at 1 kHz 80 dB (74 dB)

Weighting curve better than CEI 179 and CEI 537  
(actual curves available on request).

High-pass filter attenuation  
3 dB at 20 Hz 12 dB per octave

## METER

### Peak indication

semi logarithmic scale, usable from - 10 to  
+ 23 dB

Frequency response  
from 30 Hz to 35 kHz  $\pm 0,5$  dB ( $\pm 1$  dB)  
integration time to - 2 dB 5 ms  $\pm 20$  %

### Sonometer RMS (CEI 179)

Standard scale, usable from -10 to +12 dB

Frequency response  
from 10 Hz to 35 kHz  $\pm 0,5$  dB ( $\pm 1$  dB)  
20 Hz to 20 kHz  $\pm 0,2$  dB ( $\pm 0,5$  dB)

### SLOW integration time,

500 ms to 4 dB below  
reference deviation  $\pm 0,5$  dB ( $\pm 1$  dB)

### FAST integration time,

200 ms to 1 dB below  
reference deviation  $\pm 0,5$  dB ( $\pm 1$  dB)

reading accuracy  
below 0 dB ( $\pm 0,5$  dB)  
above 0 dB ( $\pm 0,2$  dB)  
Peak factor > 5

## RECORD AND PLAYBACK

Nominal M.P.L. recording level (max. peak level)

CCIR: 405 nWb/m  
NAB: 320 nWb/m

Bias frequency 150 kHz

Bias switchable per 10 % increments

Tape used for tests

CCIR LPR35LH  
NAB 3M177

Niveau maximum admissible pour une distorsion  
de 1 %, par rapport au niveau nominal M.P.L.  
+ 8,5 dB (+ 8 dB)

Rapport signal/bruit:  
en position LIN 66 dB (62 dB)  
en position A 74 dB (70 dB)

Affaiblissement de la diaphonie à 1 kHz 80 dB  
(74 dB)

Courbes de pondération des filtres meilleures que  
CEI 179 et CEI 537 (relevé exact disponible sur  
demande)

Atténuation du filtre passe-haut  
3 dB à 20 Hz 12 dB par octave

## INSTRUMENT DE CONTROLE

### Indication de crête (PEAK)

échelle semi-logarithmique, utilisable de - 10  
à + 23 dB

courbe de réponse  
de 30 Hz à 35 kHz  $\pm 0,5$  dB ( $\pm 1$  dB)  
temps d'intégration à 2 dB 5 ms  $\pm 20$  %

### Sonomètre RMS (CEI 179)

Echelle normalisée, utilisable de -10 dB to +12 dB

Courbe de réponse  
de 10 Hz à 35 kHz  $\pm 0,5$  dB ( $\pm 1$  dB)  
20 Hz à 20 kHz  $\pm 0,2$  dB ( $\pm 0,5$  dB)

### temps d'intégration SLOW:

500 ms à 4 dB en dessous de la  
déviati on de référence  $\pm 0,5$  dB ( $\pm 1$  dB)

### temps d'intégration FAST:

200 ms à 1 dB en dessous de la  
déviati on de référence  $\pm 0,5$  dB ( $\pm 1$  dB)

précision de lecture  
indication inférieure à 0 dB ( $\pm 0,5$  dB)  
indication supérieure à 0 dB ( $\pm 0,2$  dB)  
facteur de crête > 5

## ENREGISTREMENT-LECTURE

Niveau d'enregistrement nominal M.P.L. (maxi-  
mum peak level)

CCIR: 405 nWb/m  
NAB: 320 nWb/m

Fréquence de prémagnétisation 150 kHz

Tension de prémagnétisation commutable  
par bond de 10 %

Band magnétique utilisée pour les tests:

CCIR LPR35LH  
NAB 3M177

Erase efficiency referred to M.P.L. level  
82 dB (80 dB)

Efficacité de l'effacement par rapport au niveau  
M.P.L. 82 dB (80 dB)

Frequency response, recording at 20 dB below M.P.L.

Courbe de réponse, enregistrement à - 20 dB du  
niveau M.P.L.

15 ips 25 Hz to 35 kHz ± 1.0 dB (2 dB)  
7 1/2 ips 25 Hz to 20 kHz ± 1.0 dB (2 dB)  
3 3/4 ips 25 Hz to 10 kHz ± 1.5 dB (3 dB)  
1 1/2 ips\* 25 Hz to 3.5kHz ± 1.5 dB (3 dB)

38 cm/s 25 Hz à 35 kHz ± 1,0 dB (± 2dB)  
19 cm/s 25 Hz à 20 kHz ± 1,0 dB (± 2dB)  
9,5 cm/s 25 Hz à 10 kHz ± 1,5 dB (± 3dB)  
3,8 cm/s\* 25 Hz à 3,5 kHz ± 1,5 dB (± 3dB)

\* Recording possible from 2.5 Hz, with  
translation to 15 ips in playback

\* enregistrement possible à partir de 2,5 Hz, res-  
titution par transposition à 38 cm/s.

Third harmonic distortion at M.P.L. level 1 % (2%)

Distorsion par harmonique 3 au niveau M.P.L. 1%  
(2%)

Signal to noise ratio

Rapport signal/bruit

		LINEAR	ASA A
15 ips	NAB	58 dB (53 dB)	63 dB (60 dB)
	CCIR	58 dB (55 dB)	66 dB (63 dB)
7 1/2 ips	NAB	60 dB (56 dB)	64 dB (62 dB)
	CCIR	57 dB (55 dB)	63 dB (60 dB)

		LINEAIRE	ASA A
38 cm/s	NAB	58 dB (53 dB)	63 dB (60 dB)
	CCIR	58 dB (55 dB)	66 dB (63 dB) ✓
19 cm/s	NAB	60 dB (56 dB)	64 dB (62 dB)
	CCIR	57 dB (55 dB)	63 dB (60 dB) ✓

Crosstalk attenuation

Affaiblissement de la diaphonie

at 1 kHz (60 dB)  
10 kHz (50 dB)

à 1 kHz (60 dB)  
à 10 kHz (50 dB)

Phase shift between tracks

Fluctuation de phase entre canaux

at 7 1/2 ips and 10 kHz ± 15° (± 20°)

à 19 cm/s et 10 kHz ± 15° (± 20°)

## OUTPUTS

Output voltage at M.P.L. 10 kΩ 1 V  
Output voltage for 1 % distortion at 1 kHz (2.5V)  
Output voltage for 200 Ω headphones,  
adjustable 0 to 1 V  
Built-in loudspeaker power output 1 W  
Reference signal level RMS +10 dB ± 0.2 dB

## SORTIES

Tension de sortie au niveau M.P.L.  
sur 10 kΩ 1 V  
Tension de sortie pour une distorsion  
de 1 % à 1 kHz (2,5 V)  
Tension de sortie sur casque 200 Ω,  
réglable 0 à 1 V  
Puissance de sortie sur haut-parleur incorporé 1 W  
Niveau du signal de référence RMS  
+ 10 dB ± 0,2 dB

## FM TRACK

Input and output centered at 0 V DC  
Operating speed, 15 and 7 1/2 ips · 38 and 19 cm/s  
Carrier frequency 17 kHz  
static linearity ± 0.4 % (± 1 %)  
max. frequency  
deviation Δfo ± 45 % (± 40 %)

## PISTE FM

Entrées et sorties centrées à 0V DC  
Vitesses d'utilisation 38 cm/s et 19 cm/s  
Fréquence porteuse 17 kHz  
linéarité statique ± 0,4 % (± 1 %)  
excursion maximale  
de fréquence Δfo ± 45 % (± 40 %)



**Mechanics****Mécanique**

## SECTION 2

## CHAPITRE 2

**Assembly****Montage**

Reference numbers refer to the mechanical parts drawings, Section 4.

## 1. General

## Lubrication used during assembly

- SKL 100 grease: compulsory for brakes and clutch, supplier: KUDELSKI S.A.
- ISOFLEX PDB 38-CX 1000 grease (can be used from  $-76$  to  $+248^{\circ}$  F/ $-60$  to  $+120^{\circ}$  C, dynamic viscosity 500)
- ISOFLEX PDP 38 oil (can be used from  $-94$  to  $+446^{\circ}$  F/ $-70$  to  $+230^{\circ}$  C, viscosity index 135)
- ISOFLEX PDP 65 oil (can be used from  $-76$  to  $+446^{\circ}$  F/ $-60$  to  $+230^{\circ}$  C, viscosity index 245) particularly recommended for lubricating sintered bearings.

ISOFLEX lubricants are manufactured by:

Klüber GmbH, 800 Munich, RFA  
Telex: 05-23 131

## Screw Lock

- Loctite no. 290, manufactured by American Sealants Co. and distributed in Europe by Overtoom N.V., Tolhuislaan 49, Den Dolder, Netherlands.

## 2. Lid (2)

If pressure spring 43 becomes noisy, grease the surface of catch cam 7 which is in contact with this spring.

## 3. Brake (3)

Grease the thread of adjusting screw 9. Impregnate brake felt 36 with SKL 100 grease. The boring of support 20 and that of ball-bearing housing 5 should also be greased. The vertical play between swing arm 17 and support 20 should be  $0.008 \pm 0.004''$  ( $0.2 \pm 0.1$  mm). Oil washer 23 and bearings 22. **Important:** care should be taken that bearings 22 are positioned as shown in the diagram.

When screws 32 are tightened take care that tension roller 24 turns freely with the minimum of axial play.

Les numéros de référence se rapportent aux dessins de pièces mécaniques, chapitre 4.

## 1. Généralités

## Lubrifiants utilisés au montage

- graisse SKL 100: à utiliser obligatoirement pour le frein et l'embrayage, fournisseur: KUDELSKI S.A.
- graisse ISOFLEX PDB 38-CX 1000 (température d'utilisation  $-60$  à  $+120^{\circ}$  C, viscosité dynamique 500)
- huile ISOFLEX PDP 38 (température d'utilisation  $-70$  à  $+230^{\circ}$  C, indice de viscosité 135)
- huile ISOFLEX PDP 65 (température d'utilisation  $-60$  à  $+230^{\circ}$  C, indice de viscosité 245), particulièrement recommandée pour la lubrification des coussinets frittés.

Fabricant des lubrifiants ISOFLEX:

Klüber GmbH, 800 Munich, RFA  
Telex: 05-23 131

## Frein liquide

- Loctite no. 290, fabriqué par American Sealants Co. et distribué en Europe par Overtoom N.V., Tolhuislaan 49, Den Dolder, Pays-Bas

## 2. Couvercle (2)

Si le ressort 43 devient bruyant, graisser la surface de la came 7 en contact avec ce ressort

## 3. Frein (3)

Graisser le filetage de la vis de réglage 9. Imprégner le feutre 36 de graisse SKL 100. L'alésage du support 20 et celui du porte-roulement 5 doivent être graissés. Le jeu vertical entre la barrette 17 et le support 20 doit être de  $0,2 \pm 0,1$  mm. Huiler la rondelle 23 et les coussinets 22. **Important:** veiller à respecter le sens de montage des coussinets 22 indiqué sur le dessin.

Lors du serrage des vis 32, veiller à ce que la poulie 24 tourne librement, avec le minimum de jeu axial.

#### 4. Clutch (4)

Grease the thread of adjusting screw 13. Impregnate clutch felt 11 with SKL 100 grease. The boring of support 23 and that of ball-bearing housing 5 should be greased. The vertical play between swing arm 20 and support 23 should be  $0.008 \pm 0.004''$  ( $0.2 \pm 0.1$  mm). Oil washer 26 and bearings 25. **Important:** care should be taken that bearings 25 are positioned correctly, i.e. as shown in the diagram.

When screws 37 are tightened, make sure that tension roller 27 turns freely with the minimum of axial play. Clutch spindle 14 should slide easily into support bracket 7; adjust circlip 43 so that the axial play is  $0.008 \pm 0.004''$  ( $0.2 \pm 0.1$  mm). On clutch pulley 12, grease the housing of ball 32; press clutch lever 28 against ball 32; with clutch spindle 14 perpendicular to the tape-deck, lock screw 38.

#### 5. Tape-deck (5)

Insulating plate 27 should be glued to shield plate 34. Grease the friction surface of slide bar 18 and the boring of support 32 of the rapid rewind pulley assembly; also grease washers 10, pinions 13 and 14 and serrated nuts 37.

Secure nuts 21 and 59 with screw lock. Glue special nuts 22 and 22'.

#### 6. Motor (6)

If ball-bearing 30 is being changed, slip the magnet shunt ring onto cylinder 3 before removing the rotor to prevent demagnetization. On re-assembly, circuit-holder 21 should be replaced in the position indicated. The motor spindle perpendicular is factory adjusted using eccentric pin 5: this adjustment must not be modified. If the carbon brushes are being replaced insert them in their housing so that the end in contact with the collector matches with the curve of the collector.

#### 7. Control Lever (7)

Oil washer 7 and bearings 8; see diagram for correct positioning of the bearings. When tightening screws 32 make sure that stroboscope 6 can turn freely, with the minimum axial play. Grease the friction surfaces of movable parts. Secure special screw 46 with screw lock. When the stroboscope is replaced allow for a play of  $0.08 \pm 0.04''$  ( $0.2 \pm 0.1$  mm) between stroboscope 6 and base 12; washers 40 must be compressed by half when clips 41 are fitted.

#### 4. Embrayage (4)

Graisser le filetage de la vis de réglage 13. Imprégner le feutre d'embrayage 11 de graisse SKL 100. L'alésage du support 23 et celui du porte-roulement 5 doivent être graissés. Le jeu vertical entre la barrette 20 et le support 23 doit être de  $0,2 \pm 0,1$  mm. Huiler la rondelle 26 et les coussinets 25. **Important:** veiller à respecter le sens de montage des coussinets 25 indiqué sur le dessin.

Lors du serrage des vis 37, veiller à ce que la poulie 27 tourne librement, avec le minimum de jeu axial. L'axe d'embrayage 14 doit coulisser librement dans le support 7; monter le cercle élastique 43 pour que le jeu axial soit de  $0,2 \pm 0,1$  mm. Graisser sur la poulie 12 le logement de la bille 32; appuyer le levier 28 contre la bille 32; le levier de l'axe d'embrayage 14 étant perpendiculaire à la platine, bloquer la vis 38.

#### 5. Platine (5)

La plaquette isolante 27 doit être collée au blindage 34. Graisser la surface de frottement de la barrette 18 et l'alésage du support 32 de la poulie de re-bobinage; graisser également les rondelles 10, les pignons 13 et 14, et les écrous dentés 37.

Assurer au frein liquide les écrous 21 et 59. Coller les écrous spéciaux 22 et 22'.

#### 6. Moteur (6)

En cas de changement du roulement 30, glisser la bague de court-circuitage magnétique sur le cylindre 3 avant de retirer le rotor, pour éviter la désaimantation. Au remontage, le porte-circuit 21 doit être remis dans la position repérée. Le réglage de perpendicularité de l'axe se fait en usine au moyen de l'excentrique 5; il ne doit pas être modifié. En cas de remplacement des balais introduire ceux-ci dans leur logement de telle façon que l'extrémité en contact avec le collecteur coïncide avec la courbure de celui-ci.

#### 7. Levier de commande (7)

Huiler la rondelle 7 et les coussinets 8; monter ces derniers dans le sens indiqué sur le dessin. Lors du serrage des vis 32 veiller à ce que le corps du stroboscope 6 tourne librement, avec le minimum de jeu axial. Graisser les surfaces de contact des pièces en mouvement. Assurer au frein liquide la vis spéciale 46. Lors du remontage du galet de stroboscope, laisser un jeu de  $0,2 \pm 0,1$  mm entre le corps 6 et la base 12; les rondelles 40 doivent être comprimées à moitié lors de la mise en place des cercles élastiques 41.

#### **8. Pinch-wheel (8)**

Grease the spindles and friction surfaces of the movable parts. Glue bearing 8 to spindle support 9; position the spindle support so that its upper part is parallel to the edge of the tape-deck; secure the spindle support and bearing 10 with screw lock. Insert washers 17 between spring support 6 and pinch-wheel support 1 to obtain an axial play of about 0.04" (0.1 mm).

#### **9. Box (9)**

Secure nuts 13 with screw lock. Grease handle support 26, tighten it with nut 30 to obtain medium friction, then lock nut 30 with nut 31. Grease pins 8 and the friction surfaces of stop bar 3. Lock nuts 29 with a hammer and flat tool. Tighten nuts 49 of the banana connectors firmly.

#### **10. Box Controls (10)**

Tighten and lock nuts 31 with a hammer and flat tool. Grease cam 6 and lock it tightly onto the shaft of switch 5 with two screws 70. Lock fixing nut of switch 5.

#### **8. Contre-cabestan (8)**

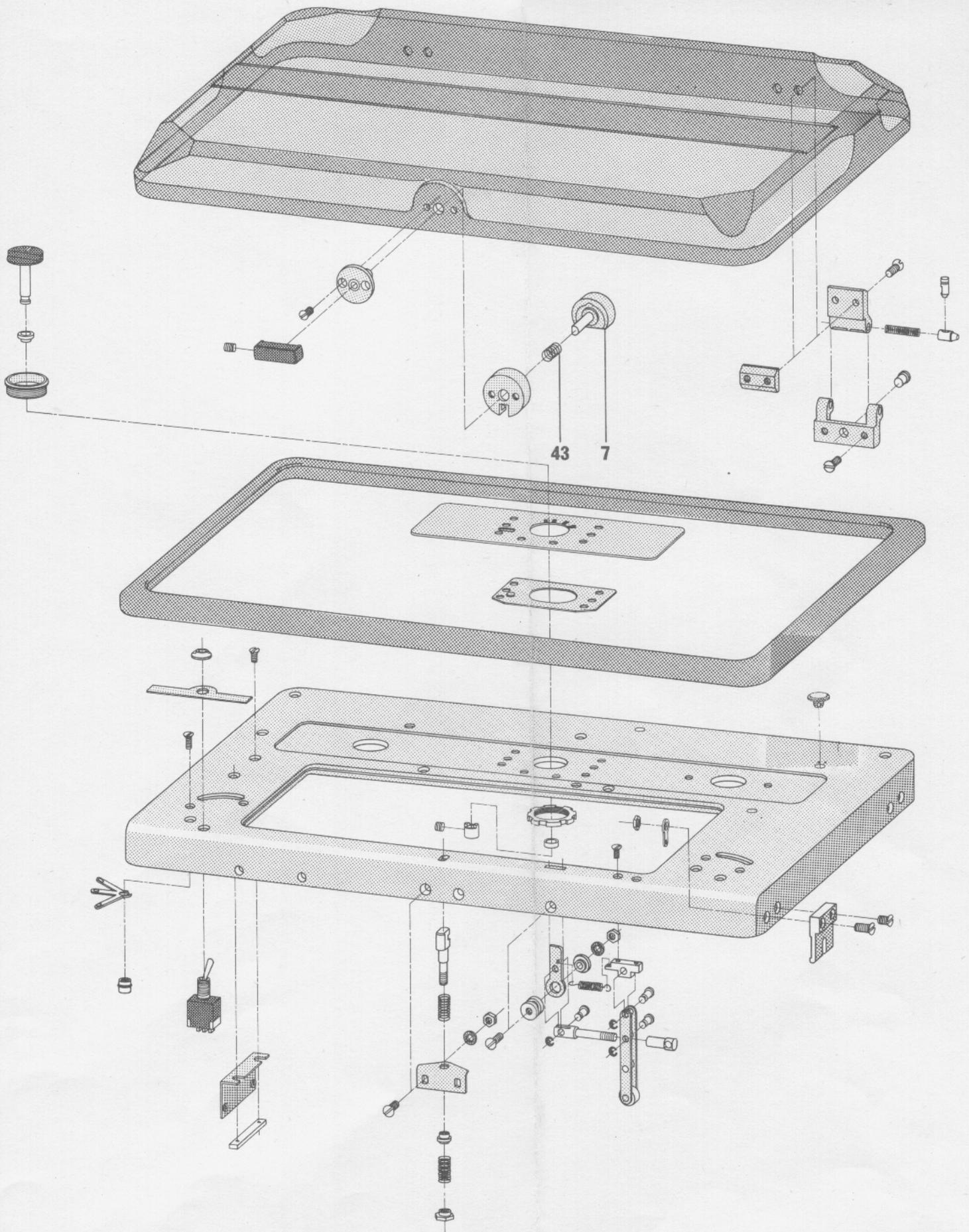
Graisser les axes et les surfaces de contact des pièces en mouvement. Coller le coussinet 8 sur la tourelle 9; positionner cette tourelle pour que sa partie supérieure soit parallèle au bord de la platine; assurer au frein liquide la tourelle et la vis 10. Introduire entre le support 6 et la barrette 1 des rondelles 17 pour obtenir un jeu axial d'environ 0,1 mm.

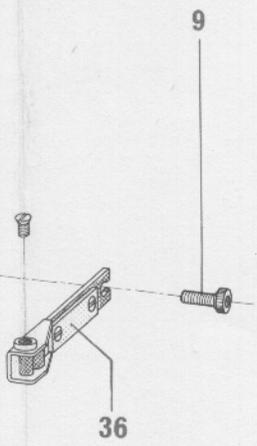
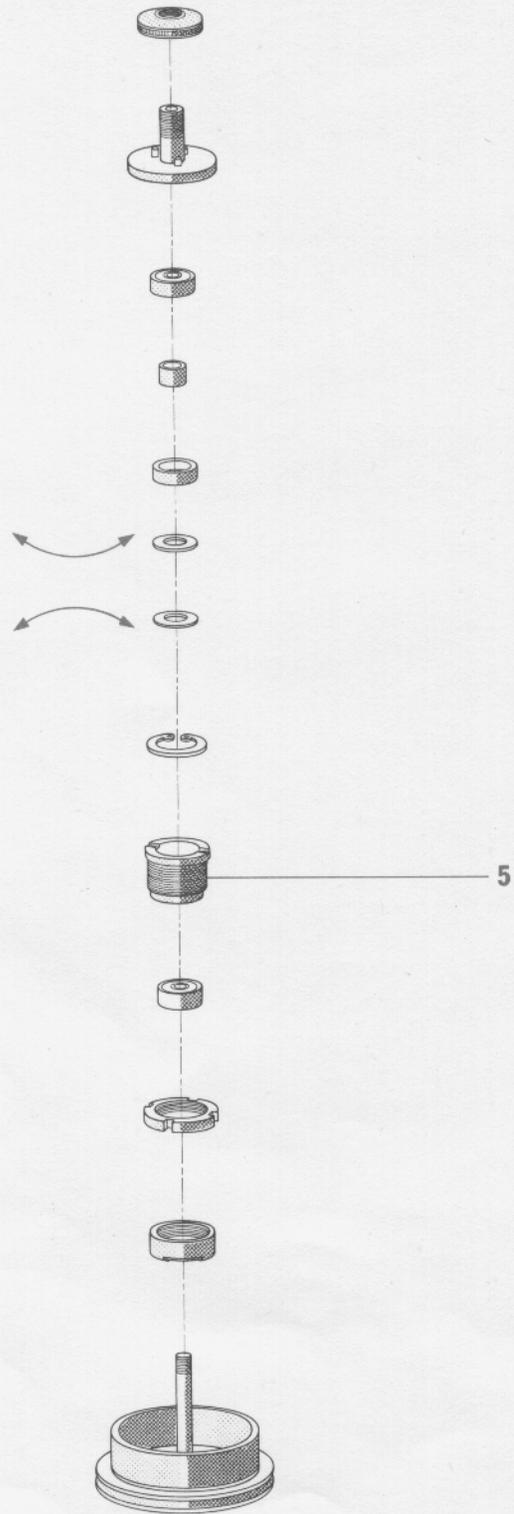
#### **9. Boîtier (9)**

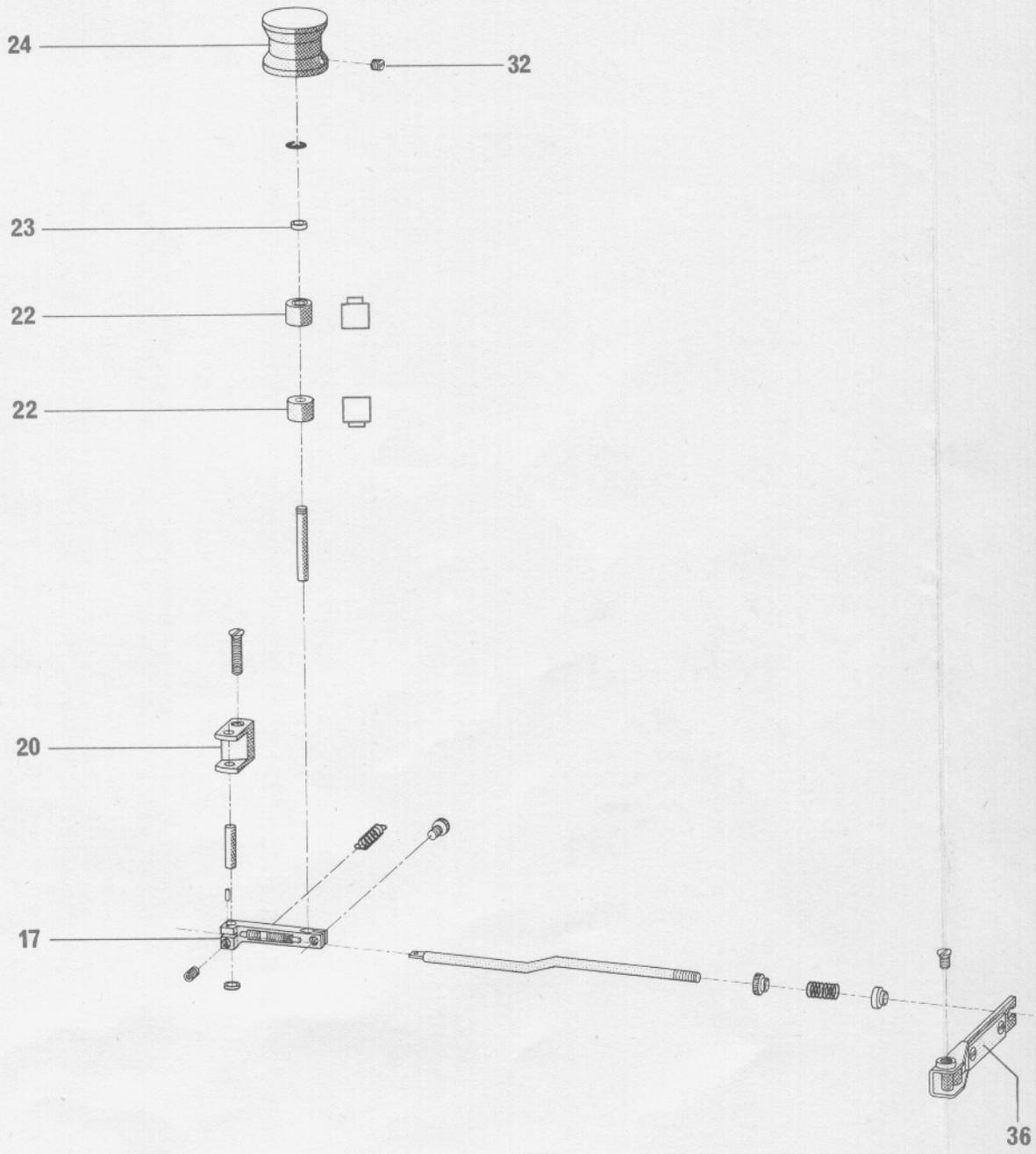
Assurer au frein liquide les écrous 13. Graisser le support de poignée 26, le serrer avec l'écrou 30 pour obtenir une friction moyenne, puis bloquer à l'aide de l'écrou 31. Graisser les axes 8 et les surfaces de contact du compas 3. Bloquer après serrage les écrous 29 avec un marteau et un outil plat. Serrer énergiquement les écrous 49 des douilles bananes.

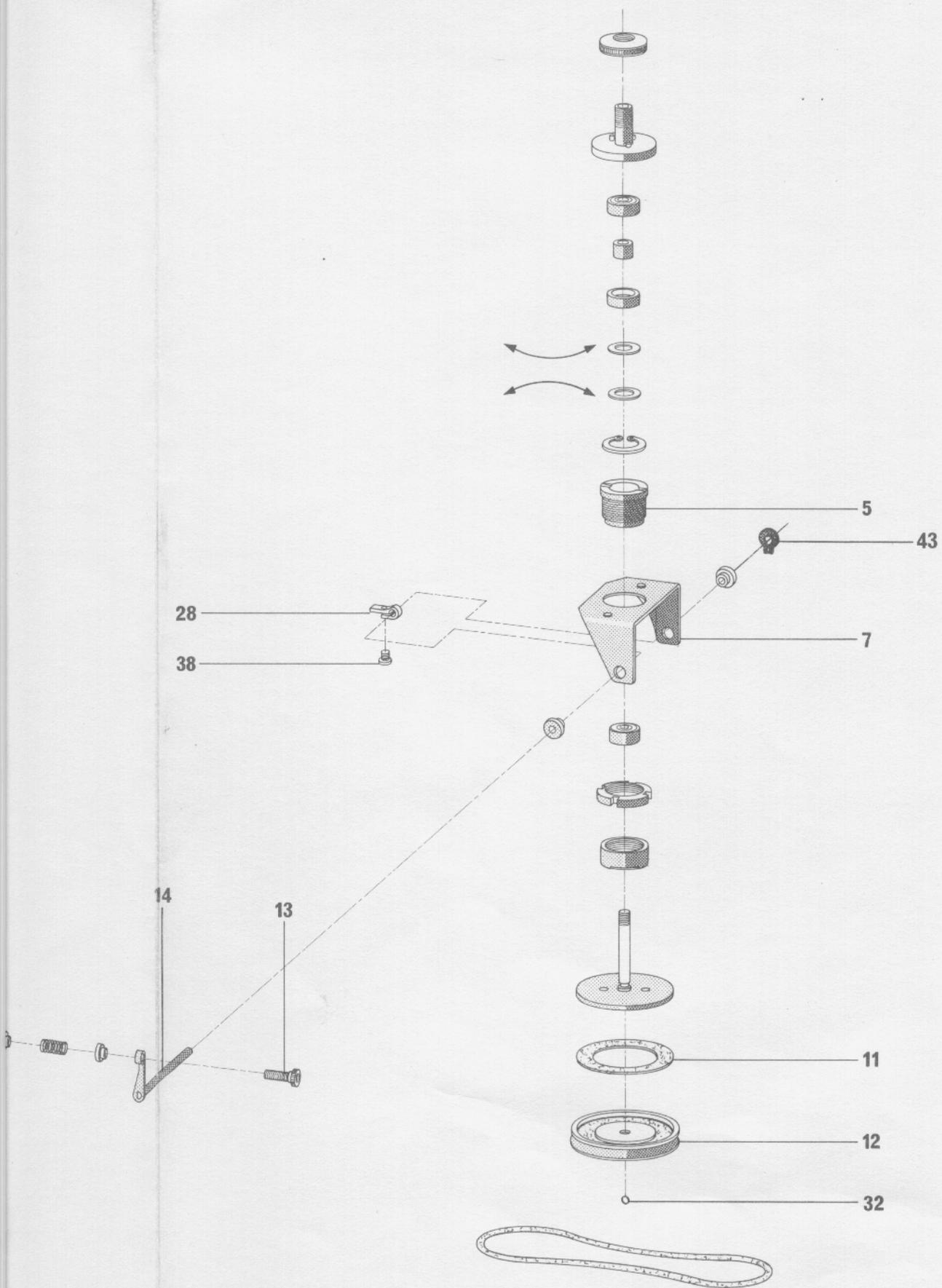
#### **10. Commandes du boîtier (10)**

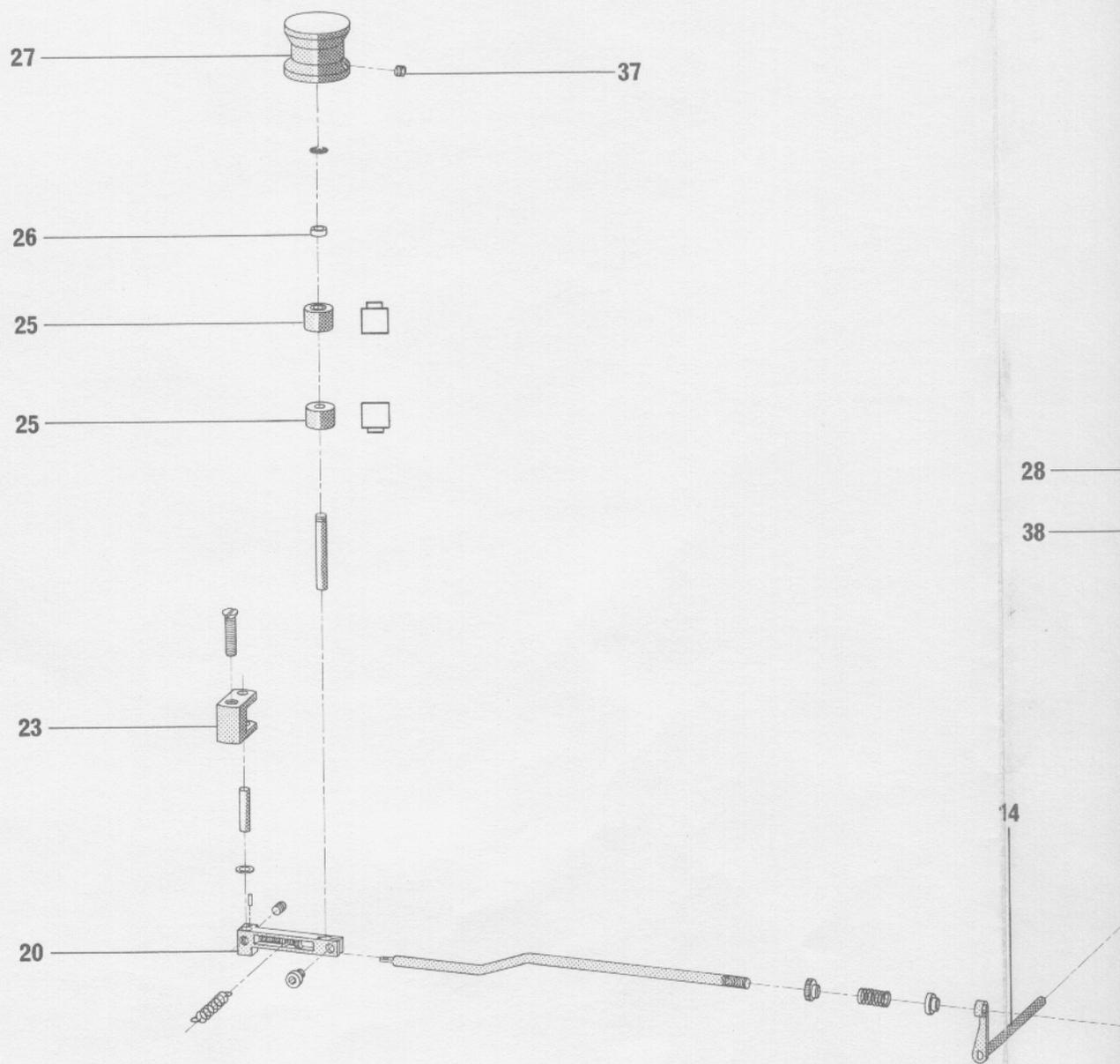
Bloquer après serrage les écrous 31 avec un marteau et un outil plat. Graisser la came 6 et la serrer énergiquement sur l'axe du commutateur 5 à l'aide des deux vis 70. Bloquer l'écrou de fixation du commutateur 5.

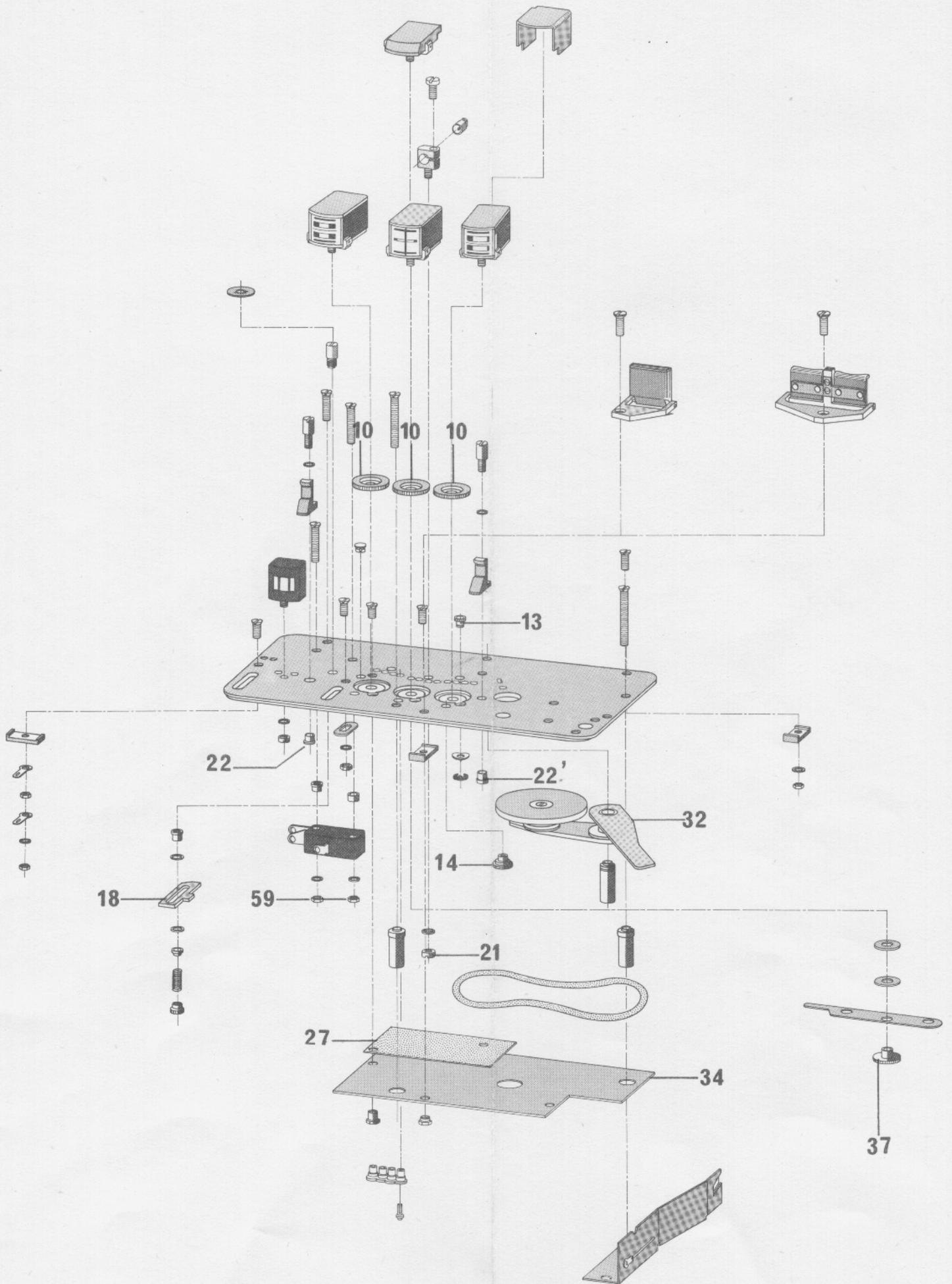


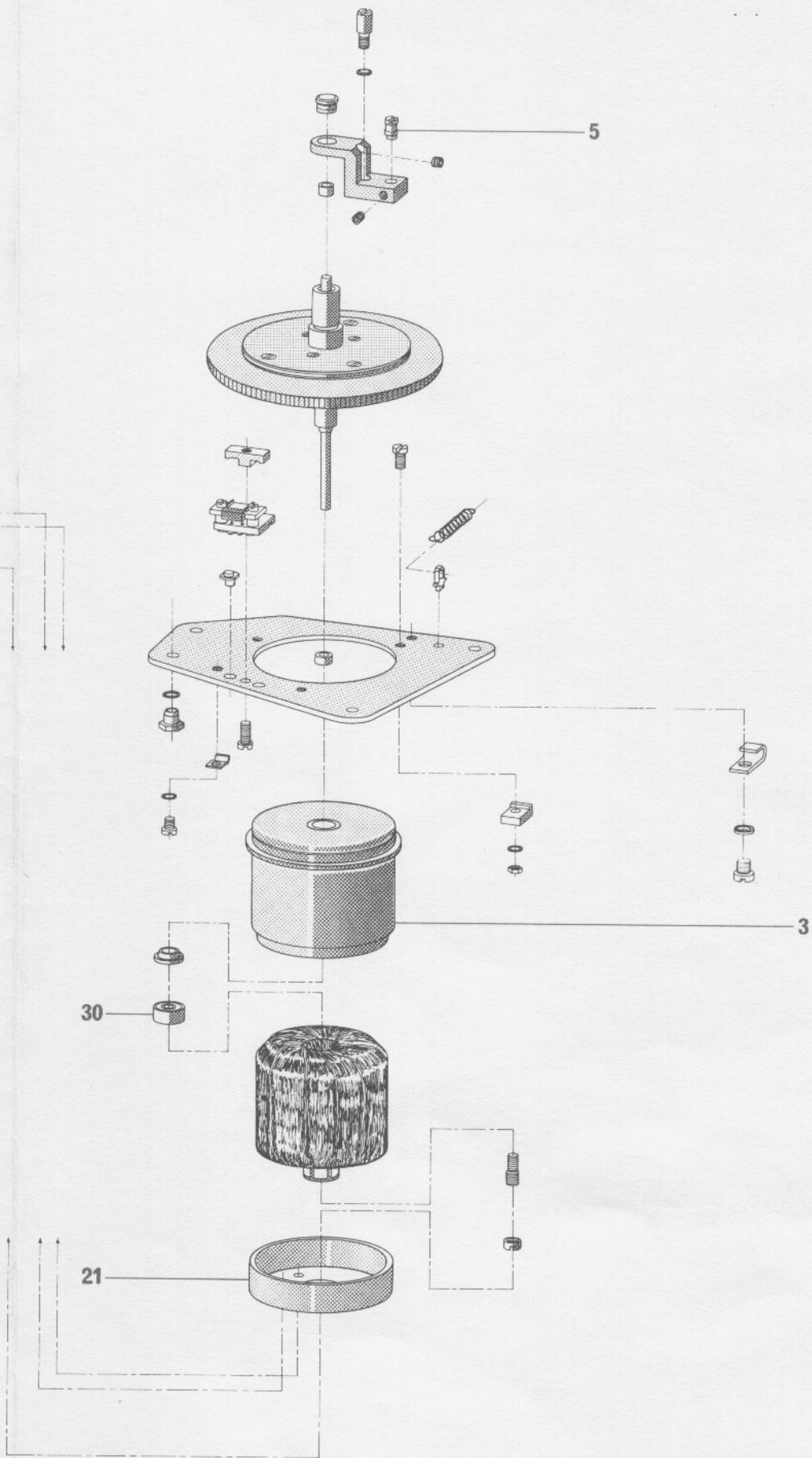


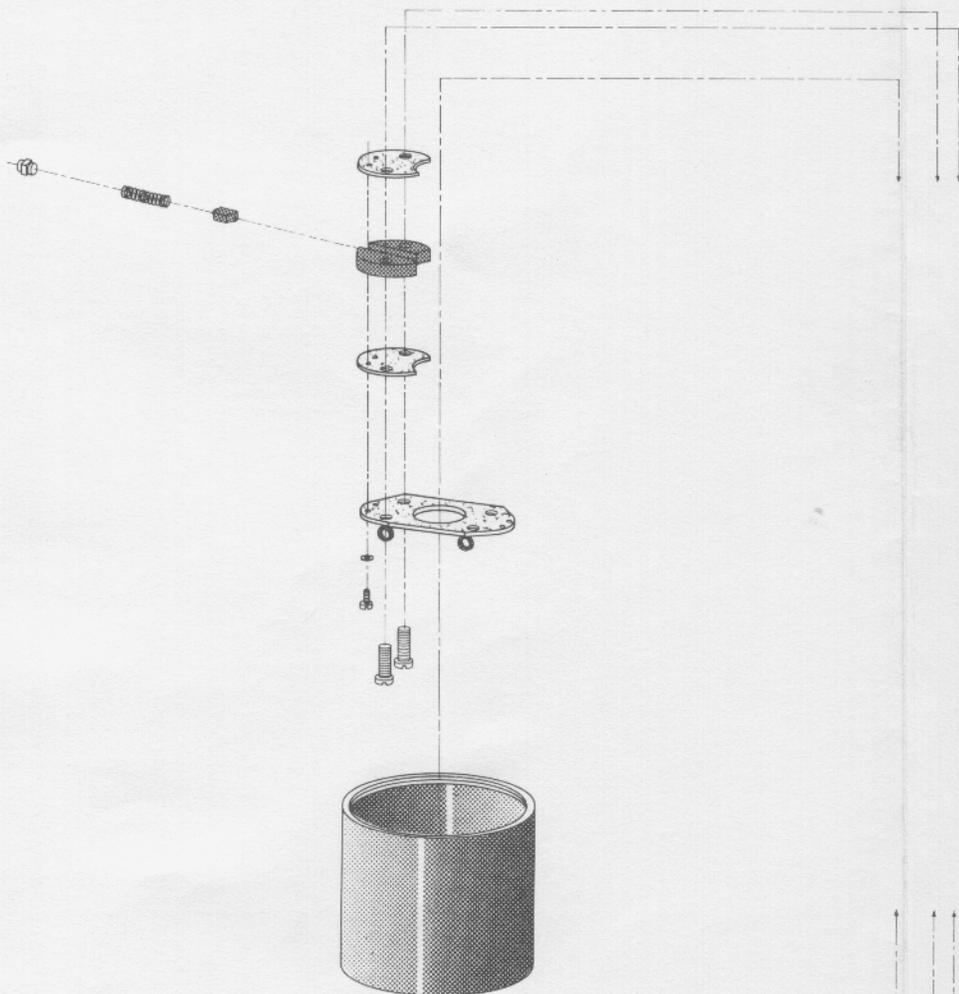






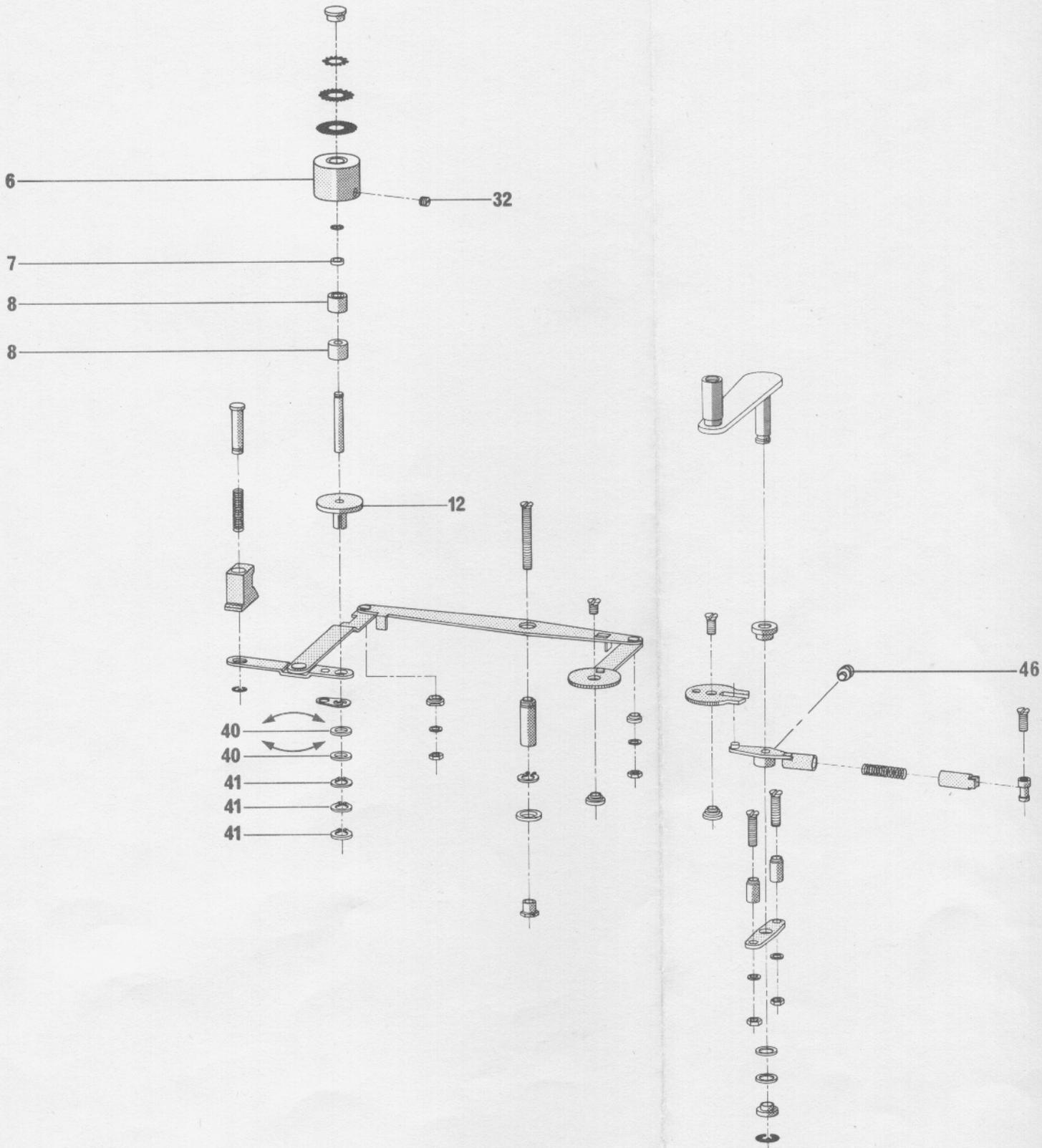


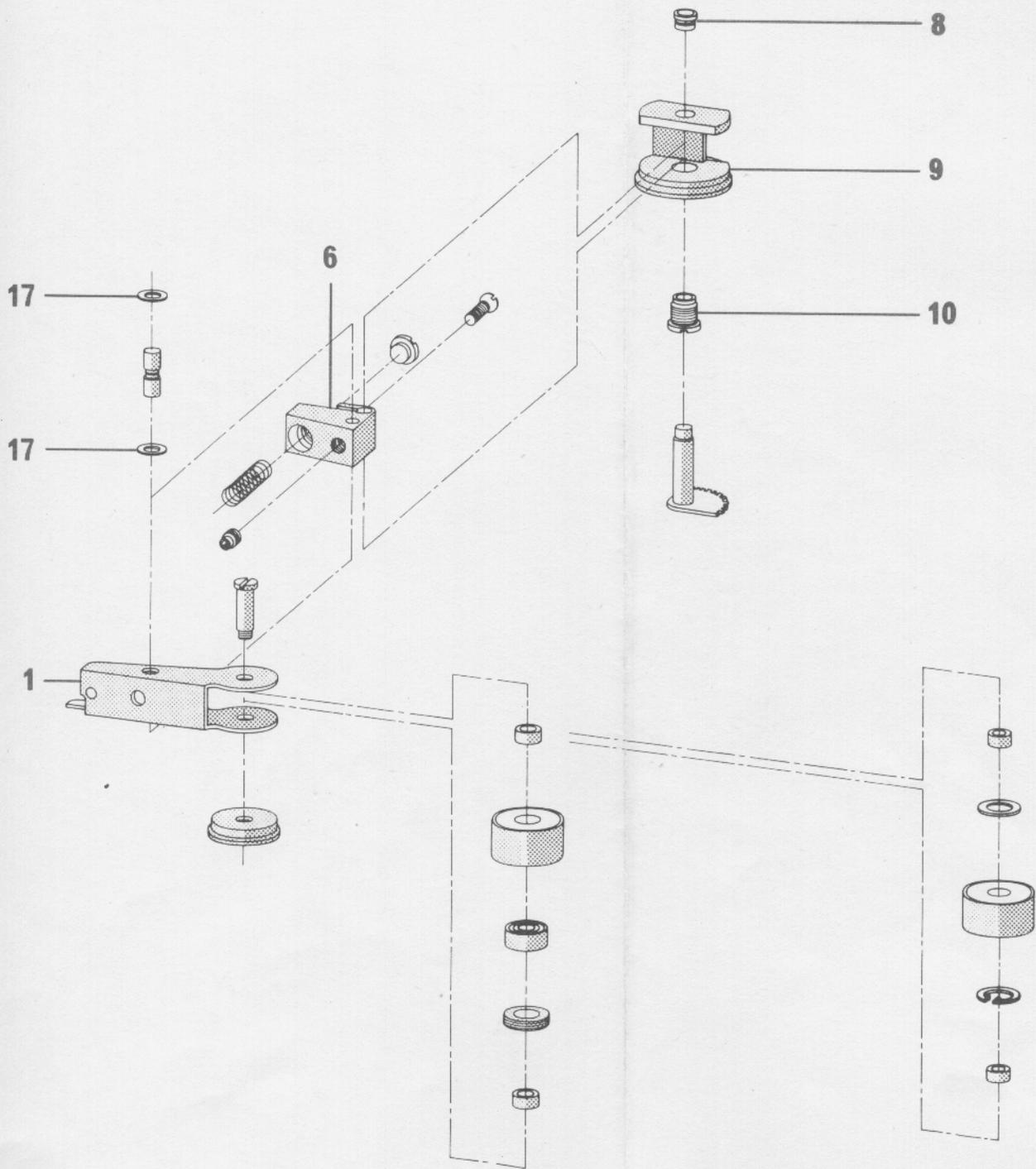




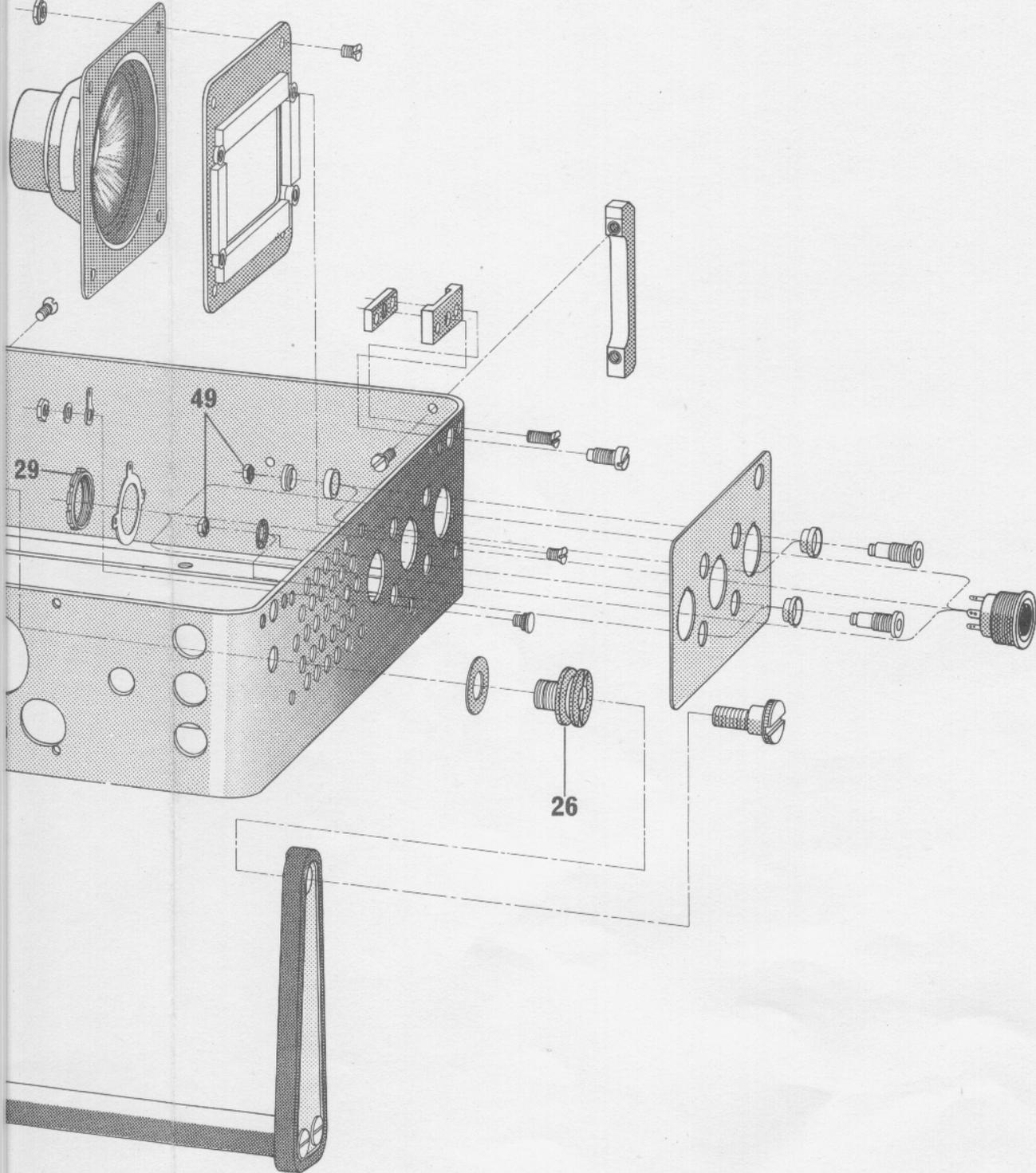
30

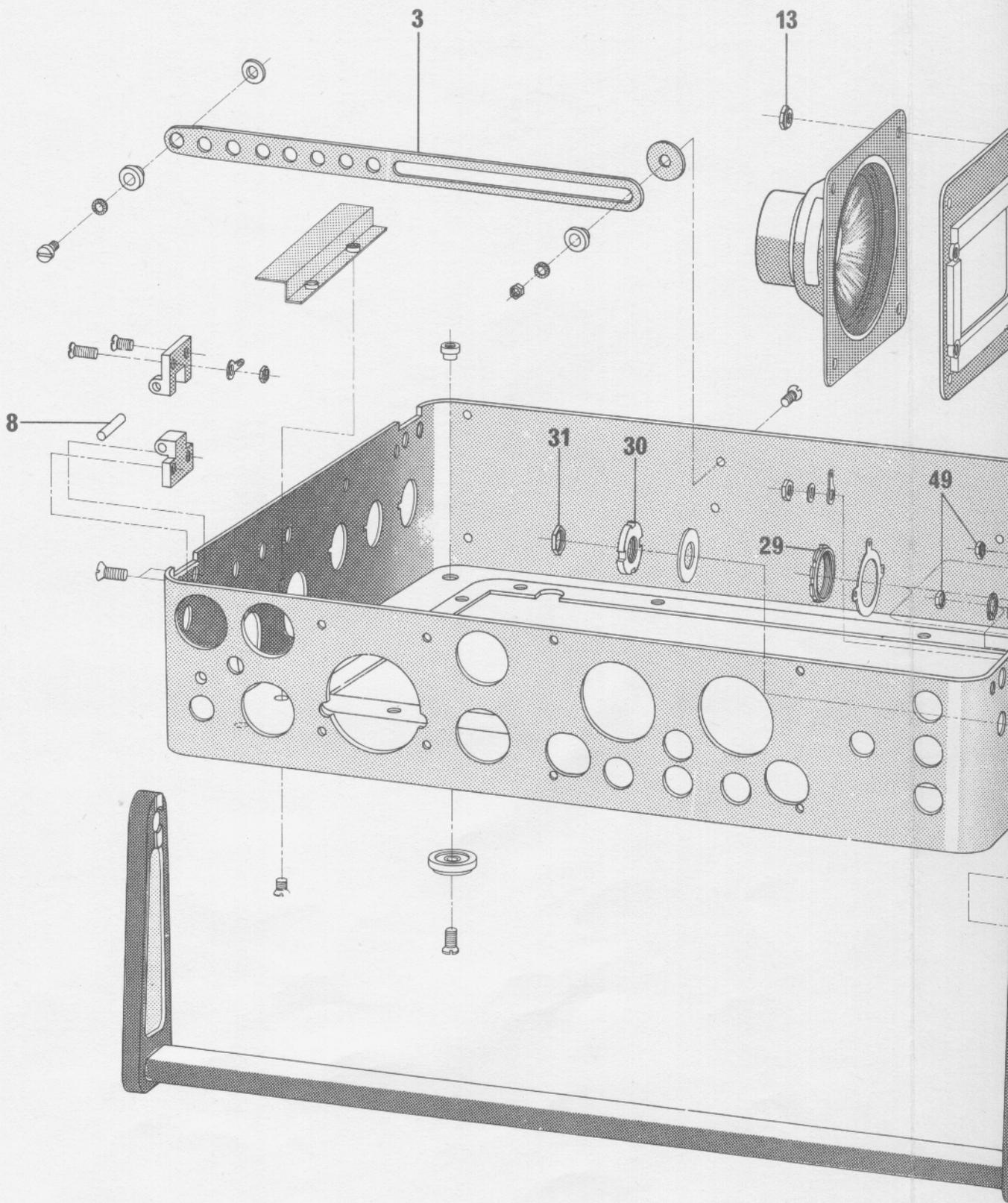
21

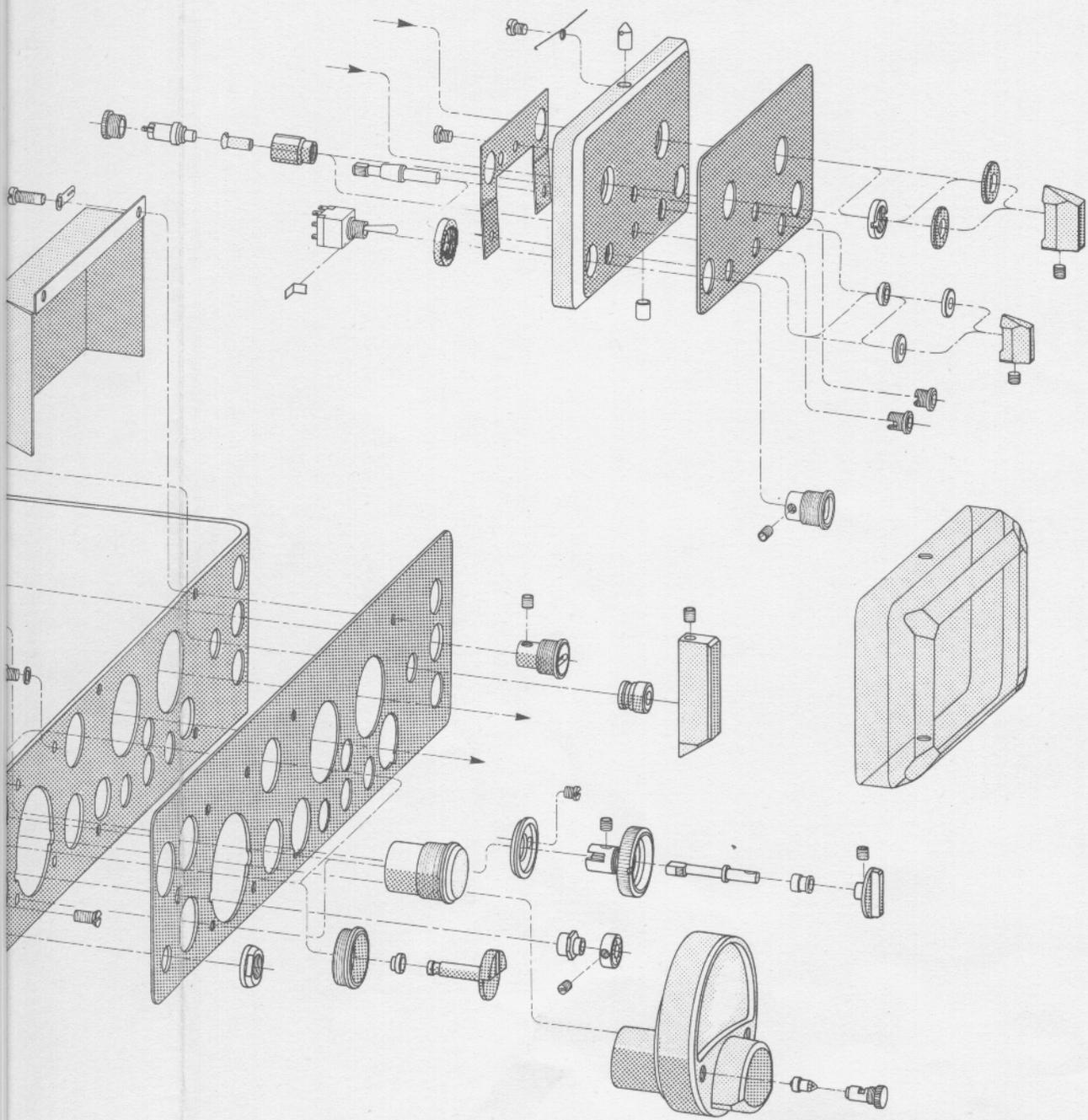


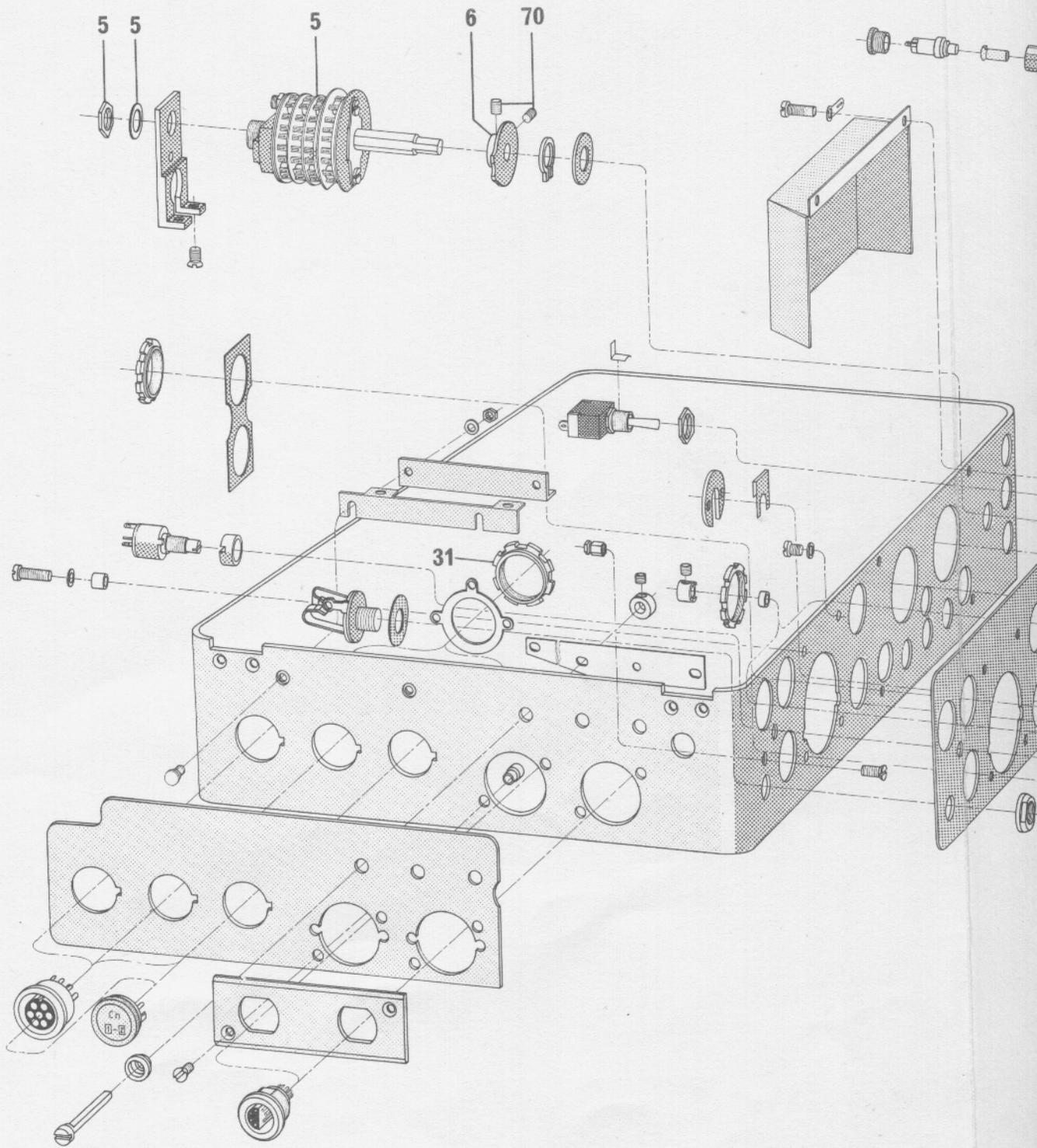


13









**Mechanics****Mécanique**

## SECTION 3

## CHAPITRE 3

**Ajustments****Réglages****1. Equipment**

- one dynamometer, maximum 1,500 g (about 3 lb.)
- one dynamometer, maximum 100 g (about 4 oz.)
- one 23 g weight (0,8 oz)
- one set of thickness gauges
- one gauge for squaring heads (code 01.90.900.046)

Normal tooling

**2. Pinch-wheel Pressure Adjustment**

Thread a tape and make sure that the chassis is firmly screwed to the box. On PLAYBACK, play at A should be between 1.2 and 1.7 mm (0.05 and 0.07"); to adjust, loosen screw D, insert a thickness gauge at A, press the two parts together, push pinch-

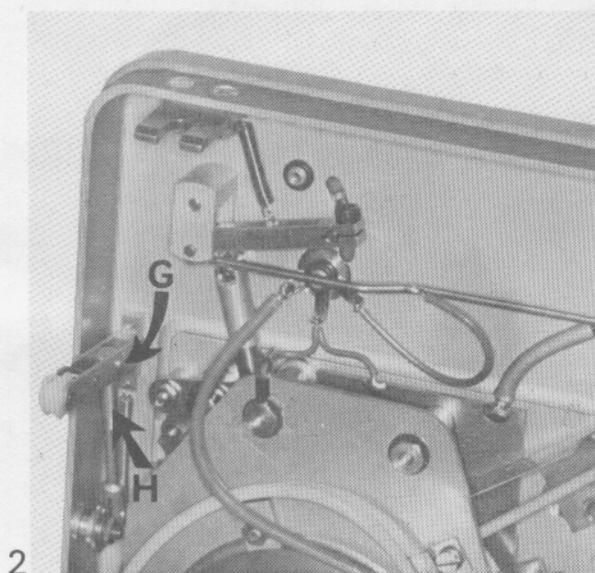
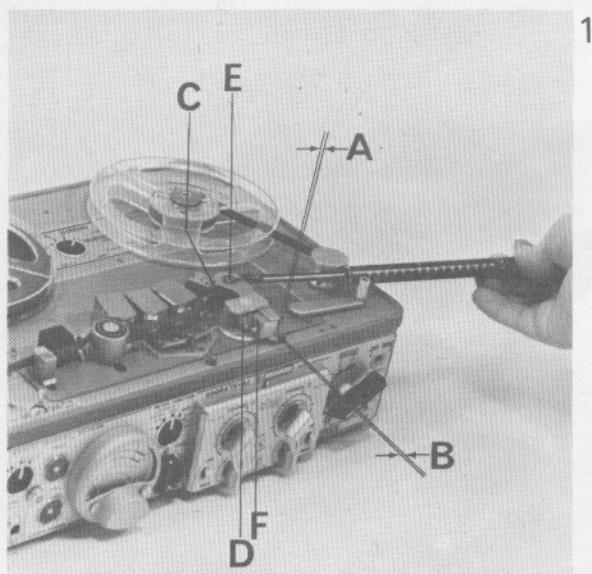
**1. Équipement nécessaire**

- un dynamomètre 0-1500 g
- un dynamomètre 0-100 g
- un poids de 23 g
- un jeu de cales d'épaisseur
- un jauge d'équerrage des têtes (code 01.90.900.046)

Outillage conventionnel

**2. Réglage de la force d'appui du contre-cabestan**

Mettre une bande en place et s'assurer que le châssis est bien verrouillé au boîtier (fig.1). En PLAYBACK, le jeu A doit être compris entre 1,2 et 1,7 mm; pour le régler, dévisser la vis D, pincer les deux pièces ensemble en interposant une cale en A,



wheel C against the capstan then tighten screw D. On PLAYBACK, the play at B should be between 0.4 and 0.6 mm (0.015 and 0.025"); to adjust play, open the recorder, dismantle pin G and tighten or

appuyer le galet C contre le cabestan et rebloquer la vis D. En PLAYBACK, le jeu B doit être compris entre 0,4 et 0,6 mm; pour le régler, ouvrir l'appareil (fig. 2), démonter l'axe G et visser le manchon H

loosen rod head H to reduce or increase play; half a turn corresponds to 0.2 mm (0.008"). Secure the chassis firmly and check that on STOP there is at least 0.3 mm (0.015") between pinch-wheel C and the capstan. Attach the dynamometer to E, switch to PLAYBACK at 7.5" and pull on the dynamometer: when the tape stops, the dynamometer should give a reading between 1,000 and 1,100 g (2.2 and 2.4 lb.). Tighten or loosen F to obtain this value.

### 3. Tachometric Head Adjustment

Loosen head fixing screw A (fig. 3), just enough to allow the head to move, and adjust the position of

pour diminuer le jeu, ou le dévisser pour augmenter le jeu, un demi-tour correspondant à 0,2 mm. Bien verrouiller le châssis et vérifier qu'en position STOP le galet C décolle au minimum de 0,3 mm du cabestan. Accrocher le dynamomètre en E, passer sur PLAYBACK à 7,5" et tirer sur le dynamomètre: à l'instant où la bande cesse d'être entraînée, il doit indiquer de 1000 à 1100 g. Visser ou dévisser en F pour obtenir cette valeur.

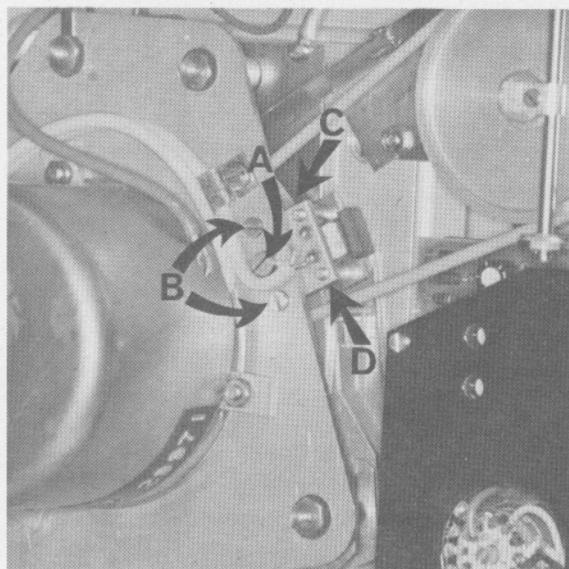
### 3. Réglage de la tête tachymétrique

Débloquer et maintenir légèrement serrée la vis de fixation A (fig. 3), puis régler la position de la tête

*Tachometric voltage across terminals 19 and 20 on A22 (RMS value):*

*Tension tachymétrique aux bornes 19 et 20 de A22 (valeur efficace):*

- 7 1/2"/s: 14,5 - 17 mV/2 kHz
- 3 3/4"/s: 8 - 12 mV/1 kHz
- 15"/s: approx. 20 mV/4 kHz



3

the head using the two eccentrics B to obtain the voltages mentioned in paragraph 4 of Section 6, Electronic Calibration; find the position which gives the minimum residual tachometric voltage at the line output: as a general rule the gap at C should be smaller than the gap at D. Tighten screw A.

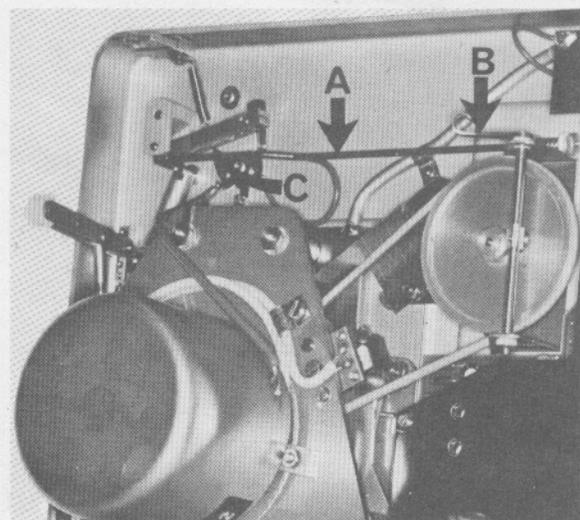
à l'aide des deux excentriques B pour obtenir les tensions indiquées au paragraphe 4 du chapitre 6, calibration électronique; rechercher la position qui donne un résidu tachymétrique minimum à la sortie ligne: l'entrefer côté C doit en principe être plus faible que l'entrefer côté D. Bloquer la vis A.

### 4. Clutch Adjustment

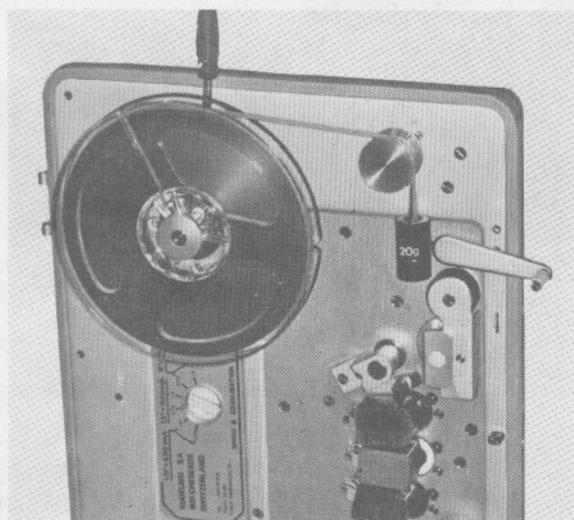
Disengage rod A from lever B (fig. 4). Block the

### 4. Réglage de l'embrayage

Dégager la tige A du levier B (fig. 4). Bloquer la



4



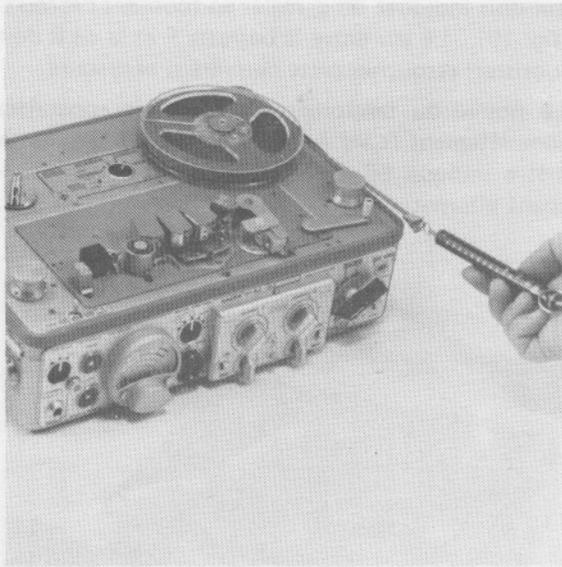
5

5" reel of tape and attach a 23 g (0.8 oz.) weight to the tape (fig. 5): the tension roller should be in the centre of its slot; adjust by turning screw C (fig. 4) and then fix rod A to lever B again.

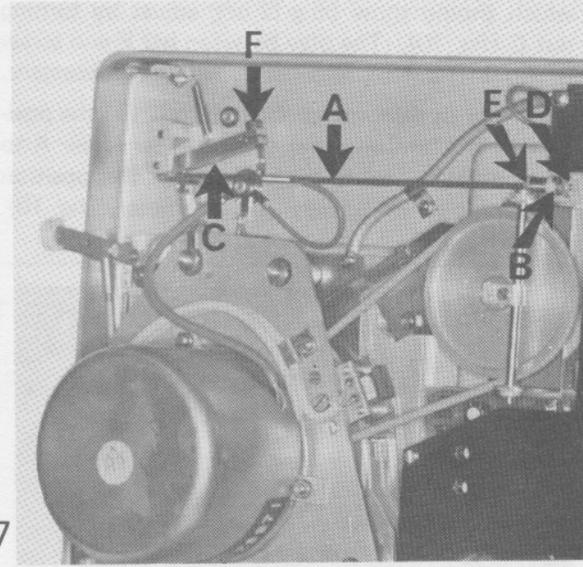
Free the reel of tape, attach the dynamometer to the tape (fig. 6) and switch to PLAYBACK at 7.5"; the dynamometer should show 40 g (1.4 oz.); adjust by turning nut E (fig. 7). At this stage there should

bobine de 127 mm et attacher un poids de 23 g à la bande (fig. 5): la poulie du tensiomètre doit se placer en position médiane, entre les deux butées; régler en faisant tourner la vis C (fig. 4) et fixer à nouveau la tige A au levier B.

Débloquer la bobine, fixer le dynamomètre à la bande (fig. 6) et passer sur PLAYBACK à 7,5"; le dynamomètre doit indiquer 40 g; régler en tournant l'écrou E (fig. 7). A ce stade du réglage, il doit y



6



7

be a minimum play of 0.2 mm (0.008") between screw D and lever B when the tension roller is pushed inwards to its fullest extent; adjust by loosening screw D while immobilising nut E (already adjusted).

**To check this adjustment :** switch to PLAYBACK at 7.5". Beginning of the take-up reel (fig. 8): the dynamometer should show 25 g (0.9 oz.). Full 7" reel (fig. 9): the dynamometer should show 20 g (0.7 oz.).

avoir un jeu minimum de 0,2 mm entre la vis D et le levier B lorsque le tensiomètre est en butée vers l'intérieur; ajuster en dévissant la vis D tout en immobilisant l'écrou E déjà réglé.

**Contrôle du réglage:** passer en PLAYBACK à 7,5". Début de bobine (fig. 8): le dynamomètre doit indiquer 25 g. Bobine de 180 mm pleine (fig. 9): le dynamomètre doit indiquer 20 g.



8



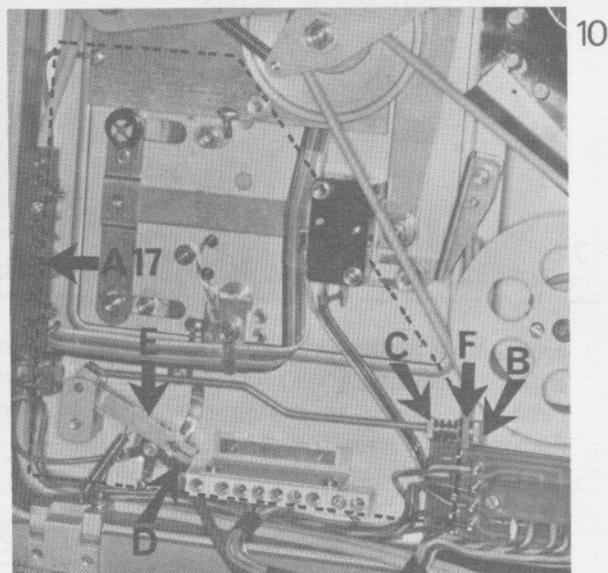
9

## 5. Brake Adjustment

Open the recorder, unscrew the shield and remove oscillator circuit A17 (fig. 10). Turn screw E until the spring fixing nut touches its head. Loosen screw B to obtain a minimum play of 0.2 mm (0.008") between it and bar F when the tension roller is pushed inwards to its fullest extent.

Put a full 5" reel on the recorder, attach the dynamometer to the tape (fig. 11) and switch to PLAYBACK at 7.5": pull on the dynamometer which should show 55 g (2 oz); adjust by turning nut C (fig. 10). The play between bar F and screw B should remain: readjust screw B if necessary.

When the dynamometer shows 55 g (2 oz) the position of the tension roller should allow screw A to be completely visible (fig. 11); adjust this position by turning screw E and nut C alternately (fig. 10).

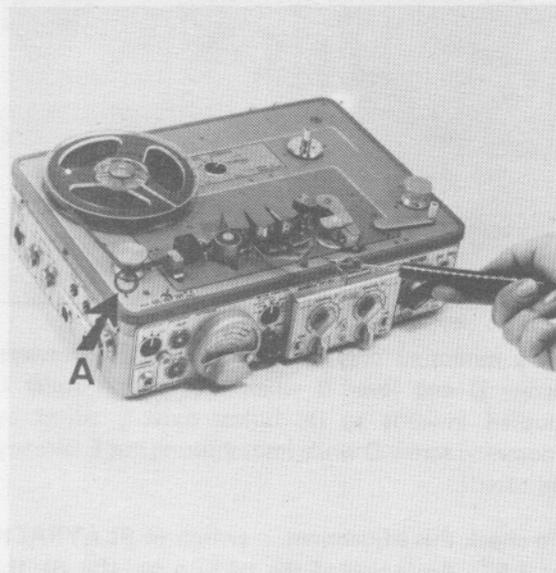


## 5. Réglage du frein

Ouvrir l'appareil, dévisser le blindage et extraire le circuit oscillateur A17 (fig. 10). Faire tourner la vis E jusqu'à ce que l'attache du ressort vienne toucher sa tête. Dévisser la vis B pour obtenir un jeu minimum de 0,2 mm entre elle et la barrette F lorsque le tensiomètre est en butée vers l'intérieur.

Mettre en place une bobine pleine de 127 mm, fixer le dynamomètre à la bande (fig. 11) et passer sur PLAYBACK à 7,5": tirer sur le dynamomètre, qui doit indiquer 55 g; régler en tournant l'écrou C (fig. 10). Le jeu entre la barrette F et la vis B doit subsister: retoucher cette dernière si nécessaire.

La poulie du tensiomètre doit laisser apparaître complètement la vis A (fig. 11) lorsque le dynamomètre indique 55 g; la position se règle en retouchant alternativement la vis E et l'écrou C (fig. 10).



## 6. Adjustment of the Working Position of the Tension Rollers

Put a full 7" reel of tape on the recorder and half fill the take-up reel using RAPID WIND, then switch to PLAYBACK at 7.5".

**6.1 Clutch Tension Roller (fig. 7):** when the recorder is closed, the tension roller should be in the centre of its slot; adjust its position by turning screw D while immobilising nut E.

**6.2 Brake Tension Roller (fig. 10):** this tension roller should also be in the centre of its slot; adjust its position by turning screw B, while immobilising nut C.

**6.3 To check this adjustment:** remove the tape: each tension roller returns to the rest position and there should be about 0.6 mm (0.025") play between screw B and the bar (fig. 10) and screw D and the lever (fig. 7). If the tension rollers are pushed

## 6. Réglage de la position de travail des tensiomètres

Mettre en place une bobine pleine de 180 mm et remplir à moitié la bobine réceptrice en avance rapide, puis passer en PLAYBACK à 7,5".

**6.1 Tensiomètre d'embrayage (fig. 7):** lorsque l'appareil est fermé, la poulie doit se placer en position médiane; régler en agissant sur la vis D tout en immobilisant l'écrou E.

**6.2 Tensiomètre de frein (fig. 10):** la poulie doit également se placer en position médiane; régler en agissant sur la vis B, tout en immobilisant l'écrou C.

## 6.3 Contrôle du réglage

Enlever la bande: chaque tensiomètre revient en position de repos, et il doit y avoir un jeu d'environ 0,6 mm entre la vis B (fig. 10) et la vis D (fig. 7) et leurs appuis respectifs. Pousser chaque tensiomètre

inwards to the fullest extent there should not be any play between the above-mentioned parts.

### 7. Tape Transport Adjustment

The height of the clutch tension roller should be adjusted so that when the tape is running the play between the tape and the two flanges of the reel is equal on both sides; loosen screw F and adjust the height of the roller (fig. 7).

The height of the brake tension roller should be adjusted so that when the tape is running it remains in the centre of the mobile guide (at the left of the erase head); loosen screw D (fig. 10) and adjust the height of the roller.

### 8. Tape Transport Check

Place a full 7" (180 mm) reel on the left spindle, an empty reel on the right and run the tape at 15"; pull the pinch-wheel control lever so that the pinch-wheel roller is 2 mm (0.1") from the capstan: the tape should stop running. Change over the two reels and push the control lever back to its fullest extent: the tape should begin to run and wind correctly.

### 9. Replacement of a Head

Loosen screw A (fig. 12) and remove cylinder B; unscrew the head fixing nut by turning pinion C anti-clockwise and remove the head. Put the new head in place by inserting an azimuth adjustment washer D, selected so that the height of the head is correct; tighten the fixing nut by turning pinion C clockwise.

en butée intérieure: il ne doit pas y avoir de jeu entre les vis ci-dessus et leurs appuis respectifs.

### 7. Réglage de la hauteur de défilement de la bande

La hauteur de la poulie du tensiomètre d'embrayage doit être réglée pour que la bande s'enroule avec un jeu égal entre les deux flasques de la bobine; desserrer la vis F et ajuster la hauteur de la poulie (fig. 7).

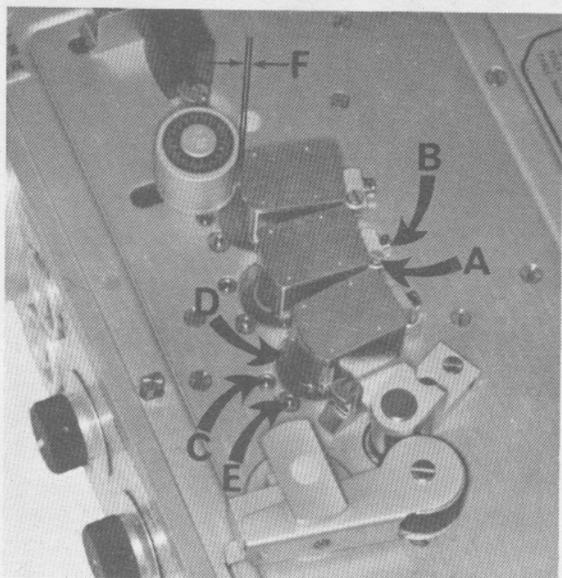
La hauteur de la poulie du tensiomètre de frein doit être réglée pour que la bande défile en restant centrée dans le guide mobile (à gauche de la tête d'effacement); desserrer la vis D (fig. 10) et ajuster la hauteur de la poulie.

### 8. Contrôle de l'entraînement de la bande

Mettre en place à gauche une bobine pleine de 180 mm, à droite une bobine vide et faire défiler la bande à 15"; tirer le levier d'engagement pour que le galet du contre-cabestan s'écarte de 2 mm du cabestan: la bande doit s'immobiliser. Inverser les deux bobines et repousser à fond le levier d'engagement: la bande doit démarrer et s'enrouler correctement.

### 9. Remplacement d'une tête

Desserrer la vis A (fig. 12) et sortir le cylindre B; desserrer l'écrou de fixation de la tête en tournant le pignon C dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et enlever la tête. Mettre la nouvelle tête en place en interposant une rondelle d'azimutage D, choisie pour que la hauteur de la tête soit correcte; serrer l'écrou de fixation en tournant le pignon C dans le sens des aiguilles d'une montre.



12

### 10. Squaring a Head

Loosen screw A (fig. 13) and turn cylinder B so that the front of the head fits tightly against the squaring

### 10. Équerrage de la tête

Desserrer la vis A (fig. 13) et tourner le cylindre B pour que la face avant de la tête plaque exactement

gauge, then tighten screw A. Check the height of the head and, if necessary, change the azimuth adjustment washer.

### 11. Head Azimuth Adjustment

Run a test tape, as described in paragraph 10 of Section 6, Electronic Calibration, and turn pinion E (fig. 12) to obtain the maximum output voltage.

### 12. Position of the Stroboscope Roller

When the pinch-wheel control lever is pushed fully backwards, the play at F (fig. 12) should be 1 mm (0.04"). To adjust, loosen nuts A and B (fig. 14), turn eccentric C then tighten nut B. Adjust block D and tighten nut A.

### 13. Tape-deck Microswitch Adjustment

Pull the pinch-wheel control lever fully to the left,

contre la jauge d'équerrage, puis resserrer la vis A. Vérifier la hauteur de la tête et changer, si nécessaire, la rondelle d'azimutage.

### 11. Azimutage de la tête

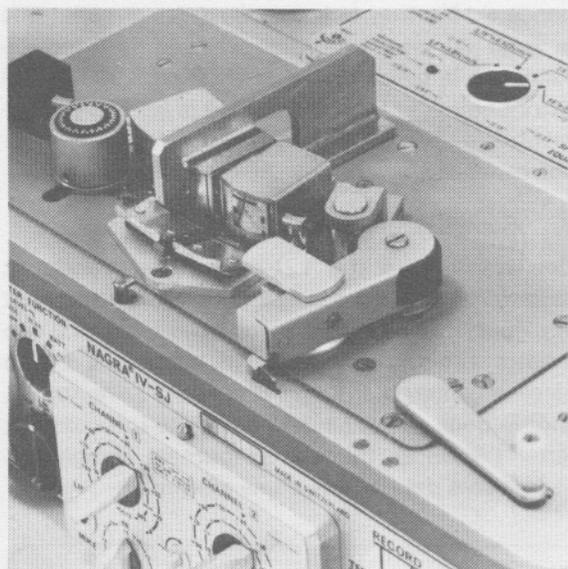
Faire défiler une bande étalon, selon le paragraphe 10 du chapitre 6, calibrage électronique, et tourner le pignon E (fig. 12) pour obtenir le maximum de tension de sortie.

### 12. Réglage de la position du galet de stroboscope

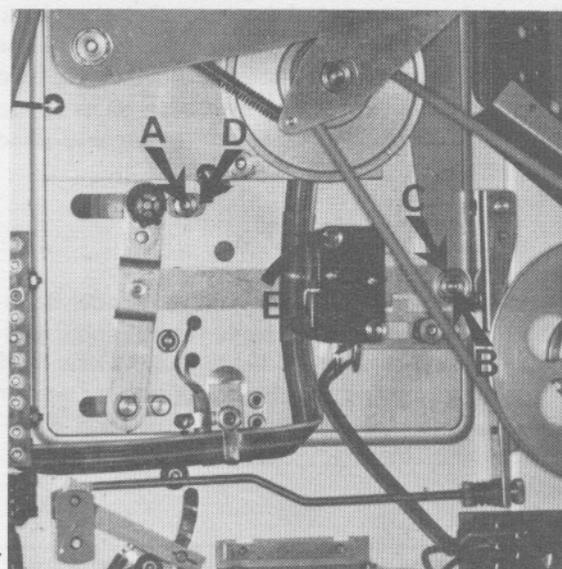
Lorsque le levier d'engagement du contre-cabestan est poussé à fond, le jeu F (fig. 12) doit être de 1 mm. Pour le régler, dévisser les écrous A et B (fig. 14), tourner l'excentrique C puis resserrer l'écrou B. Ajuster la butée D et resserrer l'écrou A.

### 13. Réglage du microswitch de la platine

Desserrer les écrous E (fig. 14) et positionner le



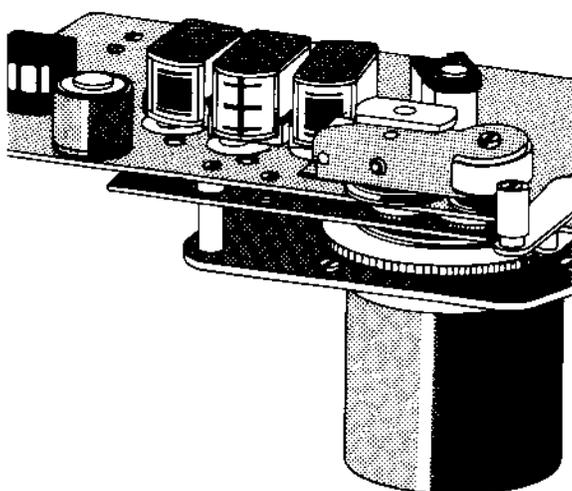
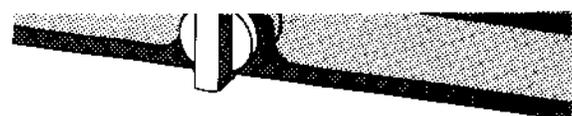
13



14

loosen nuts E (fig. 14) and adjust the microswitch so that switching takes place without the push-button being completely depressed.

microswitch, lorsque le levier d'engagement du contre-cabestan est tiré à fond, pour que la commutation se fasse à coup sûr, mais sans que le poussoir du microswitch soit en butée.

**Mechanics****Mécanique****Parts Lists  
Drawings****Listes de pièces  
Dessins**

M1-SJ      TAPE DECK ASSEMBLY  
M2-SJ      TAPE DECK ASSEMBLY  
M3-SJ      BOX AND CONTROL ASSEMBLY

M1-SJ      PLATINE  
M2-SJ      PLATINE  
M3-SJ      BOITIER & COMMANDES

# M1-SJ

01.04.110.012	1	Nut for reel	1	Ecrou pour bobine	1	Mutter der Spulen
07.04.125.000	2	Reel holder, left	2	Porte-bobine gauche	2	Spulenhalter, links
37.75.262.500	3	Ball bearing $\varnothing 5/16 \times 5$	3	Roulement à billes $\varnothing 5/16 \times 5$	3	Kugellager $\varnothing 5/16 \times 5$
71.04.220.000	4	Bearing housing, complete	4	Porte-roulement complet	4	Kugellagergehäuse, komplett
40.45.720.130	5	Switch Nikkai E-2013/S	5	Commuteur Nikkai E-2013/S	5	Schalter Nikkai E-2013/S
07.04.120.000	6	Brake drum assembly	6	Tambour de frein complet	6	Bremstrommel, komplett
07.04.150.000	7	Reel holder, right	7	Porte-bobine droit	7	Spulenhalter, rechts
71.04.168.100	8	Clutch pulley spindle assembly	8	Axe complet de la poulie d'embrayage	8	Kupplungsscheiben-Achse, komplett
71.04.114.000	9	Clutch felt, greased	9	Rondelle d'embrayage graissée	9	Gefetteter Kupplungsfilz
71.04.165.100	10	Clutch pulley, complete	10	Poulie d'embrayage complète	10	Kupplungsrolle, komplett
71.04.497.000	11	Deck half of lid hinge (without fixing screws)	11	Demi charnière, partie platine (sans vis de fixation)	11	Deckel-Scharnier, Laufwerk-Teil (ohne Befestigungsschrauben)
71.04.498.000	12	Lid half of lid hinge	12	Demi charnière, partie couvercle	12	Deckel-Scharnier, Deckel-Teil
71.04.493.000	13	Lid catch kit	13	Kit de fermeture du couvercle	13	Deckelverschluss-Satz
01.04.490.101	14	Plexi lid	14	Couvercle plexi	14	Deckel aus Plexiglas
71.04.155.000	15	Tension roller	15	Poulie du tensiomètre	15	Rolle des Tensiometers
70.14.650.000	16	Tape counter graduated in minutes	16	Compteur de bande gradué en minutes	16	Bandzähler in Minuten eingeteilt
01.04.110.142	17	Lid latch	17	Gâche du couvercle	17	Deckel-Verriegelungsteil
71.04.118.000	18	Latch replacement kit*	18	Kit changement de fermeture*	18	Verschlusswechselhaken-Satz*
25.04.110.133	19	Tension spring	19	Ressort de traction	19	Zugfeder
71.04.176.000	20	Tension arm assembly, clutch side	20	Tensiomètre côté embrayage	20	Tensiometer, kupplungsseitig
01.04.110.014	21	Locking plate (without fixing screws)	21	Plaque de fermeture (sans vis de fixation)	21	Schliessgabel (ohne Befestigungsschrauben)
71.01.013.000	22	Complete deck shielding	22	Blindage complet de la platine	22	Abschirmung des Laufwerkes, komplett
71.04.173.000	23	Clutch lever, complete	23	Levier complet d'embrayage	23	Kupplungshebel, komplett
01.04.110.011	24	Bearing for clutch spindle	24	Coussinet pour axe d'embrayage	24	Lager für Kupplungsachse
33.51.003.044	25	Elastic Benzing clip (d1=3 mm)	25	Cercle élastique Benzing (d1=3 mm)	25	Sicherungsscheibe Benzing (d1=3 mm)
37.20.002.000	26	Ruby ball $\varnothing=2$ mm	26	Bille en rubis $\varnothing=2$ mm	26	Rubin-Kügelchen $\varnothing=2$ mm
71.04.185.100	27	Pinch wheel control assembly	27	Système de dégagement du contre-cabestan	27	Andruckrolle-Steuermechanismus
71.06.015.000	28	Oscillator board shielding, complete	28	Blindage complet d'oscillateur	28	Abschirmung für Oszillator, komplett
71.04.113.000	29	Brake felt, greased (without fixing screw)	29	Garniture de frein graissée (sans vis de fixation)	29	Geschmierter Bremsfilz (ohne Befestigungsschraube)
71.04.135.000	30	Brake support with brake felt	30	Support avec garniture de frein	30	Halterung mit Bremsfilz
71.04.131.000	31	Tension arm assembly, brake side	31	Tensiomètre côté frein	31	Tensiometer, bremsseitig
71.04.499.000	32	Tape deck/box hinges kit	32	Kit charnière platine-boîtier	32	Laufwerk/Gehäuse Scharnier-Satz
71.01.041.000	33	Tape deck, preassembled	33	Platine prémontée	33	Laufwerk, vormontiert

\* For tape deck with old closing mechanism, when new lid with new closing mechanism is fitted

\* Pour platine avec ancienne fermeture, lors du posage du nouveau couvercle avec nouvelle fermeture

\* Für Laufwerk, mit altem Deckelverschluss, wenn ein neuer Deckel mit neuem Verschluss montiert wird

71.14.132.000 12 30 Porte—charnière gauche QSET  
71.14.133.000 12 31 Porte—charnière droite QSET  
01.14.130.006 12 32 Charnière gauche QSET  
01.14.130.007 12 33 Charnière droite QSET  
01.14.130.101 14 35 Couvercle plexi nu QSET—2  
70.14.655.000 16 37 Compteur de bande gradué en mètre

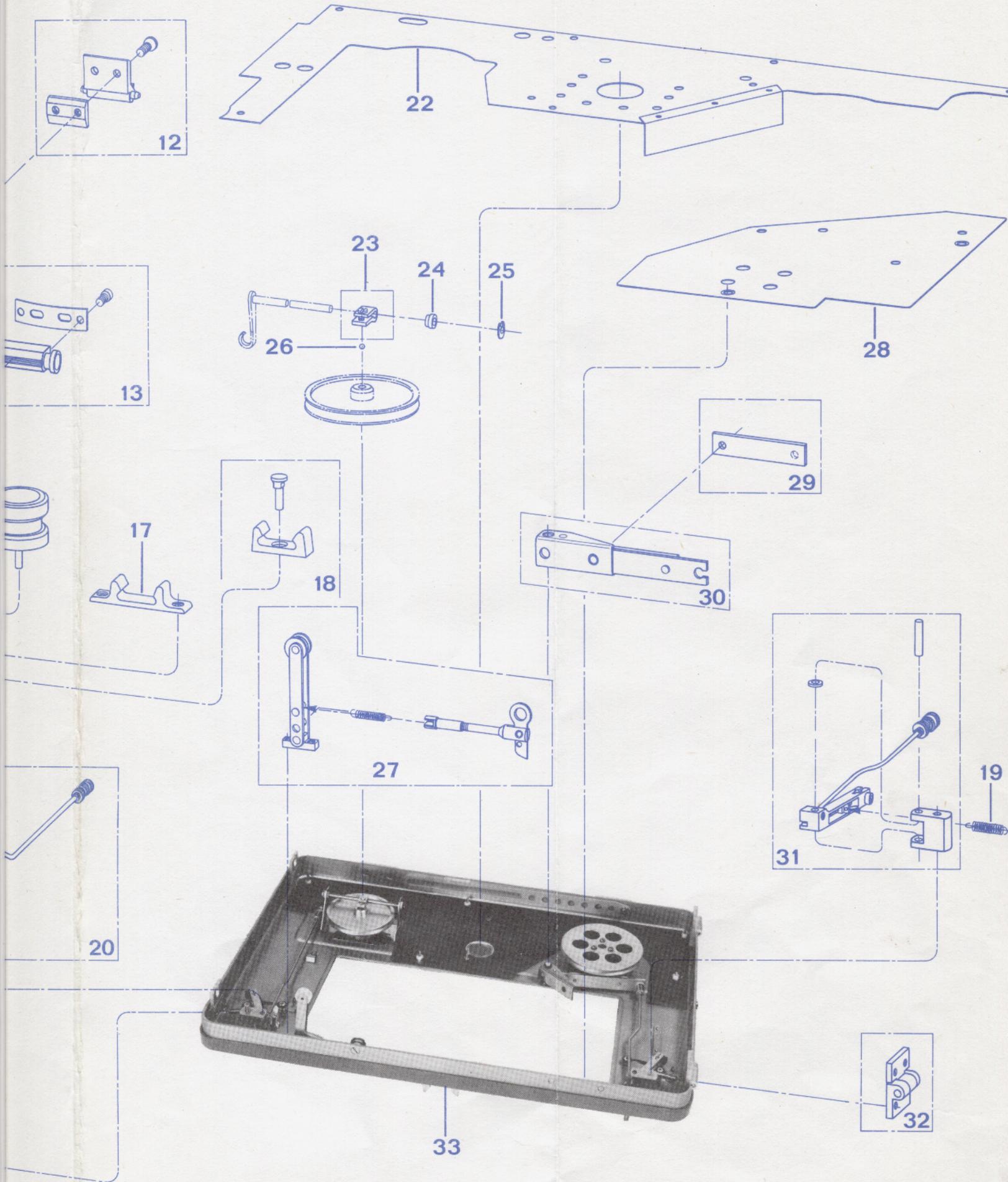
# M2-SJ

71.06.230.000	1	Pilot head emplacement cover *	1	Cache pour appareil sans tête pilote *	1	Einsatzstück für Geräte ohne Pilotkopf *
71.04.387.000	2	Cylinder support, complete	2	Porte-cylindre complet	2	Zylinderhalter, komplett
71.06.220.000	3	Pilot head, stereo	3	Tête pilote stéréo	3	Pilot-Kopf stereo
71.06.210.000	4	Record head, narrow tracks	4	Tête d'enregistrement à pistes étroites	4	Aufnahmekopf, schmale Spuren
71.01.020.000	5	Playback head, narrow tracks	5	Tête de lecture à pistes étroites	5	Wiedergabekopf, schmale Spuren
71.04.388.000	6	Azimuth adjustment discs, set of 5	6	Rondelles de réglage d'azimut, jeu de 5	6	Azimet-Justierscheiben Satz (5 St.)
71.06.218.000	7	Shielding for pilot and playback head	7	Blindage des têtes pilote et lecture	7	Abschirmung für Pilot- und Wiedergabekopf
71.04.276.000	8	Mobile guide kit	8	Kit guide de rappel	8	Beweglicher Bandführungs-Kit
71.04.279.000	9	Fixed guide kit	9	Kit guide fixe	9	Fester Bandführungs-Kit
71.04.280.000	10a	Stroboscope 50 Hz	10a	Stroboscope 50 Hz	10a	Stroboskop 50 Hz
71.04.285.000	10b	Stroboscope 60 Hz	10b	Stroboscope 60 Hz	10b	Stroboskop 60 Hz
71.06.217.000	11	Shielding for playback head*	11	Blindage de la tête de lecture*	11	Abschirmung für Wiedergabekopf*
71.04.268.000	12	Bearing bracket kit	12	Kit cage de potence	12	Lagergehäuse-Kit
37.75.262.450	14	Ball bearing $\varnothing$ 4/13x5	14	Roulement à billes $\varnothing$ 4/13x5	14	Kugellager $\varnothing$ 4/13x5
71.04.296.000	15	Pinch wheel	15	Poulie du contre-cabestan	15	Andruckrolle
71.04.295.200	16	Pinch wheel assembly	16	Contre-cabestan complet	16	Andruckrollensystem
71.09.174.000	17	Erase head	17	Tête d'effacement	17	Löschkopf
71.04.470.100	18	Motor spindle assembly	18	Axe complet du moteur	18	Motorwelle, komplett
01.04.250.104	18a	Ball bearing pressure ring	18a	Bague-appui du roulement	18a	Stützring für Kugellager
71.04.379.000	19	Tachometric head kit	19	Kit de tête tachymétrique	19	Tachometerkopf-Kit
01.04.435.001	20	Dust seal	20	Protection anti-poussière	20	Staubschutz
37.75.262.400	20a	Ball bearing $\varnothing$ 4/13x5, high precision	20a	Roulement à billes $\varnothing$ 4/13x5, haute précision	20a	Kugellager $\varnothing$ 4/13x5, hohe Präzision
25.08.165.010	21	Carbon brush for motor	21	Charbon du moteur	21	Kohle des Motors
01.04.460.002	22	Compression spring for carbon brush	22	Ressort de compression pour charbon	22	Druckfeder für Kohle
71.04.460.000	23	Carbon brush support kit for motor	23	Kit porte-charbon du moteur	23	Kohlenhalter-Kit des Motors
25.04.310.006	24	Drive belt 88x3	24	Courroie 88x3	24	Treibriemen 88x3
71.04.310.000	25	Fast rewind pulley assembly	25	Poulie complète du retour rapide	25	Rolle des Schnellrücklaufs, komplett
71.04.320.000	26	Control lever assembly	26	Levier de commande complet	26	Steuerschieber, komplett
71.04.326.000	27	Pinch-wheel lever kit with locking assembly	27	Kit manivelle d'engagement et de verrouillage	27	Handkurbel und Verriegelungs-Kit
25.04.100.003	28	Compression spring	28	Ressort de compression	28	Druckfeder
01.04.260.001	29	Locking cam	29	Came de verrouillage	29	Verriegelungs-Nockenscheibe
40.57.101.000	30	Microswitch Unimax 2 TMG-1	30	Microrupteur Unimax 2 TMG-1	30	Mikroschalter Unimax 2 TMG-1
71.04.430.200	31	Motor without shaft	31	Moteur sans axe	31	Motor ohne Achse

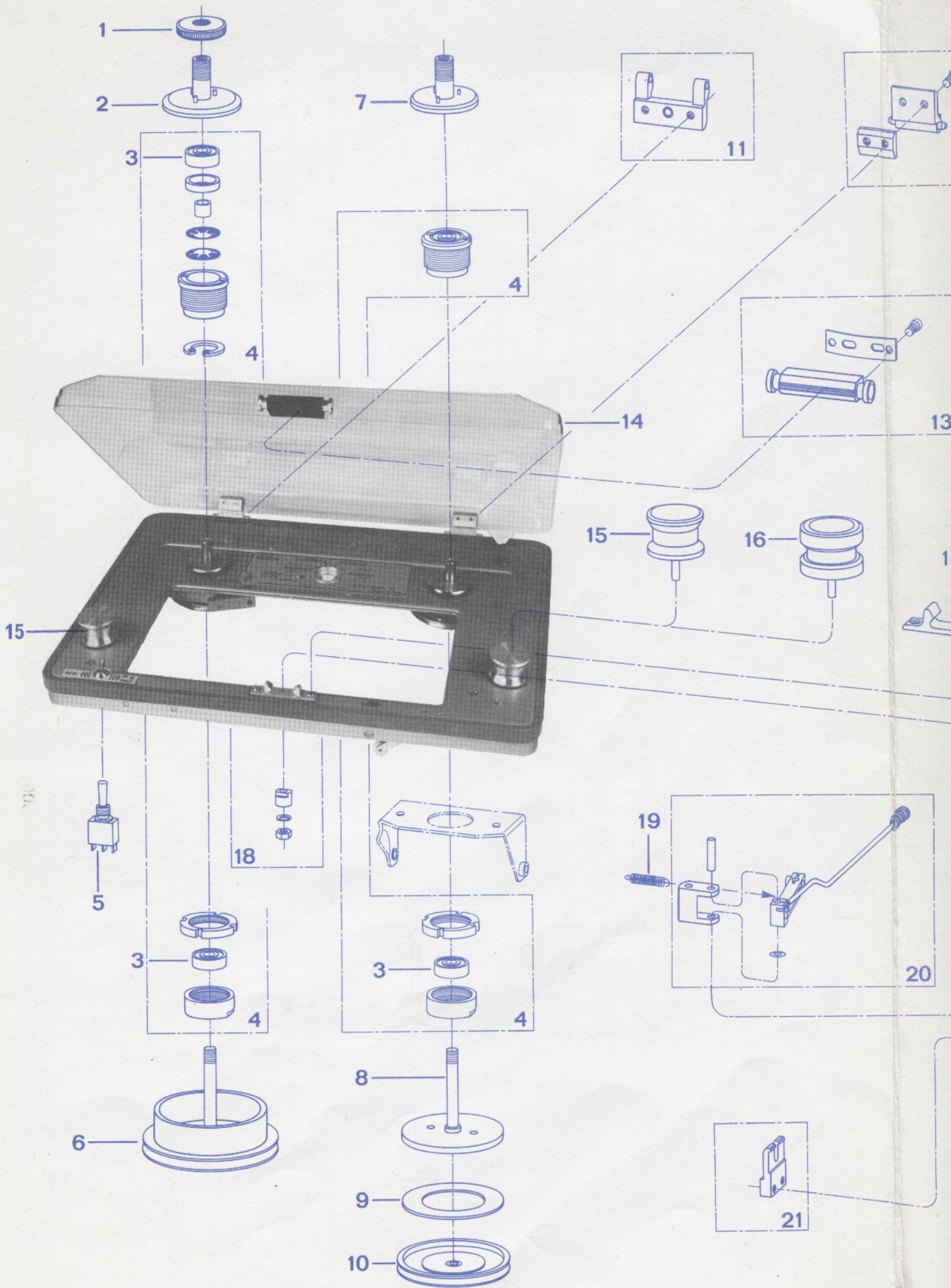
\* For NQS-JS only

\* Seulement pour NQS-JS

\* Nur für NQS-JS

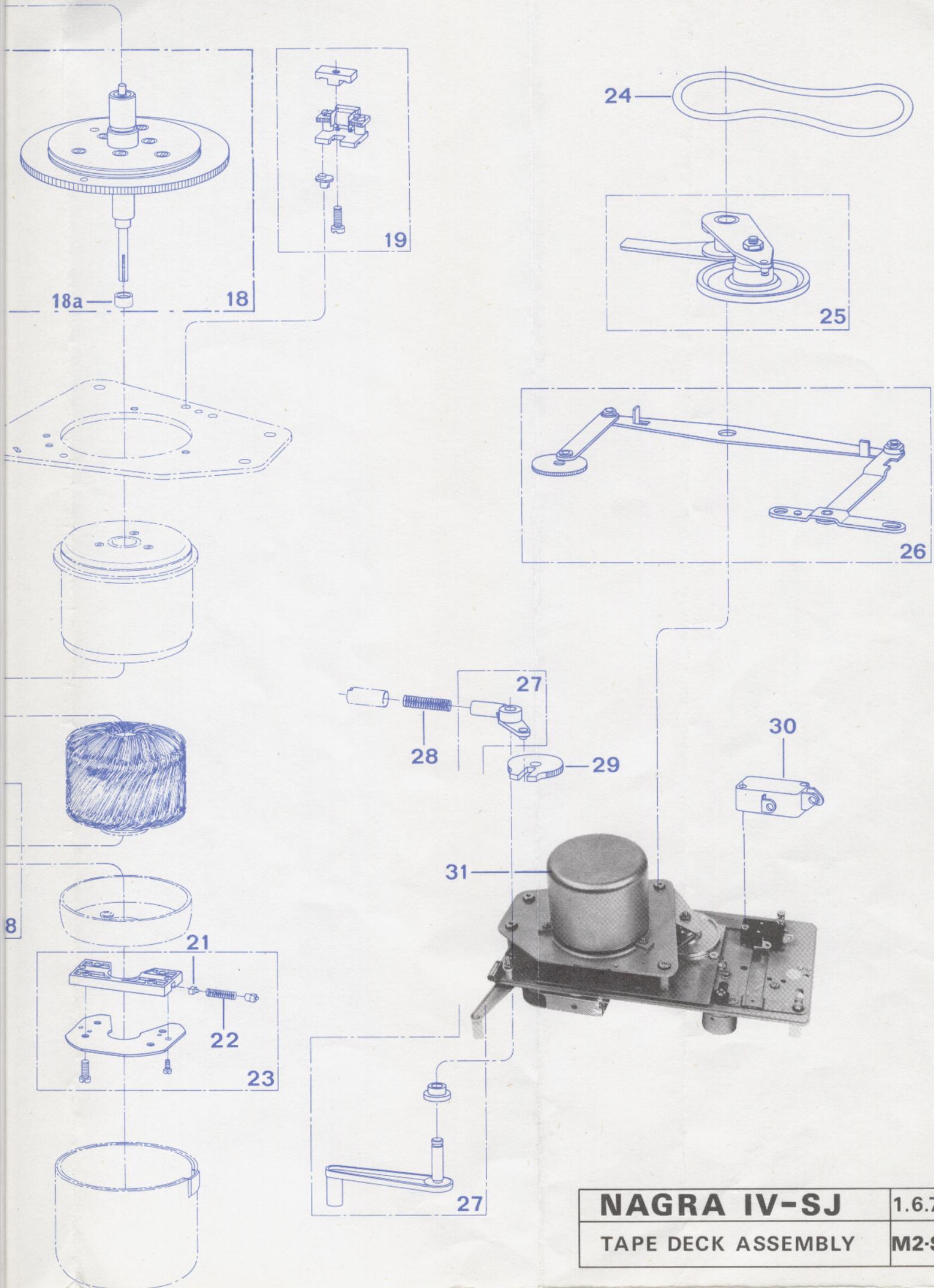


<b>NAGRA IV-SJ</b>	1.6.79
<b>TAPE DECK ASSEMBLY</b>	<b>M1-SJ</b>

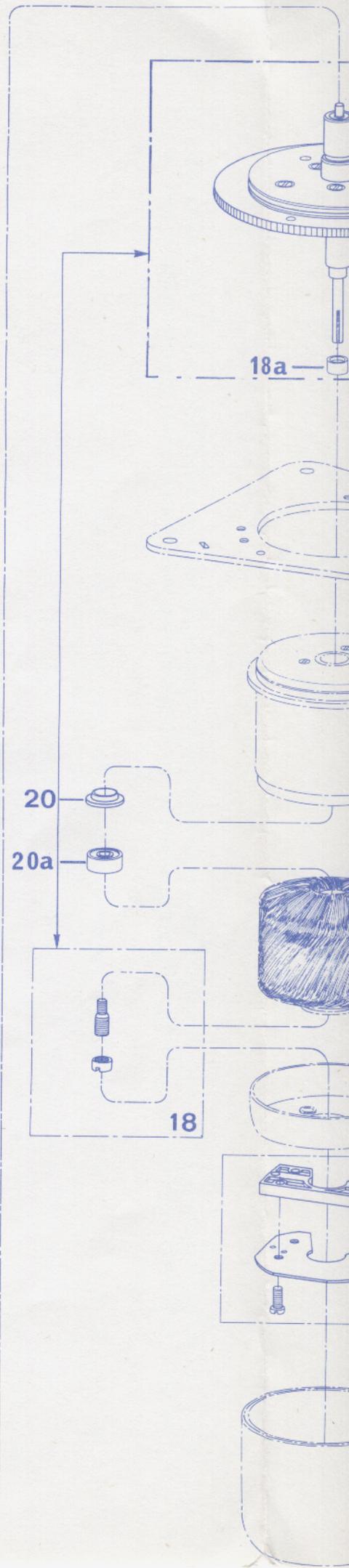
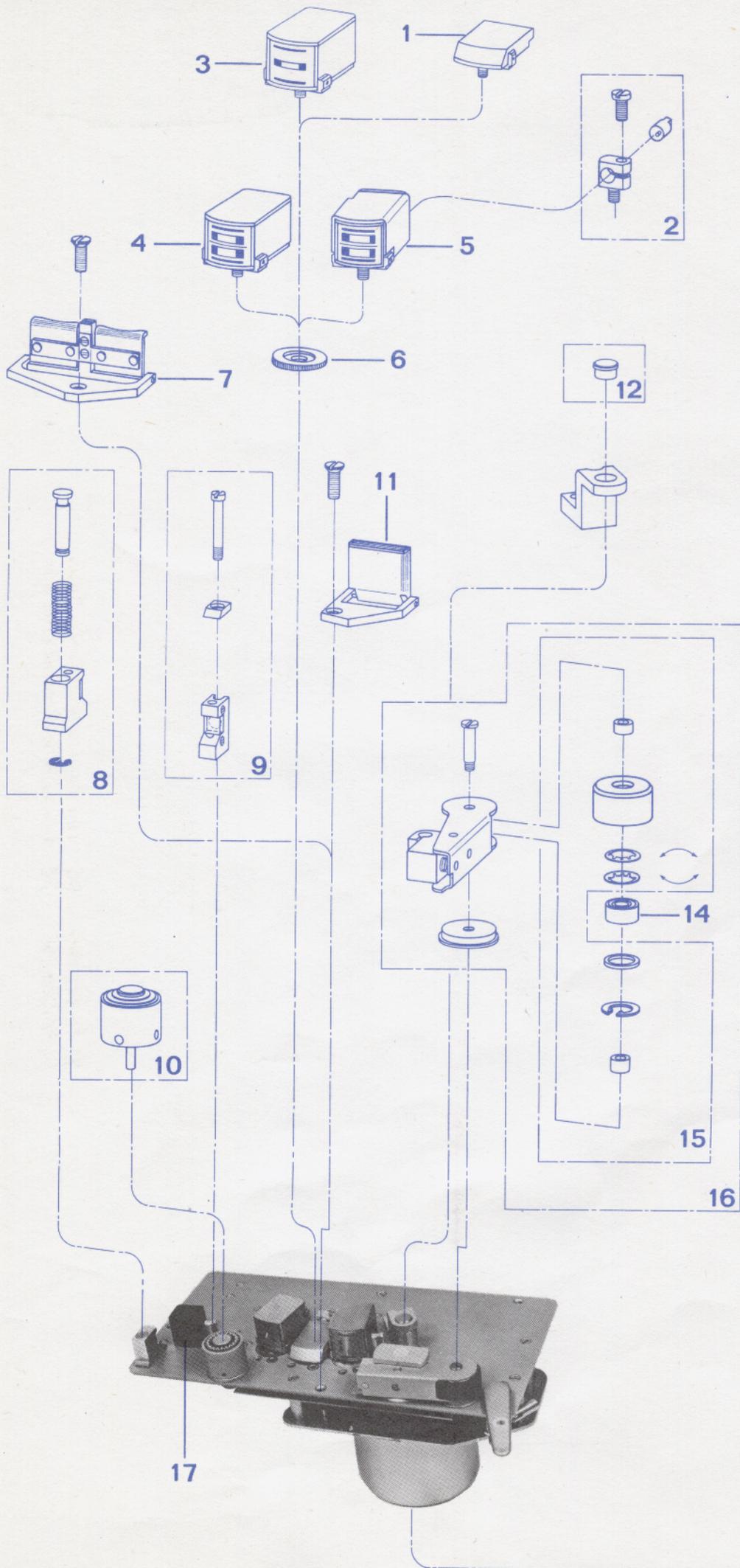


---

71.15.150.000	55	Tête de lecture NQS—JA (trié)
71.04.395.000	56	Rondelle de centrage pour tête



<b>NAGRA IV-SJ</b>	1.6.79
<b>TAPE DECK ASSEMBLY</b>	<b>M2-SJ</b>



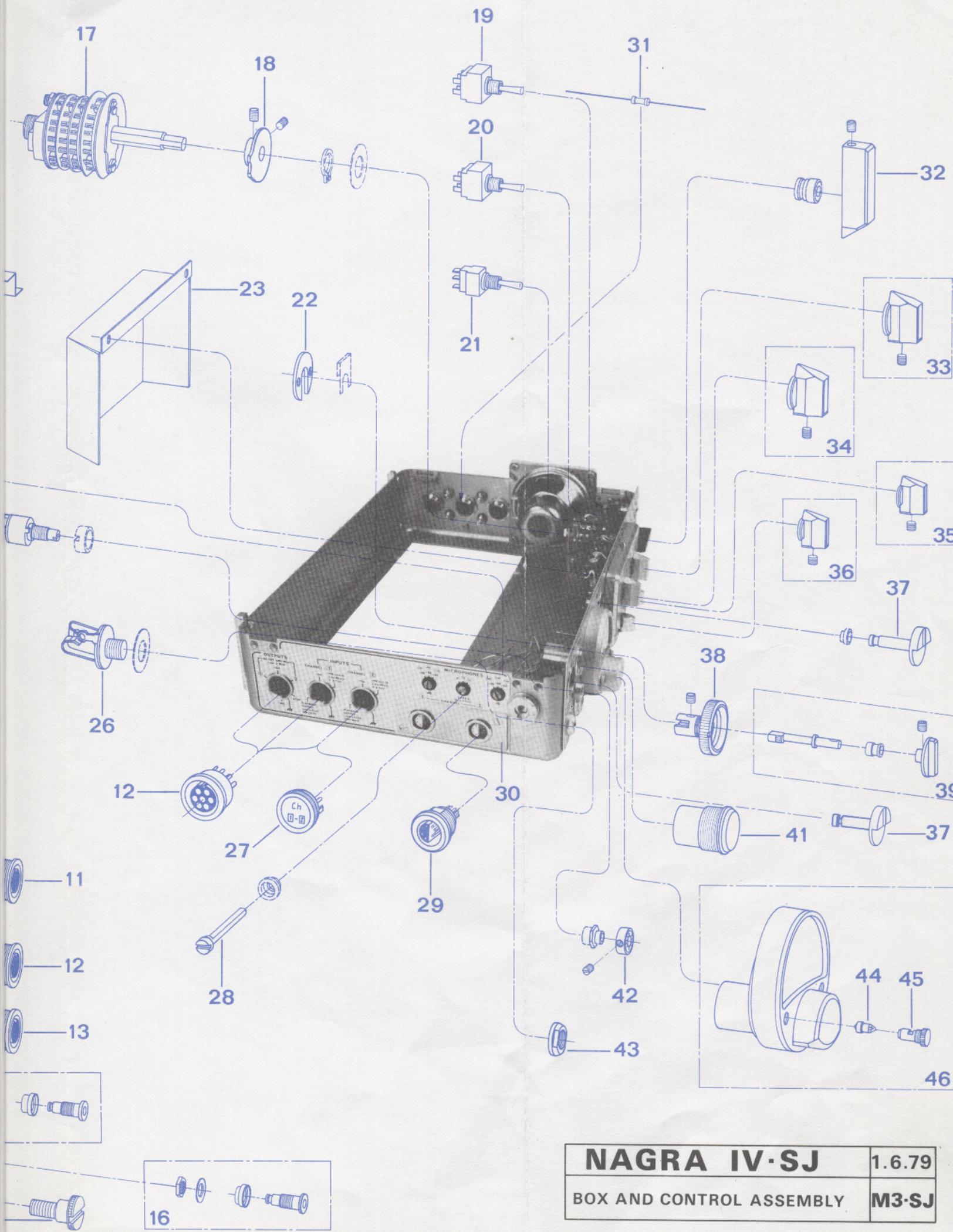
71.04.655.000	1	Battery contact assembly, without nut	1	Contact à piles complet, sans écrou	1	Batteriekontakt, komplett, ohne Mutter
41.82.191.250	2	Fuse Bulgin 2.50 A for battery contact	2	Fusible Bulgin 2,50A pour contact à piles	2	Sicherung Bulgin 2,50A für Batteriekontakt
71.04.651.000	3	Battery contact with fuse and mounting nut	3	Contact à piles avec fusible et écrou de montage	3	Batteriekontakt mit Sicherung und Befestigungsmutter
01.06.510.127	4	Battery case	4	Boîte à piles	4	Batteriefach
71.04.640.100	5	Cover for battery case	5	Couvercle de la boîte à piles	5	Deckel für Batteriefach
40.87.702.000	6	Goodmans loudspeaker	6	Haut-parleur Goodmans	6	Goodmans Lautsprecher
01.04.510.027	7	Skid for vertical position	7	Patin de position verticale	7	Tragsegment für senkrechte Stellung
01.04.515.102	8	Fixing bar	8	Plaquette de serrage	8	Klemmplatte
71.04.518.000	9	Foot kit	9	Kit du pied	9	Fuss-Kit
01.04.515.101	10	Fastening screw	10	Vis de fermeture	10	Verschlusschraube
40.24.303.000	11	Socket, Tichel female 4 pole	11	Prise Tichel femelle 4 pôles	11	Steckdose Tichel 4-polig
40.24.306.000	12	Socket, Tichel female 7 pole	12	Prise Tichel femelle 7 pôles	12	Steckdose Tichel 7-polig
40.24.305.000	13	Socket, Tichel female 6 pole	13	Prise Tichel femelle 6 pôles	13	Steckdose Tichel 6-polig
71.04.530.000	14	Banana socket kit, insulated	14	Kit douille—banane isolée	14	Isolierte Bananenbuchse-Kit
01.04.500.202	15	Handle fixing screw	15	Vis de fixation de la poignée	15	Schraube für Traggriff
71.04.531.000	16	Ground banana socket, complete	16	Kit douille—banane de masse	16	Massebananenbuchse-Kit
81.01.088.000	17	Main selector, strapped	17	Sélecteur principal ponté	17	Hauptschalter, überbrückt
01.06.500.002	18	Cam for main selector	18	Came du sélecteur principal	18	Nockenscheibe des Hauptschalters
40.45.720.220	19	Switch Nikkai E-2022/S	19	Commutateur Nikkai E-2022/S	19	Schalter Nikkai E-2022/S
40.45.720.250	20	Switch Nikkai E-2025/S	20	Commutateur Nikkai E-2025/S	20	Schalter Nikkai E-2025/S
40.45.720.120	21	Switch Nikkai E-2012/S	21	Commutateur Nikkai E-2012/S	21	Schalter Nikkai E-2012/S
01.01.110.011	22	Special washer	22	Rondelle ouverte	22	Spezial U-Scheibe
71.01.017.000	23	Shielding assembly	23	Blindage complet	23	Abschirmung, komplett
71.06.610.000	24	Cable shielding	24	Blindage des câbles	24	Abschirmung der Kabel
71.04.556.100	25	Headphones potentiometer assembly	25	Potentiomètre du casque, prémonté	25	Kopfhörer-Potentiometer, komplett
40.22.501.000	26	Mono headphones jack	26	Prise jack mono pour casque	26	Mono Kopfhörerbuchse
71.01.012.000	27	Strap plug CH 1-2	27	Fiche de portage CH 1-2	27	Verbindungsstecker CH 1-2
01.01.001.023	28	Switching rod	28	Tige de commutation	28	Schalt-Steckachse
40.26.702.308	29	Socket, Lemo female 8 pole	29	Prise Lemo femelle 8 pôles	29	Steckdose, Lemo 8-polig
81.01.082.000	29a	Microphone connector unit, wired (2x29 + 30)	29a	Bloc prises micro, câblé (2x29 + 30)	29a	Mikrofon-Steckdosen-Einheit, verdraht (2x29 + 30)

01.01.051.011 30 Plate for Lemo connector  
 41.81.592.501 31 Fuse 2.50 A Pico 2.4x7 mm  
 01.04.510.109 32 Main selector knob  
 71.01.056.000 33 Green knob, upper  
 71.01.055.000 34 Red knob, upper  
 71.01.058.000 35 Green knob, lower  
 71.01.057.000 36 Red knob, lower  
 01.06.510.017 37 Black knob with long shaft  
 01.01.110.004 38 Outer-ring control-knob  
 71.01.059.000 39 Preassembled knob for filters, red  
 71.06.541.000 41 Rotating indicator  
 71.04.557.000 42 Dial support assembly  
 01.06.510.007 43 Nut for headphones jack socket  
 41.11.304.000 44 Lamp, 12 V KGL  
 01.06.530.008 45 Lamp holder  
 26.01.010.100 46 Modulometer assembly

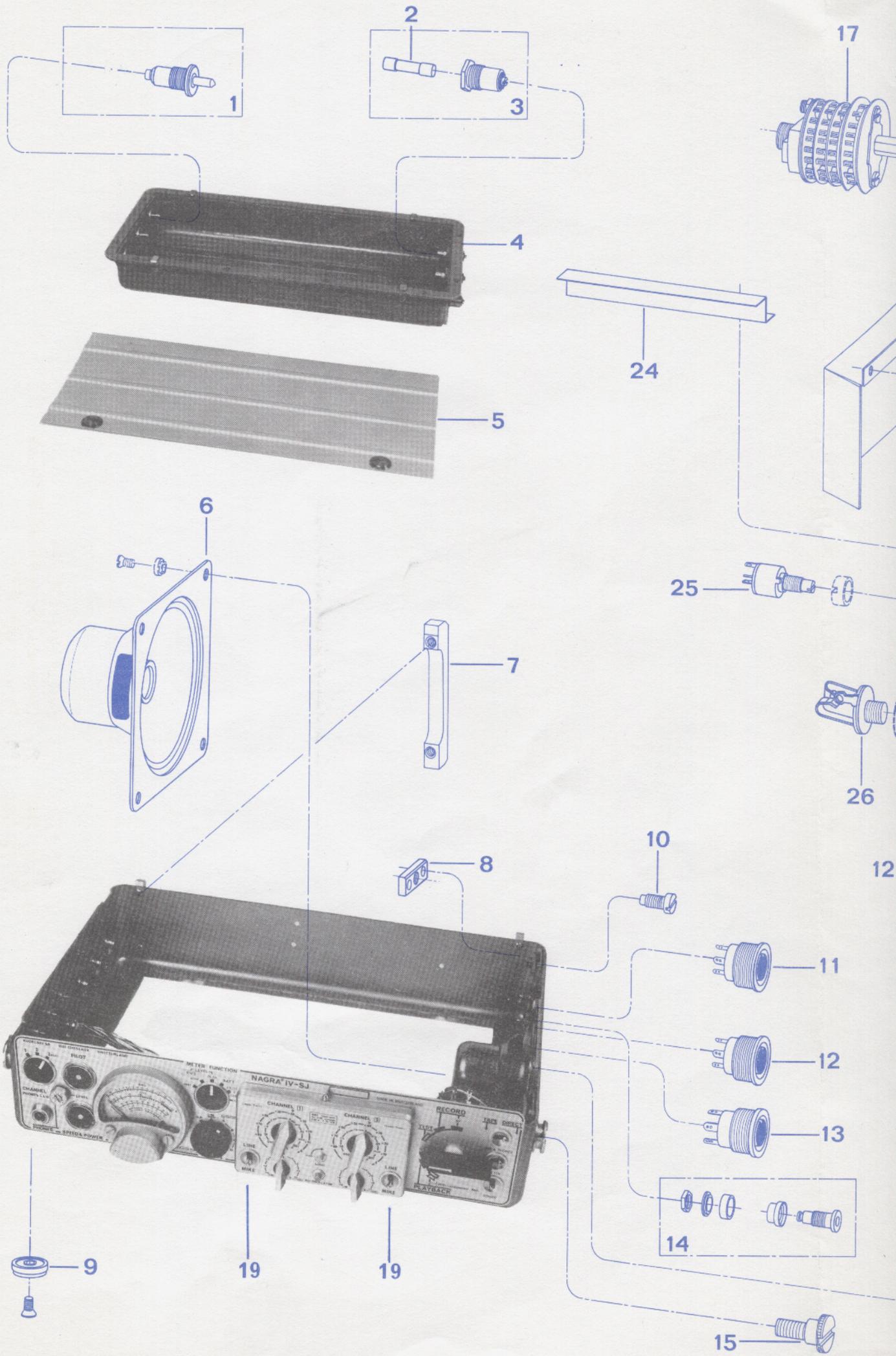
30 Plaque pour prise Lemo  
 31 Fusible 2.50 A Pico 2.4x7 mm  
 32 Bouton du commutateur principal  
 33 Bouton supérieur, vert  
 34 Bouton supérieur, rouge  
 35 Bouton inférieur, vert  
 36 Bouton inférieur, rouge  
 37 Bouton noir avec axe long  
 38 Bouton extérieur  
 39 Bouton prémonté des filtres, rouges  
 41 Voyant rotatif  
 42 Porte-cadran complet  
 43 Ecrou pour prise jack du casque  
 44 Lampe 12 V KGL  
 45 Support de lampe  
 46 Modulomètre complet

30 Grundplatte für Lemo-Steckdose  
 31 Sicherung 2,50 A Pico 2,4x7 mm  
 32 Hauptschalterknopf  
 33 Oberer Knopf, grün  
 34 Oberer Knopf, rot  
 35 Unterer Knopf, grün  
 36 Unterer Knopf, rot  
 37 Schwarzer Knopf mit langer Achse  
 38 Rändelknopf  
 39 Knopf (rot) der Filter, vormontiert  
 41 Schauzeichen  
 42 Skalenhalter, komplett  
 43 Mutter für Kopfhörerbuchse  
 44 Lämpchen 12 V KGL  
 45 Lämpchenfassung  
 46 Modulometer, komplett

01.01.001.043 4 88 Boite à piles NOS-JA  
 01.01.001.045 4 84 Couvercle (alimentation) NOS-JA  
 41.71.304.010 4 86 Porte-fusible FAU  
 41.81.320.125 4 88 Fusible FST 125 MA 6 x 32  
 71.04.640.100 5 86 Couvercle (boite alim.)  
 40.22.502.015 24 169 Prise Jack1/4" 4C SP112  
 40.26.701.304 24 148 Prise LEMO 4 pôles  
 40.26.702.308 24 144 Prise LEMO 8 pôles



<b>NAGRA IV-SJ</b>	1.6.79
BOX AND CONTROL ASSEMBLY	<b>M3-SJ</b>



10. 10570  
 10775

**Electronics****Electronique**

## SECTION 6

## CHAPITRE 6

**Calibration****Calibrage****1. Measuring instruments required**

- Low frequency, low distortion, stabilized output generator 2 Hz - 40 kHz
- Electronic voltmeter and analyzer with third octave filter (e.g. Brüel & Kjaer 2606/2608 + 1615)
- KUDELSKI multifrequency test tapes
- Dual trace oscilloscope
- Universal voltmeter
- ATN, ATN2 external power supply, or batteries
- Wow and Flutter Meter (Kudelski WFM)
- Frequency meter
- KUDELSKI Azimuth Key (code No. 01.90.900.042)
- Gauge for squaring heads (code No. 01.90.900.046)

The test and adjustment points referred to below can be found in the circuit, part location and circuit location diagrams.

**2. To open the recorder**

Unscrew both screws 50 marked TO OPEN on the right-hand side of the recorder until the tape deck can be freed from the box.

**3. Stabilized voltage**

Power the recorder with rechargeable cells or an external power supply (ATN or ATN2); set switch 4 on TEST and, if necessary adjust R88 and R89 on the voltage and speed stabilizer circuit (A22) to obtain -10 V D.C. on terminal 

**1. Instruments nécessaires**

- Générateur basse-fréquence 2 Hz - 40 kHz, à faible distorsion et niveau de sortie stabilisé
- Voltmètre électronique et analyseur avec filtre 1/3 octave (exemple: Brüel & Kjaer types 2606/2608 + 1615)
- Bandes étalon multifréquences KUDELSKI
- Oscilloscope double trace
- Voltmètre universel
- Alimentation externe ATN, ATN2 ou accus
- Wow and Flutter Meter (Kudelski WFM)
- Fréquence-mètre
- Clé d'azimut KUDELSKI, (code 01.90.900.042)
- Jauge d'équerrage des têtes (code 01.90.900.046)

Pour trouver les points de mesure et les organes de réglage mentionnés dans le texte, consulter les schémas, les dessins d'implantation ou les planches de situation des circuits.

**2. Ouverture de l'appareil**

Dévisser les deux vis 50 qui assurent le blocage de la platine contre le boîtier (flanc droit de l'appareil), dans le sens marqué TO OPEN jusqu'à obtenir le dégagement de la platine.

**3. Tension stabilisée**

Alimenter l'enregistreur par des accus ou par une alimentation externe (ATN ou ATN2); mettre le commutateur 4 sur TEST et ajuster si nécessaire R88 et R89 sur le circuit stabilisateur de tension et vitesse (A22) pour obtenir - 10 V DC sur la borne 

#### 4. Tape speed

Connect the electronic voltmeter between terminals **19** and **20** on A22. Adjust the tachometric head (see section 3) at 15" to obtain between 20 and 23 mV. Check at 7 1/2": allowable voltage about 15 mV; then at 3 3/4": allowable voltage: 10 ± 2 mV; at 1 1/2": allowable voltage 5 - 6 mV.

At 15", the residual tachometric voltage measured at the line output should be lower than -85 dB referred to the nominal voltage of 1 V.

The AR rotating indicator should show a white section in both playback positions and both record positions. If this is not the case:

- The motor is overloaded
  - The power supply is insufficient
- Important wow
- The reels are locked, or the motor is accelerating
  - Check acceleration at all speeds:
- Accelerate several times using the fast rewind switch and check that the motor returns consistently to its nominal speed.
- Check the speed with the stroboscope by shining a fluorescent light on it and if necessary, adjust R39 on A22 at 1 1/2", and R8 on A27 at 3 3/4".  
Then on A22: R24 at 7 1/2" and R35 at 15"  
Thereafter, check again all speeds in this order, and readjust if necessary.

#### 5. Direct chain

Attenuators & Direct Pre-amplifier (A3-A4) + Direct Amplifier (A5-A6-A7) + Level Indicator (A8-A9) + Reference Oscillator (A12) + Line Amplifier (A10). (see also synoptic diagram)

##### 5.1. Direct Amplifier

###### Position of controls:

Main Selector 4 on TEST, LINE-MIKE selectors 9 & 10 on LINE, Filters 11 & 13 on Flat.

###### Gain checking

Turn the attenuators 6 & 7 fully clockwise (on 0 dB), and the attenuators 6A & 7A on CAL. Apply 10 mV/1 kHz at the Channel 1 line input, and adjust R17 to obtain 1V at the line output No. 1. Proceed in the same manner on Channel 2.

Keep the attenuators on 0 dB, and check the frequency response:

Frequency response: 2,5 Hz - 35 kHz ± 0,5 dB

Place the attenuators 6 & 7 on + 20 dB

Frequency response: 2,5 Hz - 35 kHz ± 0,5 dB

The response at 35 kHz can be brought within ± 0,2 dB by adjusting C3/C53 on A3-A4.

#### 4. Vitesse de défilement

Brancher le voltmètre électronique entre les bornes **19** et **20** du circuit A22. Régler la tête tachymétrique (voir chapitre 3) de sorte à obtenir entre 20 et 23 mV à la vitesse de 15"/s; contrôler ensuite à 7 1/2"/s: tension admissible environ 15 mV; puis de même à 3 3/4"/s: tension admissible 10 ± 2 mV. Contrôler ensuite à 1 1/2"/s: tension admissible 5 - 6 mV.

A la vitesse de 15"/s, le résidu tachymétrique en sortie ligne doit être inférieur à 85 dB par rapport à la tension nominale de 1 V.

Le voyant AR (16) doit afficher un secteur blanc dans les 2 positions PLAYBACK et les 2 positions RECORD. Si tel n'est pas le cas:

- le moteur est surchargé, ou la réserve de tension d'alimentation est insuffisante.
- Pleurage important
- Bobines bloquées, ou moteur en accélération
  - Contrôle du démarrage à toutes les vitesses:
- Donner des accélérations avec le commutateur de bobinage rapide 23, et vérifier que le moteur revient bien à la vitesse nominale.
- Contrôler la vitesse au stroboscope en l'éclairant avec un tube fluorescent, et ajuster si nécessaire R39 sur A22 à 1 1/2"/s, puis R8 sur A27 à 3 3/4"/s. Ensuite sur A22, ajuster R24 à 7 1/2"/s, et R35 à 15"/s. Recontrôler ensuite toutes les vitesses dans cet ordre, et les réajuster si nécessaire.

#### 5. Chaîne directe

Atténuateurs-préampli direct (A3-A4) + Ampli direct (A5-A6-A7) Indicateur de niveau (A8-A9) + Générateur de référence (A12) + Ampli ligne (A10) (Voir également le schéma synoptique)

##### 5.1 Ampli direct

###### Position des organes de commande:

Sélecteur Principal 4 sur TEST, inverseurs MIKE-LINE 9 et 10 sur LINE, filtres 11 et 13 sur FLAT.

###### Contrôle du gain

Tourner les atténuateurs 6 et 7 à fond à droite (sur 0 dB), et les atténuateurs 6A et 7A sur CAL. Appliquer 10 mV à 1 kHz à l'entrée ligne canal 1 et régler R17 pour obtenir 1V à la sortie ligne No. 1.

Procéder de même sur le canal 2.

Positionner les atténuateurs 6 et 7 sur 0 dB et vérifier la courbe de réponse.

Courbe de réponse: 2,5 Hz - 35 kHz ± 0,5 dB

Atténuateurs 6 et 7 sur + 20 dB

Courbe de réponse: 2,5 Hz - 35 kHz ± 0,5 dB

Ajuster C3/C53 (A3-A4) pour amener la réponse à 35 kHz à ± 0,2 dB

Attenuators 6 & 7 on + 30 dB

Frequency response: 2,5 Hz - 35 kHz  $\pm$  0,5 dB

Adjust C1/C51 (A3-A4) to bring the response at 35 kHz within  $\pm$  0,2 dB.

## 5.2. Meter and Function Selector

The red needle corresponds to Channel No. 1, and the green needle to Channel 2.

### 5.2.1. Function Selector 12 on PEAK (Peak Level Indicator circuit A8)

Readings must be taken on the PEAK scale

-  $\infty$  adjustment: without signal at the input, adjust R6/R56 (typical value 120 k $\Omega$ ) to bring the needles on -  $\infty$ , more or less one needle thickness. Do not exceed 180 k $\Omega$ , otherwise the meter will become non-linear.

+ 20 dB adjustment: Place the Attenuators on + 40 dB and adjust R18/R68 so that the needles deviate to + 20 dB with 1V at the line output, i.e. with 1V/1 kHz at the line input. Readjust successively these values since they are interdependent. Check the linearity of the meter:

at + 10 dB:  $\pm$  0,5 dB  
0 dB:  $\pm$  0,2 dB

### 5.2.2. Function Selector 12 on RMS FAST (RMS Level Indicator circuit A9)

Readings must be taken on the RMS scale.

-  $\infty$  adjustment: without signal at the input, adjust R24/R74 to bring the needles on  $\infty$ , more or less one needle thickness.

+ 10 dB adjustment: place the Attenuators on + 50 dB and adjust R6/R56 so that the needles deviate to + 10 dB when there is 316 mV at the line output (1V/1 kHz at the input). At + 10 dB on the meter, switch to RMS SLOW; the deviation difference should be lower than  $\pm$  0,2 dB.

### 5.2.3. Function Selector 12 on BATT

**Red needle:** should indicate 1,5 V when applying 18 V  $\pm$  5 % at the External socket. If necessary, adjust R5 on A15.

**Green needle:** voltage at the motor terminals

### 5.2.4. Fonction Selector 12 on M

**Red needle :** motor current

A 100% deviation corresponds to a current of 350 mA at the motor terminals. At 15'', the needle should indicate between 36 and 44 %, pinch-wheel applied, and clutch locked.

**Green needle:** See section 12

Atténuateurs 6 et 7 à + 30 dB

Courbe de réponse: 2,5 Hz - 35 kHz  $\pm$  0,5 dB

Ajuster C1/C51 (A3-A4) pour amener la réponse à 35 kHz à  $\pm$  0,2 dB.

## 5.2 Instrument de mesure et commutateur

L'aiguille rouge correspond au canal No. 1, et l'aiguille verte au canal No. 2.

### 5.2.1. Commutateur 12 sur PEAK (Circuit modulemètre A8)

Lectures faites sur l'échelle PEAK.

Réglage -  $\infty$ : sans signal à l'entrée, ajuster R6/R56 (typique 120 k $\Omega$ ) pour que les aiguilles se placent sur -  $\infty$ , tolérance  $\pm$  une largeur d'aiguille. Ne pas dépasser 180 k $\Omega$ , sinon il y a risque de non-linéarité de l'instrument.

Réglage + 20 dB: Placer les atténuateurs sur + 40 dB et ajuster R18/R68 pour que les aiguilles se placent sur + 20 dB lorsqu'on a 1V en sortie ligne, c'est à dire 1V/1 kHz à l'entrée.

Retoucher successivement ces deux réglages, car ils sont interdépendants.

Contrôler ensuite la linéarité de l'instrument:

+ 10 dB :  $\pm$  0,5 dB  
0 dB :  $\pm$  0,2 dB

### 5.2.2. Commutateur 12 sur RMS FAST (circuit RMS A9)

Lectures faites sur l'échelle RMS.

Réglage -  $\infty$  : sans signal à l'entrée, régler R24/R74 pour que les aiguilles se placent sur  $\infty$ ,  $\pm$  une largeur d'aiguille.

Réglage + 10 dB: Placer les atténuateurs sur + 50 dB, et ajuster R6/R56 pour que les aiguilles arrivent sur + 10 dB lorsqu'on obtient 316 mV en sortie ligne (1V/1 kHz à l'entrée).

À + 10 dB à l'instrument, commuter sur RMS SLOW l'écart doit être inférieur à  $\pm$  0,2 dB.

### 5.2.3. Commutateur 12 sur BATT

**Aiguille rouge:** doit indiquer 1,5 V lorsqu'on applique une tension de 18 V  $\pm$  5 % à la prise external. Si nécessaire, ajuster R5 (sur A15).

**Aiguille verte:** tension aux bornes du moteur.

### 5.2.4. Commutateur 12 sur M

**Aiguille rouge:** courant moteur

Une déviation de 100 % correspond à un courant de 350 mA aux bornes du moteur. A 15''/s, contre cabestan appliqué, et embrayage bloqué, l'aiguille doit indiquer entre 36 et 44 %.

**Aiguille verte:** Voir chapitre 12.

### 5.3. Reference Oscillator (A12)

Place the Function Selector 12 on RMS FAST.

The reference signal is a 1,1 kHz composite signal with its 9th harmonic 10 kHz.

The composite signal level is set at + 10 dB on the RMS scale, and +10 dB also on the PEAK scale.

#### Adjustment:

Turn off the potentiometer R14 to suppress the 10kHz component, and adjust the potentiometer R15 until the needles reach + 10 dB RMS. Take this level in reference at the voltmeter, and select 10 kHz on the third octave filter. Then adjust R14 to obtain -28 dB on the voltmeter with regard to the reference. Re-adjust R15 to bring the needles back to + 10 dB on the scale.

## 6. Microphone Preamplifier QSJA-BK

These circuits allow no adjustment

#### Gain checking:

Place the attenuators 6 & 7 on + 40 dB, the input gain selectors 38 & 39 on + 60 dB, and the microphone selector 40 on 1/2".

Apply an input voltage of 158 mV  $\pm$  5 %; the line output voltage should be equal to 1V.

### 6.1. Microphone power supply (A20)

The microphone power supply voltages are factory preset, and should normally not be touched. However, on recorders with serial No. higher than 4434, it is possible to change the + 12,6 V power supply to + 16 V, by simply suppressing the resistor R26 (180 k $\Omega$ )

**Attention:** If the recorder is equipped with a third track circuit version G or H, this circuit should be recalibrated when changing the micro power supply from + 12,6 to + 16 V.

## 7. Line and Phones Amplifier, phones switching (A10 - A14)

Place the attenuators 6 & 7 on + 40 dB, and apply 1V/1 kHz at the line input. The output voltage at points A and F of this circuit should be 560 mV  $\pm$  15. If necessary adjust by means of R9/R59.

In the same conditions, check that the line output voltage is 1V.

## 8. Loudspeaker Amplifier (A11)

### 8.1. Power supply

Adjust R15 in order to obtain a stabilized output of 11,3 V  $\pm$  0,3.

### 8.2. Loudspeaker amplifier

Adjust R7 to obtain a total stand-by current of 2  $\pm$  0,2 mA.

## 5.3. Générateur de référence (A12)

Placer le commutateur 12 sur RMS FAST.

Le signal de référence est un signal composite de 1,1 kHz avec sa 9e harmonique 10 kHz. Le niveau du signal de suite à + 10 dB sur l'échelle RMS, et + 10 dB également sur l'échelle PEAK.

#### Procédure de réglage:

Fermer le potentiomètre R14 pour supprimer la composante 10 kHz, et amener les aiguilles à + 10 dB RMS en manoeuvrant le potentiomètre R15. Prendre ce niveau en référence au voltmètre, puis sélectionner le filtre 1/3 d'octave 10 kHz. Régler R14 de sorte à obtenir - 28 dB au voltmètre par rapport à la référence prise auparavant. Retoucher R15 pour retrouver + 10 dB au modulomètre.

## 6. Preampli micro QSJA-BK

Aucun réglage n'est possible sur ces circuits.

#### Contrôle du gain:

Positionner les atténuateurs 6 et 7 sur + 40 dB, les sélecteurs de gain d'entrée 38 et 39 sur + 60 dB, et le sélecteur de capsule 40 sur 1/2".

Appliquer une tension d'entrée de 158 mV  $\pm$  5 %; la tension à la sortie ligne devra être de 1V.

### 6.1. Alimentation microphones (A20)

Les tensions d'alimentation des microphones sont réglées en usine, et ne doivent normalement pas être retouchées. Il est possible, sur les appareils de No. supérieur à 4434, de transformer l'alimentation + 12,6 V en + 16 V. Pour cela, il suffit d'enlever la résistance R26 (180 k $\Omega$ ).

**Attention:** si l'appareil est équipé d'un circuit 3e piste version G ou H, ce circuit devra être recalibré lorsqu'on modifie l'alimentation micro de + 12,6 V à 16 V.

## 7. Ampli ligne et casque, commutation du casque (A10-A14)

Placer les atténuateurs 6 et 7 en position + 40 dB, et appliquer 1V/1 kHz à l'entrée ligne. Mesurer la tension de sortie aux bornes A et F du circuit, qui doit être de 560 mV  $\pm$  15. Ajuster si nécessaire par R9/R59.

Vérifier que la tension de sortie ligne dans ces conditions est bien de 1 V.

## 8. Ampli haut-parleur (A11)

### 8.1. Tension d'alimentation

Ajuster R15 pour obtenir une tension stabilisée de 11,3  $\pm$  0,3 V.

### 8.2. Ampli haut-parleur

Ajuster R7 pour obtenir un courant total à vide de 2  $\pm$  0,2 mA.

## 9. Playback chain

A test tape should be used for the playback chain calibration, after azimuth alignment of the playback head. BASF and AGFA produce test tape with sequential frequency sections for CCIR standard in accordance with DIN 45513, and AMPEX produces test tapes for NAB standard. The KUDELSKI test tapes are multifrequency test tapes which should be used with third octave filters. The nominal recording level of the Nagra IV-SJ is equal to 405 nWb/m in CCIR standard, and to 320 nWb/m in NAB standard. In playback, these respective levels produce 1V at the line output. If the used test tape does not correspond to the standard of the recorder, the output level will be directly proportional to the flux ratio.

**Example:** a 320 nWb/m test tape reproduced on a Nagra IV-SJ CCIR (nominal level of 405 nWb/m) will give 0,79 V at the line output.

### 9.1. Azimuth alignment of the playback head

By means of the special gauge provided, start by squaring the playback head. Read an azimuth test tape (full track) at 7 1/2", and check the phase of both output signals on a dual trace oscilloscope. By turning the allen screw E (Fig. 12, Section 3), obtain the maximum signal amplitude. Then tune the adjustment by bringing both signals into phase.

### 9.2. Output Level

Carefully demagnetize the heads, place the attenuators 6 & 7 on 0 dB and the LINE & PHONES selector 1 on TAPE. Connect the voltmeter at the line output and install a test tape corresponding to the standard of the tested recorder, measure the output level at 15", and if necessary adjust R11/R211 on circuit A19.

At 15", 20 dB Peak = 1 V at line output  
= 560 at circuit A19 output

### 9.3. Head loss correction

By means of a 3 3/4" test tape, check the frequency response in playback. If necessary, adjust R49/R149 (on A19) to obtain  $\pm 1$  dB at 8 kHz with regard to the reference level of the test tape. Reproduce a 15" test tape and check the frequency response in playback. The tolerance is  $\pm 2$  dB. The head damping may be

## 9. Chaîne de lecture

Une bande étalon doit être utilisée pour calibrer la chaîne de lecture, après azimutage de la tête. BASF et AGFA livrent des bandes étalons à plage séquentielle de fréquence pour la norme CCIR, selon DIN 45513, et AMPEX pour la norme NAB. La bande étalon KUDELSKI est une bande multifréquence qui doit être utilisée avec un filtre tiers d'octave. Le niveau nominal d'enregistrement du Nagra IV-SJ est de 405 nWb/m en version CCIR, et de 320 nWb/m en version NAB. Ces niveaux respectifs donnent à la lecture 1 V en sortie ligne. Si l'on utilise une bande étalon ne correspondant pas à la norme de l'appareil, le niveau de sortie sera directement proportionnel au rapport des flux.

**Exemple:** une bande étalon de 320 nWb/m lue par un Nagra IV-SJ version CCIR (niveau nominal de 405 nWb/m) produira 0,79 V en sortie ligne.

### 9.1. Azimutage de la tête de lecture

Equarrer la tête de lecture à l'aide de la jauge prévue à cet effet. Lire une bande étalon d'azimut à 7 1/2"/s (pleine piste), et contrôler sur un oscilloscope double trace la phase des deux signaux de sortie. Tourner la vis imbus E (Fig. 12, chapitre 3) jusqu'à obtenir une amplitude maximale de lecture. Ensuite, obtenir la concordance de phase des deux signaux de sortie par un réglage fin.

### 9.2. Niveau de sortie

Démagnétiser soigneusement les têtes, placer les atténuateurs 6 et 7 sur 0 dB et le commutateur LINE & PHONES sur TAPE. Brancher le voltmètre en sortie ligne, mettre en place une bande étalon correspondant à la norme de l'appareil contrôlé, et mesurer le niveau de sortie à la vitesse de 15"/s. Régler si nécessaire R11/R111 sur le circuit A19.

A 15"/s 20 dB Peak = 1 V en sortie ligne  
= 560 mV à la sortie du  
circuit A19

### 9.3. Correction des pertes de tête

Utiliser une bande étalon de 3 3/4"/s et contrôler la courbe de réponse en lecture. Si nécessaire, régler R49/R149 (sur A19) jusqu'à obtenir  $\pm 1$  dB à 8 kHz par rapport au niveau de référence de la bande étalon. Lire ensuite une bande étalon 15"/s et contrôler la courbe de réponse à 15". La tolérance est de  $\pm 2$  dB. On peut augmenter ou diminuer l'amortissement de la tête à

increased or decreased by means of R1/R51, whose value has to remain higher than 330 kΩ in order to avoid high frequency accentuation at 15"

Then, check the frequency response at all speeds with the corresponding test tape.

15"	25 Hz - 35 kHz ± 2 dB
7 ½"	25 Hz - 20 kHz ± 2 dB
3 ¾"	25 Hz - 10 kHz ± 2 dB
1 ½"	25 Hz - 3,5kHz ± 3 dB

When the adjustment is completed, check again the playback level, and if necessary, readjust R11/R111.

## 10. Recording chain

The adjustments indicated are optimized for the type of tape mentioned in the test sheet; to obtain the maximum performance with a given tape, it is necessary to calibrate the recorder especially in function of this tape. The Technical Information No. 191 describes the performance deviations of current tapes with regard to the adjustment tape in CCIR standard.

### 10.1. Azimuth alignment of the record head

By means of the special gauge start by squaring the record head. Then on both channels simultaneously, record a 12 kHz signal at -20 dB referred to the nominal level. Place the LINE & PHONES switch 1 on TAPE, check the output level on the dual trace oscilloscope and align the head to obtain the maximum output level. Check the phase of both signals.

### 10.2. Bias

By means of a frequency meter, measure the bias frequency at the points ④ and ⑤ on A 17. The use of the circuit extension contacts (same as for Nagra IV-S) facilitates this operation.

Bias frequency: 150 kHz ± 3 %.

If necessary, adjust by changing C210 on A17.

#### Bias level checking

Place the BIAS switch in the position shown in the test sheet, and measure the bias level

- Channel 1: measured on terminal ④
- Channel 2: measured on terminal ⑤

#### Bias level adjustment for an unknown tape

Feed the bias circuit (A16) through an external stabilized power supply variable from -5 to -15 V (terminal 19 on A17). At the line input, apply a 1 kHz signal at + 10 dB and measure the line output level. (LINE & PHONES switch on TAPE).

l'aide de R1/R101, résistances qui doivent rester supérieures à 330 kΩ pour éviter une remontée des fréquences élevées à 15"/s. Contrôler ensuite la courbe de réponse à toutes les vitesses avec les bandes étalon respectives.

15"	25 Hz - 35 kHz ± 2 dB
7 ½"	25 Hz - 20 kHz ± 2 dB
3 ¾"	25 Hz - 10 kHz ± 2 dB
1 ½"	25 Hz - 3,5kHz ± 3 dB

Après le réglage, contrôler le niveau de lecture et reprendre le réglage de R11/R111.

## 10. Chaîne d'enregistrement

Les réglages indiqués sont optimisés pour le type de bande mentionné dans le protocole de mesure; pour obtenir les performances maximales, il est nécessaire de recalibrer l'appareil en fonction du type de bande désiré. L'Information Technique No. 191 donne les écarts de performances des bandes connues par rapport à la bande de réglage en norme CCIR.

### 10.1 Azimutage de la tête d'enregistrement

Equarrer la tête d'enregistrement à l'aide de la jauge prévue à cet effet. Enregistrer à 7 ½", simultanément sur les deux canaux, un signal de 12 kHz à - 20 dB par rapport au niveau nominal. Placer le commutateur LINE & PHONES 1 sur TAPE, contrôler le niveau de sortie à l'oscilloscope double trace, et azimuter la tête d'enregistrement jusqu'à obtenir l'amplitude maximale de lecture. Toujours à l'oscilloscope, vérifier la concordance de phase des deux signaux.

### 10.2 Prémagnétisation

Mesurer la fréquence de prémagnétisation à l'aide d'un fréquencemètre aux points ④ et ⑤ du circuit A 17. Utiliser le prolongateur de circuit prévu à cet effet (le même que pour le Nagra IV-S)

Fréquence de prémagnétisation : 150 kHz ± 3 %.

Si nécessaire, modifier C210 (sur A17)

#### Contrôle de la tension de prémagnétisation:

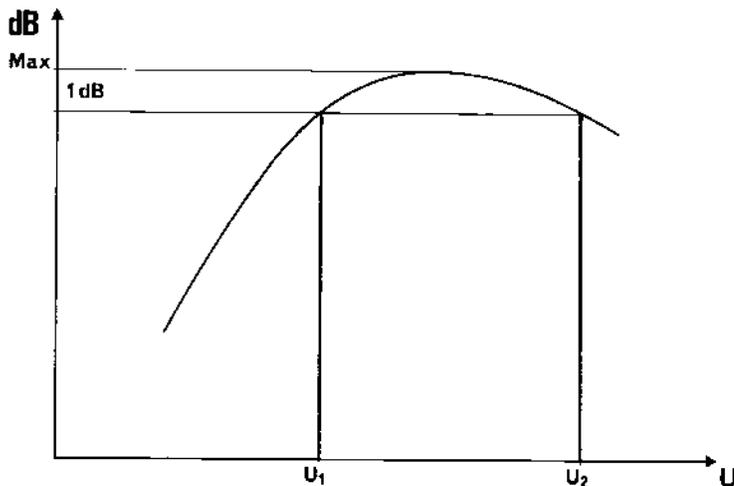
Placer le commutateur BIAS sur la position indiquée par le protocole de mesure et vérifier la tension de prémagnétisation

- Canal 1: Mesuré sur borne ④
- Canal 2: Mesuré sur borne ⑤

#### Réglage de la tension de prémagnétisation pour une bande quelconque:

Alimenter le circuit de prémagnétisation (A16) par une alimentation stabilisée variable de -5 à -15 V (borne 19 sur A17). Injecter à l'entrée ligne un signal de 1 kHz à + 10 dB et mesurer le niveau en sortie ligne (commutateur LINE & PHONES sur TAPE).

By varying the external power supply, obtain the maximum output level. Take this level in reference, and reduce the external voltage to drop the output level by 1 dB and measure the bias voltage U1 at the terminals ④ or ⑤. Then increase the external voltage to find again the 1 dB drop over the maximum point of the curve. Measure the bias voltage U2, and calculate the optimum bias voltage by means of the following formula:



$$U_{opt.} = U_1 \times U_2$$

$$U_{adj.} = K \times U_{opt.}$$

where/où

K = Bias factor  
(see test sheet)  
facteur de prémagnétisation  
(voir protocole de mesure)

Disconnect the external power supply, and find the position of the BIAS selector 21 giving the bias voltage nearest to the adjustment value. Tune the adjustment by repositioning the bridges ① ② ③ (common adjustment for both heads) and ⑩ ⑪ ⑫ (unbalance between heads) on the bias coil A18.

### 10.3. Recording level

Before proceeding to the recording circuit adjustment, carefully demagnetize and clean the heads. Place the attenuators 6 & 7 on + 40 dB, the LINE & PHONES switch 1 on TAPE and the main selector 4 on TEST. Connect a generator at the input, and apply a 1 kHz signal in order to obtain 560 mV at the line output. Switch to RECORD, and adjust R22/R72 (on A16) to keep the same level, 560 mV at the line output.

### 10.4. Distortion

Connect an electronic voltmeter with third octave filter at the line output. Adjust the output level at 1V/1 kHz. (LINE & PHONES switch on DIRECT). Switch to TAPE, and measure the distortion by selecting the 2nd harmonic (2 kHz) and the 3rd harmonic (3 kHz) on the filter.

$$h_2 \text{ distortion} \leq 0,5 \%$$

$$h_3 \text{ distortion} \leq 2 \%$$

Régler la tension d'alimentation de sorte à obtenir le niveau de sortie maximal. Prendre celui-ci en référence et diminuer la tension d'alimentation pour faire chuter le niveau de sortie de 1 dB. Mesurer la tension de prémagnétisation U1 au point ④ ou ⑤. Augmenter la tension d'alimentation, jusqu'à retrouver le niveau de 1 dB inférieur au-delà du point maximum. Mesurer la tension de prémagnétisation U2 et calculer la tension optimale à l'aide de la formule ci-dessous:

Chercher la position du sélecteur BIAS 21 donnant la tension de prémagnétisation se rapprochant le plus de la valeur déterminée ci-dessus, et procéder au réglage fin en repositionnant les ponts ① ② ③ (réglage commun pour les deux têtes) et ⑩ ⑪ ⑫ (déséquilibre entre les têtes) sur le transformateur de prémagnétisation A18.

### 10.3. Niveau d'enregistrement

Avant d'entreprendre le réglage du niveau d'enregistrement, soigneusement démagnétiser et nettoyer les têtes. Placer les atténuateurs 6 et 7 sur + 40 dB, le commutateur LINE & PHONES sur TAPE et le sélecteur principal 4 sur TEST. Brancher un générateur à l'entrée, et injecter un signal de 1 kHz de sorte à obtenir 560 mV en sortie ligne. Passer ensuite sur RECORD, et ajuster R22/R72 (sur A16) pour retrouver le niveau précédent, 560 mV en sortie ligne.

### 10.4. Contrôle de la distorsion

Brancher un voltmètre électronique avec filtre 1/3 d'octave en sortie ligne. Régler le niveau de sortie à 1V/1 kHz (LINE & PHONES sur DIRECT). Passer sur TAPE et mesurer la distorsion en sélectionnant le filtre successivement sur l'harmonique 2 (2 kHz) et l'harmonique 3 (3 kHz)

$$\text{Distorsion } h_2 \leq 0,5 \%$$

$$\text{Distorsion } h_3 \leq 2 \%$$

## 10.5. Equalization

Check the frequency response at 0 dB with regard to the reference frequency for each speed, and if necessary adjust the corresponding preemphasis.

Speed	Reference	Frequency response	Adjust
			ch.1 ch.2
15"	1000 Hz	25 Hz - 35 kHz $\pm$ 2 dB	R1 R51
7 1/2"	500 Hz	25 Hz - 20 kHz $\pm$ 2 dB	R2 R52
3 3/4"	400 Hz	25 Hz - 10 kHz $\pm$ 2 dB	R3 R53
1 1/2"	400 Hz	25 Hz - 3,5kHz $\pm$ 3 dB	R4 R54

Speed translation:

Record at 1 1/2", 0 dB the following frequencies in succession (approx. 30 seconds per section)

100 Hz (reference) - 2,5 Hz - 4 Hz - 10 Hz - 500 Hz - 2 kHz - 3 kHz - 3,5 kHz.

Reproduce this recording at 15" (translation of speeds, therefore of frequencies in a 1 : 10 ratio) and check the frequency response from 25 Hz to 35 kHz.

## 10.6. Crosstalk

Place the LINE & PHONES switch on TAPE, and the channel 2 attenuator on GND. Record a 1 kHz signal through the line input of channel 1 to obtain 1V at the line output, and measure the output level to the channel 2. Adjust R203 (on A17) in order to obtain the minimum crosstalk.

Invert both channels for a check.

## 11. Erasing

Carefully clean the erase head. Set the recorder to TEST at 15". Connect a generator at the line input, and a voltmeter at the output. Apply a 1200 Hz signal and set the recording level to obtain 1V at the line output (on TAPE). Record a fairly long sequence, then rewind to the beginning. Place the attenuators on GND and play back a part of this sequence, then switch to RECORD to erase the remainder.

Rewind and switch to PLAYBACK to check the level at the voltmeter. As the erased zone is reached, measure the residual voltage: it should be at least 80 dB below the level 1V.

## 12. Third track

### 12.1. Pilot head azimuth alignment

By means of the special gauge, square the pilot head. Reproduce 12 kHz azimuth test tape at 7 1/2" and measure the collector voltage of Q1. Align the pilot head azimuth to obtain the maximum voltage at this point.

## 10.5 Egalisation

Contrôler la courbe de réponse au niveau 0 dB par rapport à la fréquence de référence pour chaque vitesse, et régler si nécessaire les préaccentuations correspondantes

Vitesse	Référence	Courbe de réponse	Ajustage Canal
			1 2
15"	1000 Hz	25 Hz - 35 kHz $\pm$ 2 dB	R1 R51
7 1/2"	500 Hz	25 Hz - 20 kHz $\pm$ 2 dB	R2 R52
3 3/4"	400 Hz	25 Hz - 10 kHz $\pm$ 2 dB	R3 R53
1 1/2"	400 Hz	25 Hz - 3,5kHz $\pm$ 3 dB	R4 R54

Transposition de vitesse:

Enregistrer à 0 dB, à la vitesse de 1 1/2" les fréquences suivantes en succession (environ 30 secondes par tronçon)

100 Hz (référence) 2,5 Hz - 4 Hz - 10 Hz - 500 Hz - 2 kHz - 3 kHz - 3,5 kHz.

Relire cet enregistrement à la vitesse de 15" (transposition des vitesses, donc des fréquences dans un rapport de 1 à 10), et contrôler la réponse de 25 Hz à 35 kHz.

## 10.6 Diaphonie

Placer le commutateur LINE & PHONES sur TAPE, et l'atténuateur du canal 2 sur GND. Enregistrer un signal de 1 kHz par l'entrée ligne du canal 1 de sorte à obtenir 1V en sortie ligne, et mesurer le niveau de sortie du canal 2. Ajuster R203 (sur A17) de sorte à obtenir la diaphonie minimum.

Inverser les deux canaux pour vérification.

## 11. Effacement

Nettoyer soigneusement la tête d'effacement. Mettre l'appareil en position TEST à 15"/s. Brancher un générateur à l'entrée ligne, et un voltmètre à la sortie. Injecter un signal de 1200 Hz et régler le niveau d'enregistrement pour obtenir 1V en sortie ligne (TAPE). Enregistrer une plage assez longue puis rebobiner jusqu'au début. Positionner les atténuateurs sur GND. Passer une fraction de cette plage en lecture et effacer ensuite en passant en enregistrement.

Rebobiner et passer en lecture pour vérifier le niveau au voltmètre. Dès l'apparition de la plage effacée, mesurer la tension résiduelle: elle doit être à plus de 80 dB au-dessous du niveau 1 V.

## 12. 3e piste

### 12.1 Azimutage de la tête pilote

Equarrer la tête pilote avec la jauge prévue à cet effet.

Lire une bande étalon d'azimut 12 kHz à 7 1/2"/s et mesurer la tension sur le collecteur de Q1. Azimuter la tête jusqu'à obtenir la tension maximale.

## 12.2. Carrier frequency centering

Version with input and output centered at 0 V DC

Short-circuit the input contacts and activate the -10 FM (couple terminals ⑤ and ⑥ of the CUE socket) to switch on the modulator.

Check the value of the carrier frequency on TP3 and, if necessary, adjust R26 to obtain  $17 \text{ kHz} \pm 1 \%$ .

## 12.3. Demodulator output 0 V DC centering

Short-circuit the input contacts and activate the -10 FM to switch on the modulator.

Adjust R39 to obtain 0 V DC at the CUE DC output.

## 12.4. CUE Record & Playback

Feed the CUE input with a 400 Hz / 1.4 V RMS signal and switch on record at 7.5 ips.

At the same time, check the CUE output level:  $1.41 \text{ V RMS} \pm 5 \%$ .

If necessary, adjust R37 and check again 12.3.

### Pilot Record & Playback

Feed the pilot input with a 50/60 Hz / 2 V signal and switch on record at 7.5 ips.

At the same time, check the pilot output level:  $2 \text{ V} \pm 5 \%$  (pin ③ CUE socket). If necessary, adjust R42.

## 12.5. Tripping level of the pilot indicator

Apply a 50 Hz signal. Increase its voltage until the pilot indicator rotates and shows a white section.

Tripping voltage : 0,5 V

## 12.6. Clapper

Apply a  $5 \text{ V} \pm 1$  voltage at the CLAPPER input (pin ② of PILOT socket) and check the reference generator tripping.

The level meter needles should deviate up to + 10 dB (switch 12 must be in position RMS FAST)

## 12.7. Pilot level indicator calibration

Put switch 12 in position PILOT & CUE. With out signal at the PILOT IN input, adjust R43 so that the green needle deviates to 0 %. With 2 V at the PILOT IN input, adjust R42 to have 100 %, more or less one needle width.

## 13. Frequency meter QFMS (A25)

### Central frequency adjustment.

Apply a 50/60 Hz pilot signal (from the incorporated crystal generator by screwing a plug into the PILOT socket, or feed pin ④ from a generator with frequency counter).

Adjust R28 so that the red needle reaches 0 % (switch 12 in PILOT & CUE position).

### Frequency alarm

Apply a 2V, 50/60 Hz signal at the PILOT input, and check whether the indicator indicates the alarm outside the  $\pm 5 \%$  frequency limits.

## 12.2 Centrage de la fréquence porteuse

Version avec 0 V DC in et out

Court-circuit à l'entrée, activer le -10 FM (relier les bornes ⑤ et ⑥ de la prise CUE) pour enclencher le modulateur.

Mesurer la fréquence porteuse sur TP3.

Régler le potentiomètre R26 si nécessaire pour obtenir  $17 \text{ kHz} \pm 1 \%$ .

## 12.3. Réglage du zéro du démodulateur

Court-circuit à l'entrée, activer le -10 FM pour enclencher le modulateur.

Régler le potentiomètre R39 pour obtenir 0 V DC en sortie CUE DC.

## 12.4. Enregistrement-lecture CUE

Introduire un signal de 1,41 V eff à  $f = 400 \text{ Hz}$  à l'entrée CUE et passer en enregistrement à  $7 \frac{1}{2}''/\text{s}$ . Lire simultanément le niveau de sortie CUE:  $1,41 \text{ V eff} \pm 5 \%$ .

Si nécessaire, modifier R37 puis reprendre le réglage 12.3.

### Enregistrement-lecture pilote

Introduire un signal pilote de 2 V à 50/60 Hz et passer en enregistrement à  $7 \frac{1}{2}''/\text{s}$ .

Lire simultanément le niveau à la sortie pilote et le contrôler:  $2 \text{ V} \pm 5 \%$ . (borne ③ prise CUE). Si nécessaire, modifier R42.

## 12.5 Niveau d'enclenchement du voyant pilote

Injecter un signal de 50 Hz. Augmenter la tension jusqu'à ce que le voyant devienne blanc.

Tension d'enclenchement :  $\leq 0,5 \text{ V}$ .

## 12.6 Claquette

Alimenter une tension de  $5 \text{ V} \pm 1 \text{ V}$  à l'entrée CLAPPER (borne ② prise PILOT) et vérifier l'enclenchement du générateur de référence. Les aiguilles du modulomètre doivent dévier jusqu'à + 10 dB (sélecteur 12 en position RMS FAST).

## 12.7 Calibrage de l'indicateur de niveau pilote

Sélecteur 12 en position PILOT & CUE. Avec une tension nulle à l'entrée PILOT IN, ajuster R43 pour que l'aiguille verte dévie sur 0 %. Avec 2V à l'entrée PILOT IN, ajuster R42 pour obtenir 100 %, tolérance  $\pm$  une largeur d'aiguille.

## 13. Fréquence-mètre QFMS (A25)

### Réglage de la fréquence centrale.

Introduire un signal pilote de 50/60 Hz (du générateur à quartz incorporé par bouchon sur prise PILOT, ou entrée sur borne ④ depuis générateur avec compteur de fréquence).

Ajuster R28 pour que l'aiguille rouge arrive à 0 % (sélecteur 12 en position PILOT & CUE).

### Alarme de fréquence

Introduire un signal de 2V, 50/60 Hz à l'entrée PILOT et vérifier que le voyant déclenche en dehors des limites de fréquence de  $\pm 5 \%$ .

#### 14. Crystal generator (A26)

##### Frequency adjustment

With a frequency counter connected at the pilot output, measure the frequency, Adjust C5 to obtain the exact frequency.

#### 15. General Checks

These checks are made with the recorder closed and are a means of verifying the guaranteed technical specifications of the NAGRA IV-SJ.

- Power consumption
- Speed stability, wow and flutter. Use the KUDELSKI wow and flutter meter WFM or a similar device for these measurements.
- Frequency response, distortion and noise in the amplifier chain (microphone preamplifier + direct amplifier + line amplifier)
- Recording and playback: frequency response, distortion and signal-to-noise ratio
- Check filter, inputs and outputs.

#### 14. Générateur à quartz (A26)

##### Ajustage de la fréquence

Régler C5 jusqu'à obtenir la fréquence exacte en sortie pilote. Mesurer la fréquence à l'aide d'un compteur de fréquence.

#### 15. Contrôles généraux

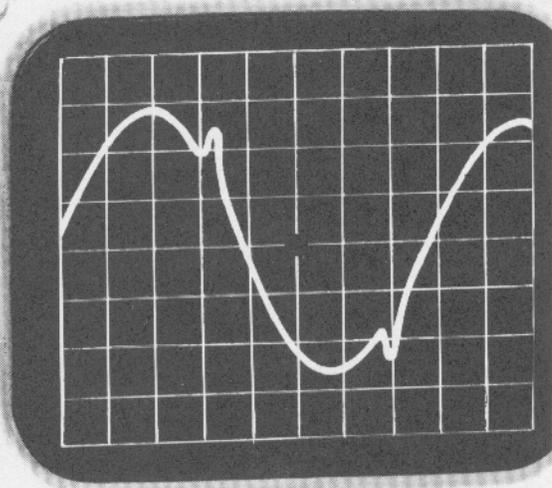
Ces contrôles se font avec l'appareil fermé et sont destinés à vérifier les spécifications techniques garanties du NAGRA IV-SJ.

- Consommation
- Stabilité de vitesse, pleurage et scintillement. Utiliser pour cette mesure le WOW & FLUTTER METER WFM KUDELSKI ou un appareil analogue.
- Courbe de réponse, distortion et bruit de fond de la chaîne amplificatrice (préampli micro + ampli direct + ampli ligne)
- Enregistrement et lecture; courbe de réponse, distortion et rapport signal/bruit
- Vérification des filtres, des entrées et des sorties.

**Electronics****Électronique**

## SECTION 7

## CHAPITRE 7

**Circuit Location and  
Adjustment Points****Montage des circuits  
et points de réglage**

TEKTRONIX, INC., PORTLAND, OREGON, U.S.A.



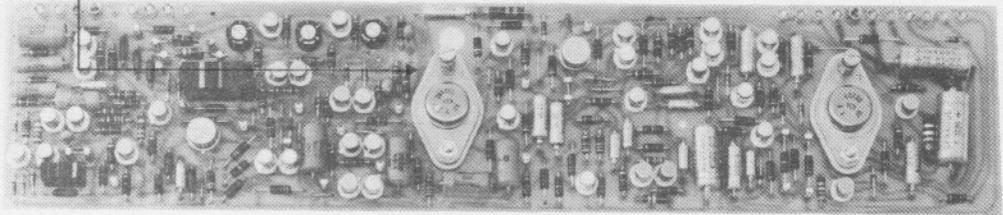
VERTICAL



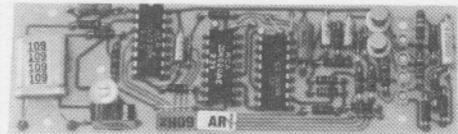
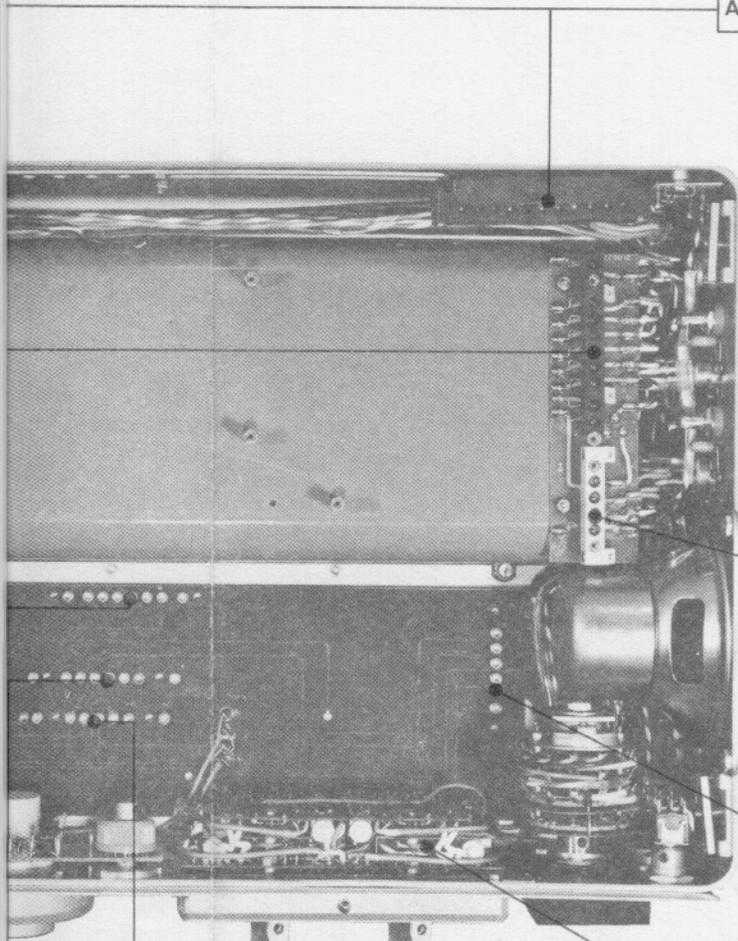
- E1 CIRCUIT LOCATION - BOX
- E2 CIRCUIT ADJUSTMENT POINTS - BOX
- E3 TAPE-DECK CIRCUITS

- E1 MONTAGE DES CIRCUITS DU BOÎTIER
- E2 POINTS DE RÉGLAGE DES CIRCUITS  
DU BOÎTIER
- E3 CIRCUITS DE LA PLATINE

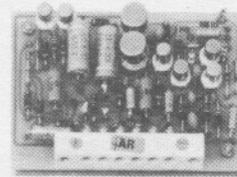
**A27** 4TH SPEED ADAPTER  
91.01.121.0.00



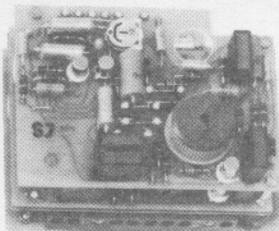
**A22** VOLTAGE AND SPEED STABILIZER  
91.01.122.0.00



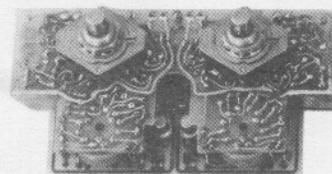
**A26** CRYSTAL PILOT GENERATOR  
91.04.699.0.00



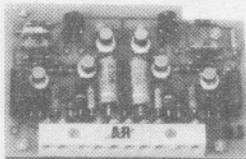
**A11** LOUDSPEAKER AMPLIFIER  
91.06.750.0.00



**A5** DIRECT AMPLIFIER  
91.01.113.0.00 A5  
**A6** 91.01.112.0.00 A6  
**A7** 91.01.111.0.00 A7



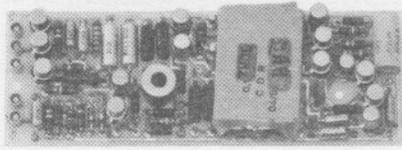
**A3** ATTENUATOR & DIRECT PREAMPLIFIER  
91.01.116.0.00 A3  
**A4** 91.01.117.0.00 A4



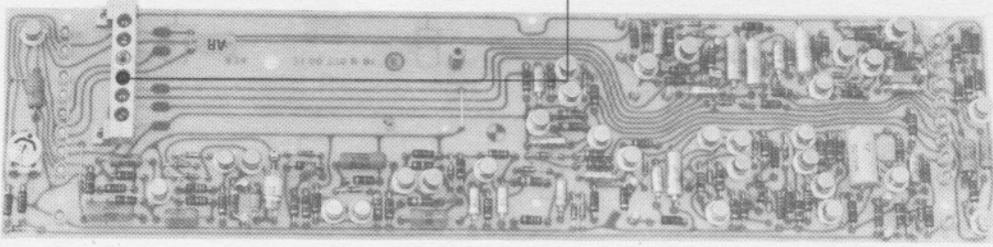
DIRECT AMPLIFIER  
for NAGRA IV-SJS VERSION  
91.01.114.0.00 **A29**

<b>NAGRA IV-SJ</b>	20.1.76
<b>CIRCUIT LOCATION - BOX</b>	<b>E1-SJ</b>

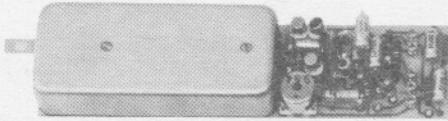
**E1**



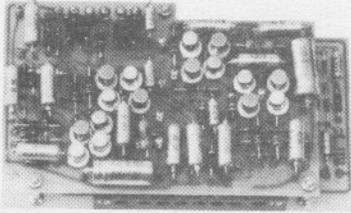
**A25** FREQUENCY METER  
91.06.780.0.00



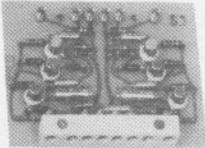
THIRD TRACK CIRCUIT  
91.01.125.0.00 **A24**



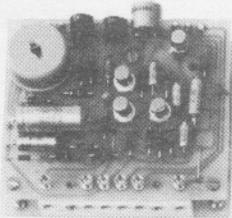
MICROPHONE POWER SUPPLY  
91.01.128.0.00 **A20**



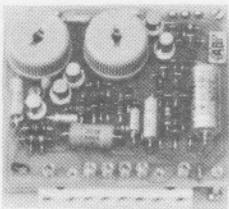
PEAK LEVEL INDICATOR  
51.01.103.0.00 **A8**  
AVERAGE LEVEL INDICATOR  
91.01.102.0.00 **A9**



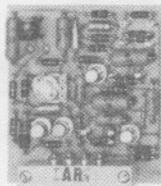
MICROPHONE AMPLIFIER QSJA-MKH  
91.01.175.0.00 **A32**



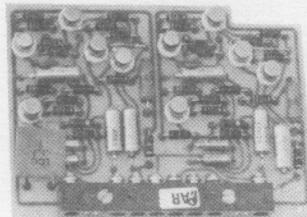
MICROPHONE AMPLIFIER QSJA-SK  
(Channel 1) 91.01.166.0.00 **A1**  
(Channel 2) 91.01.167.0.00 **A2**



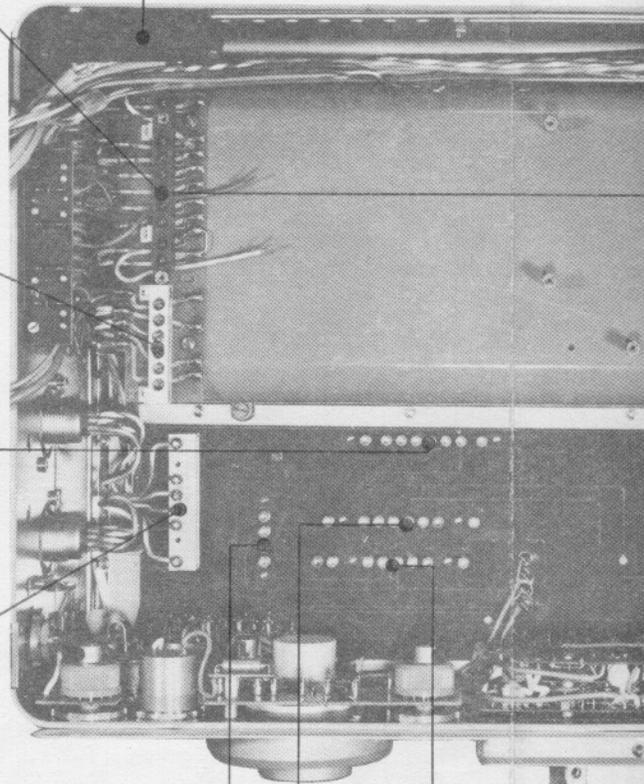
MICROPHONE AMPLIFIER QSJA-BK  
(Channel 1) 91.01.171.0.00 **A30**  
(Channel 2) 91.01.172.0.00 **A31**



REFERENCE OSCILLATOR  
91.01.105.0.00 **A12**



LINE & PHONES AMPLIFIERS  
91.01.132.0.00 **A10**



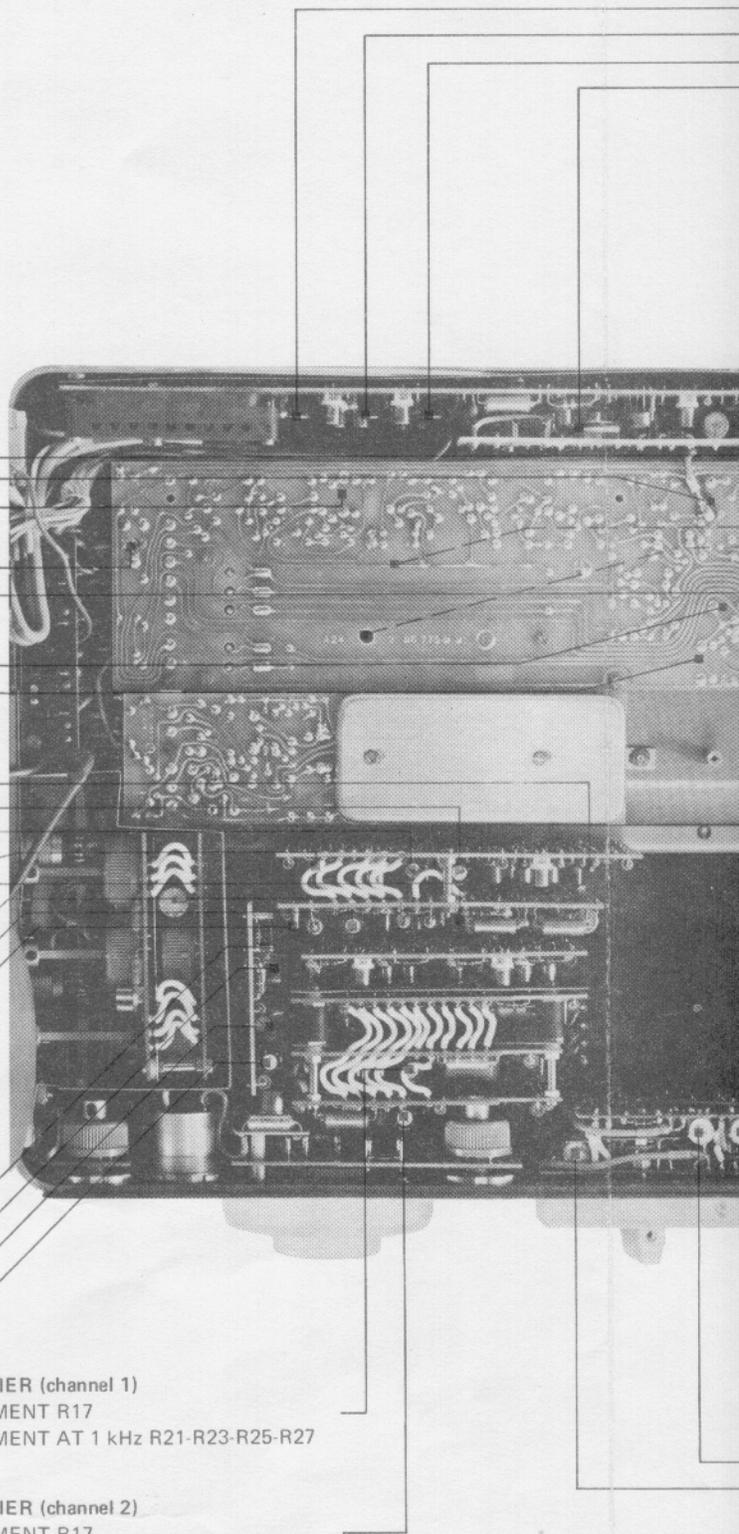
**E1**

for N

- A24** PILOT & CUE 91.01.125.0.00  
 MODULATOR GAIN ADJUSTMENT R64  
 PILOT SIGNAL RECORD ADJUSTMENT R48  
 DEMODULATOR F<sub>0</sub> ADJUSTMENT R17
- MODULATOR F<sub>0</sub> ADJUSTMENT R83  
 DEMODULATOR GAIN ADJUSTMENT R27
- PILOT LEVEL INDICATOR 100% ADJUST. R42  
 PILOT LEVEL INDICATOR 0% ADJUST. R43
- A8** PEAK LEVEL INDICATOR  
 - ∞ ADJUSTMENT (channel 2) R56  
 + 20 dB ADJUSTMENT (channel 2) R68  
 + 20 dB ADJUSTMENT (channel 1) R18  
 - ∞ ADJUSTMENT (channel 1) R6
- A9** AVERAGE LEVEL INDICATOR  
 - ∞ ADJUSTMENT (channel 2) R59  
 + 10 dB SONOMETER ADJUST. (channel 2) R51  
 + 10 dB SONOMETER ADJUST. (channel 1) R1  
 - ∞ ADJUSTMENT (channel 1) R9
- A12** REFERENCE OSCILLATOR  
 FREQUENCY & DISTORTION ADJUST. R5-R7-R10  
 SYMMETRY ADJUSTMENT R2  
 10 kHz LEVEL ADJUSTMENT R14  
 1,1 kHz LEVEL ADJUSTMENT R15

- A6** DIRECT AMPLIFIER (channel 1)  
 + 20 dB ADJUSTMENT R17  
 + 20 dB ADJUSTMENT AT 1 kHz R21-R23-R25-R27

- A7** DIRECT AMPLIFIER (channel 2)  
 + 20 dB ADJUSTMENT R17  
 + 20 dB ADJUSTMENT AT 1 kHz R21-R23-R25-R27



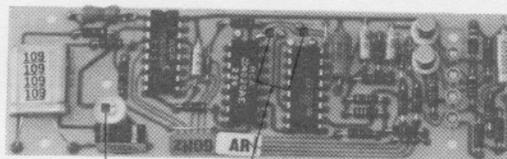
A22

VOLTAGE AND SPEED STABILIZER

- R35 15" SPEED ADJUSTMENT
- R24 7½" SPEED ADJUSTMENT
- R39 1½" SPEED ADJUSTMENT
- R8 3¼" SPEED ADJUSTMENT
- R88 & R89 - 10 V STAB. ADJUSTMENT

A25

- FREQUENCY METER 91.06.780.0.00
- BRIDGE SELECTION 50 Hz - 60 Hz
- R28 FREQUENCY ADJUSTMENT



A26

- CRYSTAL PILOT GENERATOR
- FREQUENCY SELECTION 50 Hz - 60 Hz
- C5 FREQUENCY ADJUSTMENT

A11

- LOUDSPEAKER AMPLIFIER
- R7 STAND-BY CURRENT ADJUSTMENT
- R15 STABILIZER VOLTAGE ADJUSTMENT

A3  
A4

ATTENUATOR & DIRECT PREAMPLIFIER

- C53 HF COMPENSATION, ADJUST. IN + 20 dB Position (channel 2)
- C51 HF COMPENSATION, ADJUST. IN + 30 dB Position (channel 2)
- C1 HF COMPENSATION, ADJUST. IN + 30 dB Position (channel 1)
- C3 HF COMPENSATION, ADJUST. IN + 20 dB Position (channel 1)

<b>NAGRA IV-SJ</b>	16.1.76
<b>CIRCUIT ADJUSTMENT POINTS - BOX</b>	<b>E2-SJ</b>

**A19**

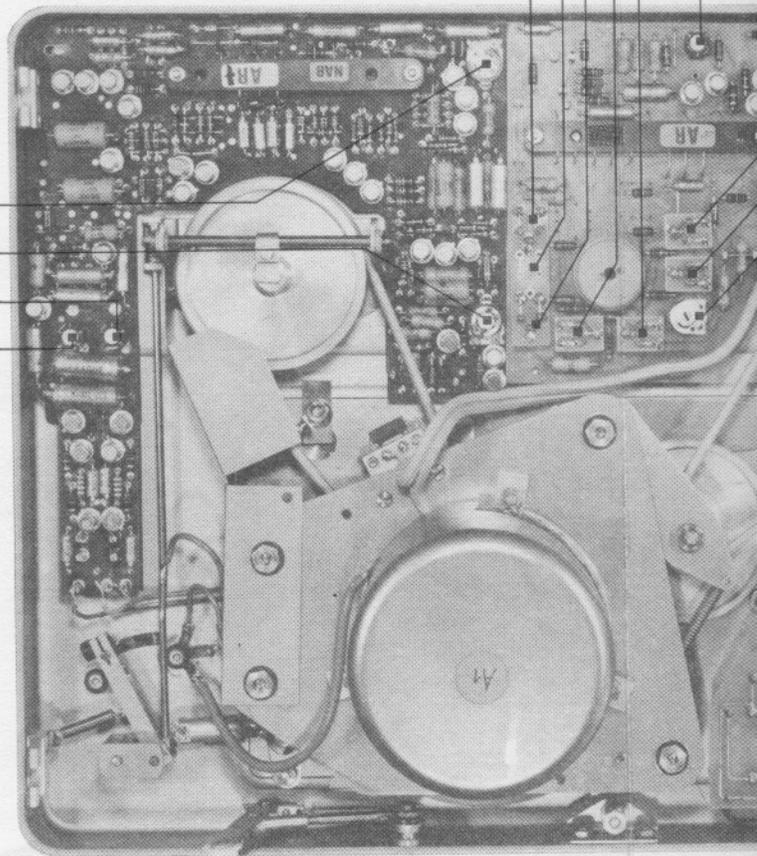
PLAYBACK AMPLIFIER 91.01.155.0.00

HEAD LOSS CORRECTION ADJUSTMENT (channel 2) R149

HEAD LOSS CORRECTION ADJUSTMENT (channel 1) R49

+ 20 dB ADJUSTMENT (channel 1) R11

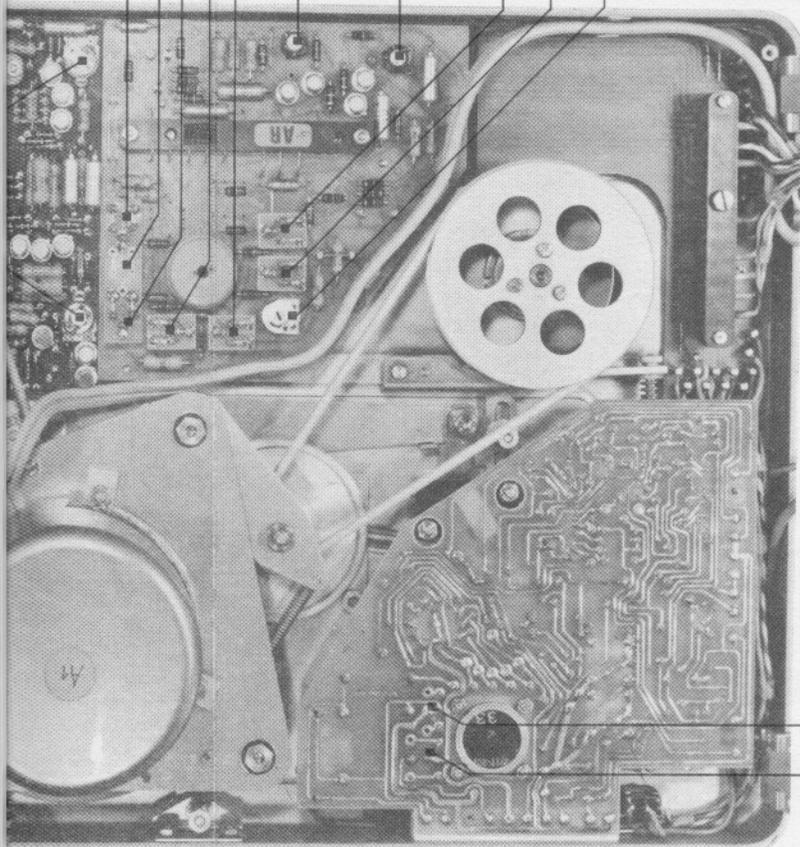
+ 20 dB ADJUSTMENT (channel 2) R111



**E3**

**A16****RECORDING AMPLIFIER 91.01.150.0.00**

- R54 1½" RECORDING EQUALIZATION ADJUSTMENT (channel 2)
- R53 3¼" RECORDING EQUALIZATION ADJUSTMENT (channel 2)
- R52 7½" RECORDING EQUALIZATION ADJUSTMENT (channel 2)
- R51 15" RECORDING EQUALIZATION ADJUSTMENT (channel 2)
- R4 1½" RECORDING EQUALIZATION ADJUSTMENT (channel 1)
- R72 RECORDING LEVEL ADJUSTMENT (channel 2)
- R22 RECORDING LEVEL ADJUSTMENT (channel 1)
- R1 15" RECORDING EQUALIZATION ADJUSTMENT (channel 1)
- R2 7½" RECORDING EQUALIZATION ADJUSTMENT (channel 1)
- R3 3¼" RECORDING EQUALIZATION ADJUSTMENT (channel 1)

**A17****BIAS OSCILLATOR 91.01.160.0.00**

- BIAS STEP ADJUSTMENT, BRIDGE ① ② ③
- BIAS STEP ADJUSTMENT, BRIDGE ⑩ ⑪ ⑫

**NAGRA IV-SJ**

12.1.76

**TAPE-DECK CIRCUITS****E3-SJ**

Electronics

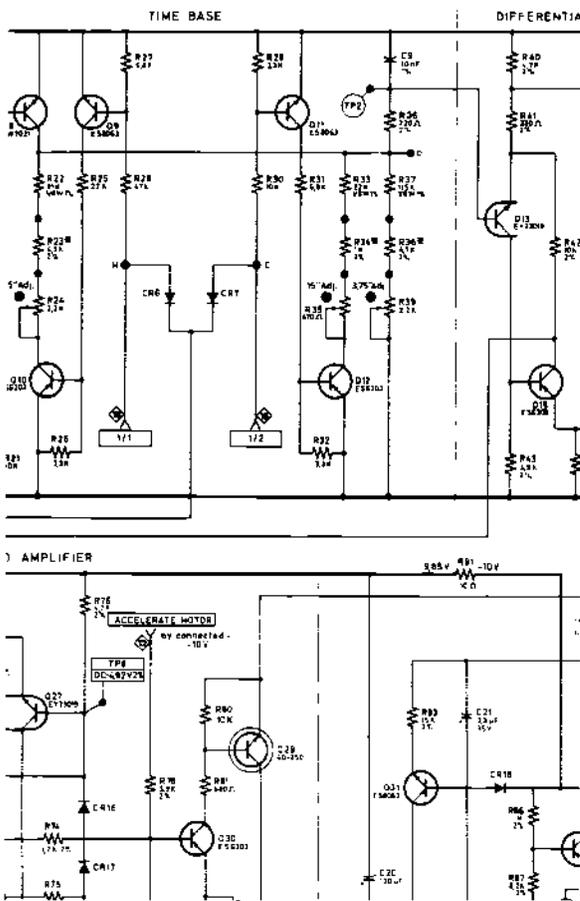
Electronique

SECTION 8

CHAPITRE 8

Circuit Diagrams

Schémas



- A 1 MICROPHONE AMPLIFIER QSJA-SK
- A 2 ATTENUATOR & DIRECT PREAMPLIFIER
- A 3 DIRECT AMPLIFIER, CHANNELS 1 & 2
- A 4

- A 1 AMPLIFICATEUR MICROPHONE QSJA-SK
- A 2 ATTENUATEUR ET PREAMPLIFICATEUR DIRECT
- A 3 AMPLI DIRECT, CANAUX 1 ET 2
- A 4

Continued Overleaf

Voir suite au verso

A 8	PEAK LEVEL INDICATOR	A 8	MODULOMETRE VALEUR DE CRETE
A 9	RMS LEVEL INDICATOR	A 9	MODULOMETRE VALEUR EFFICACE
A10 A14	LINE & PHONES AMPLIFIERS	A10 A14	AMPLIFICATEURS LIGNE ET CASQUE
A11	L.S. AMPLIFIER	A11	AMPLIFICATEUR HAUT-PARLEUR
A12	REFERENCE OSCILLATOR	A12	OSCILLATEUR DE REFERENCE
A13	LEVEL ADAPTER	A13	ADAPTEUR DE NIVEAU
A16 A17	RECORDING AMPLIFIER	A16 A17	AMPLIFICATEUR D'ENREGISTREMENT
A17	BIAS OSCILLATOR	A17	OSCILLATEUR DE PREMAGNETISATION
A19	PLAYBACK AMPLIFIER	A19	AMPLIFICATEUR DE LECTURE
A20	MICROPHONE POWER SUPPLY	A20	ALIMENTATION MICROPHONES
A22 A27	VOLTAGE & SPEED STABILIZER 4TH SPEED ADAPTER	A22 A27	STABILISATEUR TENSION ET VITESSE ADAPTATEUR 4e VITESSE
A23	METER SWITCHING & LIGHT TEMPORIZER	A23	COMMUTATION MODULOMETRE & TEMPORISATION ECLAIRAGE
A24	THIRD TRACK CIRCUITS (G, H VERSIONS)	A24	CIRCUITS 3e PISTE (VERSIONS G, H)
A25	FREQUENCY METER	A25	FREQUENCEMETRE
A26	CRYSTAL PILOT GENERATOR	A26	GENERATEUR A QUARTZ
A29	DIRECT AMPLIFIER	A29	AMPLIFICATEUR DIRECT
A30 A31	MICROPHONE AMPLIFIER QSJA-BK	A30 A31	AMPLIFICATEUR MICROPHONE QSJA-BK
A32	MICROPHONE AMPLIFIER QSJA-MKH	A32	AMPLIFICATEUR MICROPHONE QSJA-MKH
B1	BOX INTERCONNECTION	B1	INTERCONNEXION BOITIER
B2	TAPE-DECK INTERCONNECTION	B2	INTERCONNEXION PLATINE
B3/B4	BATTERY BOX INTERCONNECTION	B3/B4	INTERCONNEXION BOITIER A PILES

SYNOPTIC DIAGRAMS

- SONOMETER CHAIN
- RECORDING CHAIN
- PLAYBACK CHAIN
- 3RD TRACK CHAIN

SCHEMAS SYNOPTIQUES

- CHAINE SONOMETRE
- CHAINE D'ENREGISTREMENT
- CHAINE DE LECTURE
- CHAINE 3e PISTE

## COMPOSITION DU NAGRA IV-SJA

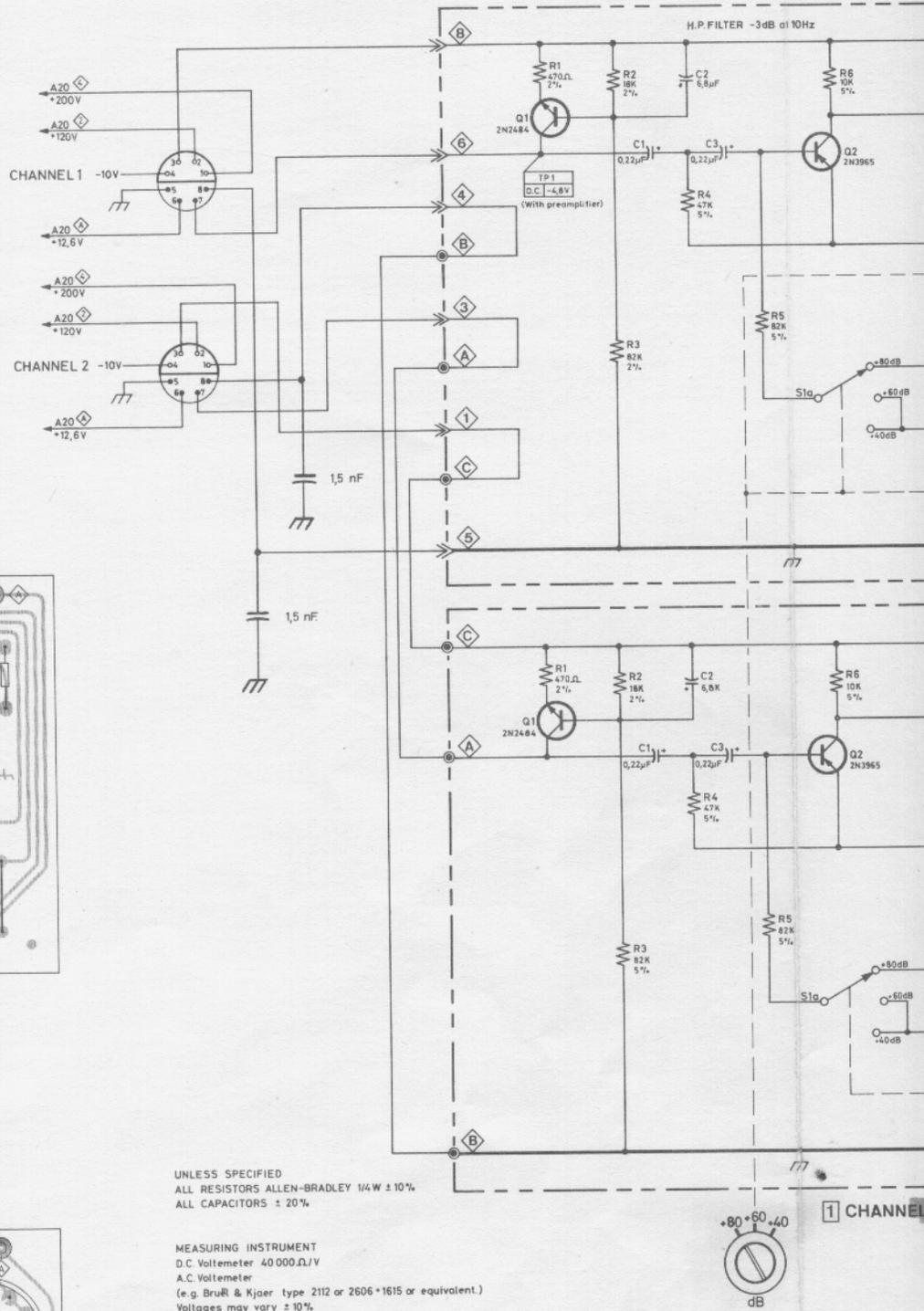
91.01.212.000	A3 A4	ATTENUATEUR ET PRÉAMPLIFICATEUR DIRECT
91.01.206.000	A8	MODULOMETRE
91.01.218.000 91.01.108.000	A10 A14	AMPLIFICATEURS LIGNE ET CASQUE
91.01.234.000	A11	AMPLIFICATEUR HAUT-PARLEUR
91.01.208.000	A12	OSCILLATEUR DE REFERENCE
91.01.216.000	A13	ADAPTATEUR DE NIVEAU
91.01.224.000 91.01.148.000 91.01.149.000	A16	AMPLIFICATEUR D'ENREGISTREMENT TELECOMMANDE DE VITESSE CONTROLE DE VITESSE
91.01.228.000	A17	OSCILLATEUR DE PREMAGNETISATION
91.01.226.000	A19	AMPLIFICATEUR DE LECTURE
91.01.220.000	A23	COMMUTATION MODULOMETRE ET TEMPORISATION ECLAIRAGE
91.01.232.000	A22	STABILISATEUR TENSION DE VITESSE
91.01.214.000	A24	CIRCUITS 3 <sup>e</sup> PISTE
91.01.202.000	A26	GENERATEUR A QUARTZ
91.01.210.000	A29	AMPLIFICATEUR DIRECT
91.01.145.000		ALIMENTATION
91.01.230.000		ARRET DE FIN DE BANDE
91.01.204.000	B1	INTERCONNEXION BOITIER
91.01.140.000	B2	INTERCONNEXION PLATINE
91.01.236.000	B3	INTERCONNEXION BOITIER A PILES
91.01.238.000	B4	INTERCONNEXION BOITIER A PILES

### SCHEMAS SYNOPTIQUES

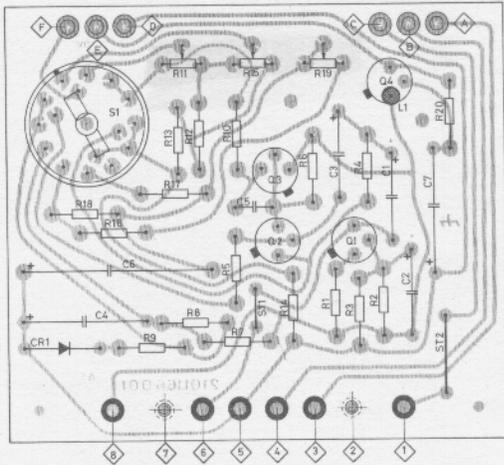
- CHAÎNE SONOMETRE
- CHAÎNE D'ENREGISTREMENT
- CHAÎNE DE LECTURE
- CHAÎNE 3<sup>e</sup> PISTE

**NOTE:** Vous trouverez en regard des schémas, le cas échéant, la liste des composants annulés ou modifiés correspondant à la version IV-SJA.

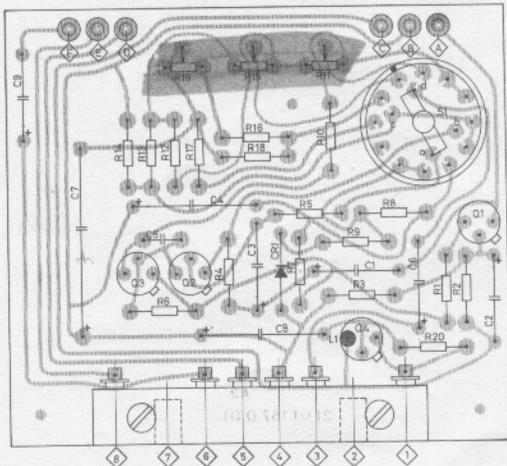
# A1-A2

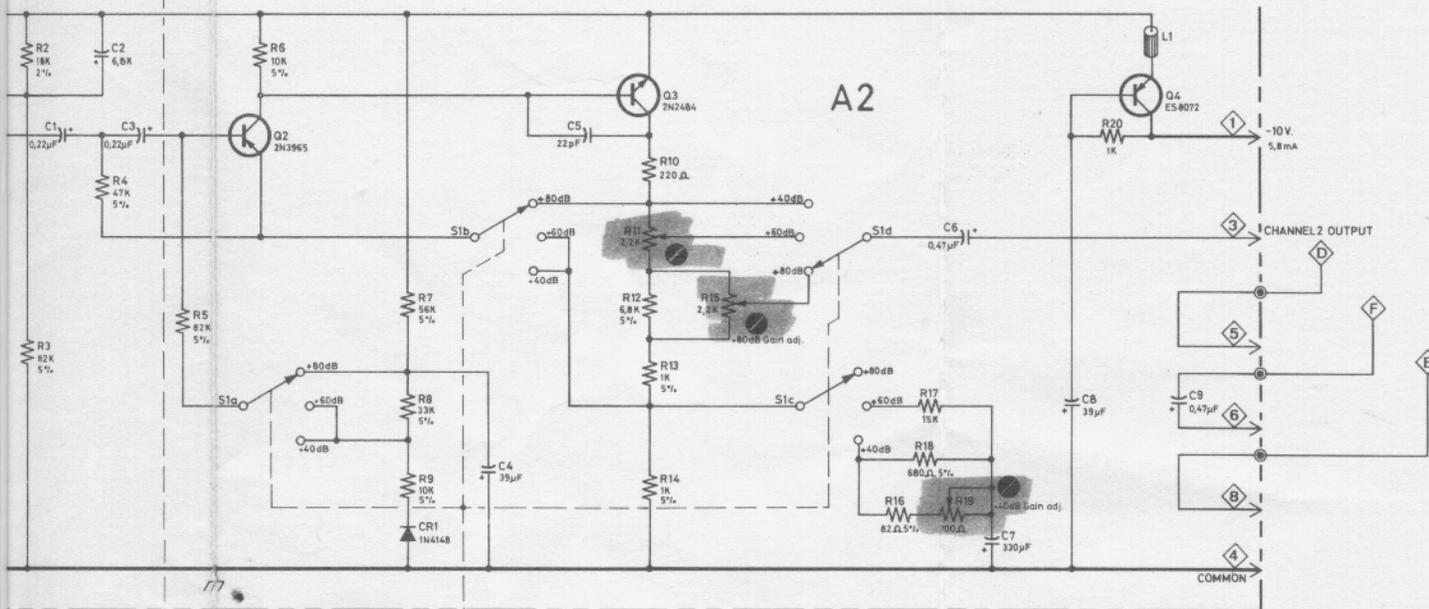
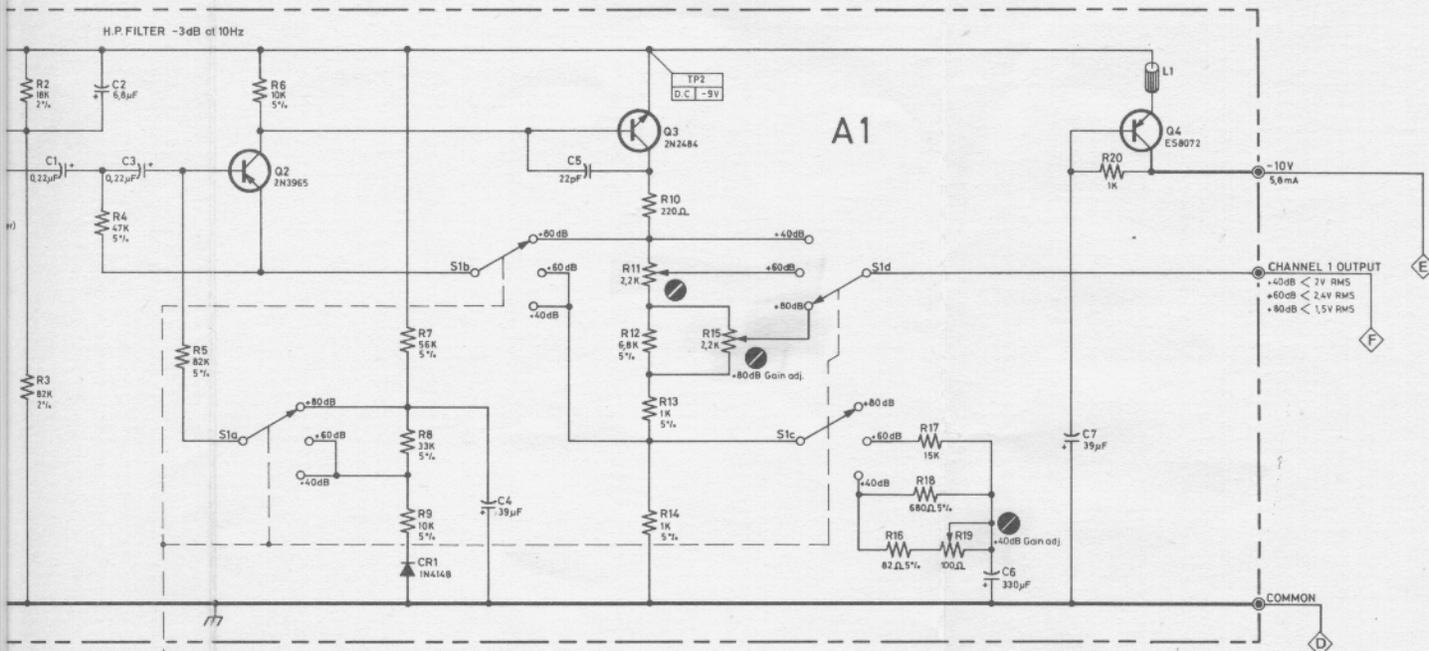


A1



A2





KUDELSKI S. A. Dept. NAGRA  
CH-1033 CHESEAX  
Switzerland

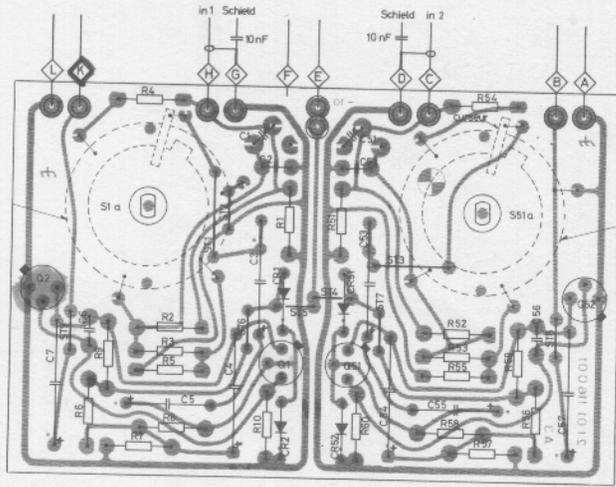
This drawing is confidential and  
may not be divulged in whole or  
in part to a third party

NAGRA MAGNETIC  
RECORDERS INC  
73 West 44th Street  
NEW YORK, N.Y. 10 036

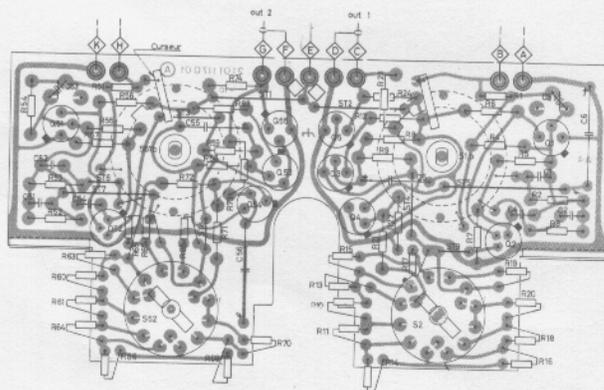
NAGRA IV-SJ 09.01.165.0.00 20.4.76

MICROPHONE AMPLIFIER QSJA-SK

A3



A4

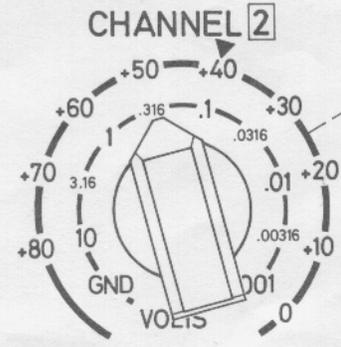
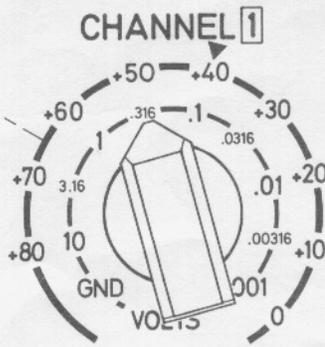
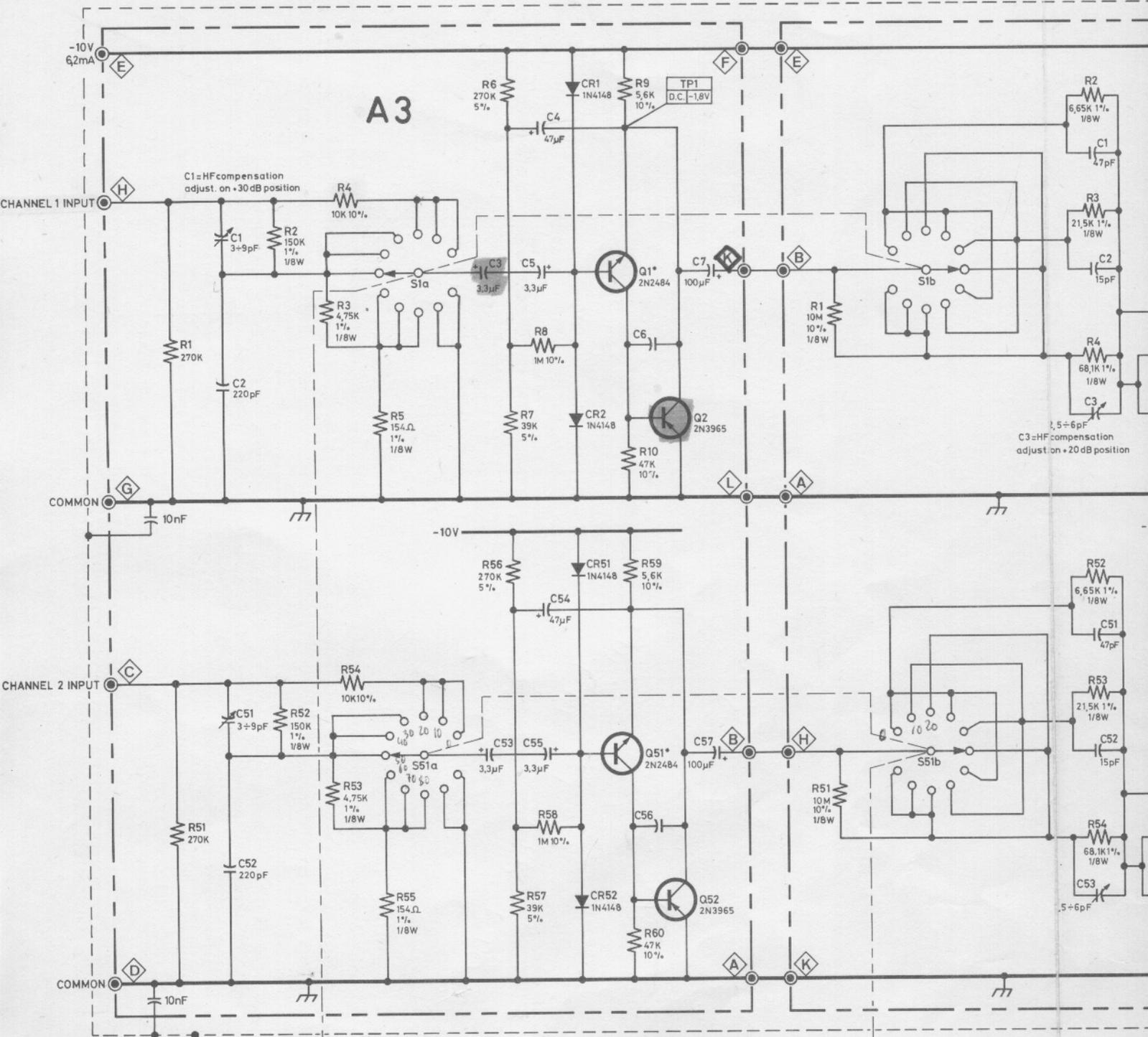


4065519001

NAGRA IV-SJ

ATTENUATOR AND DIRECT PREAMPLIFIER

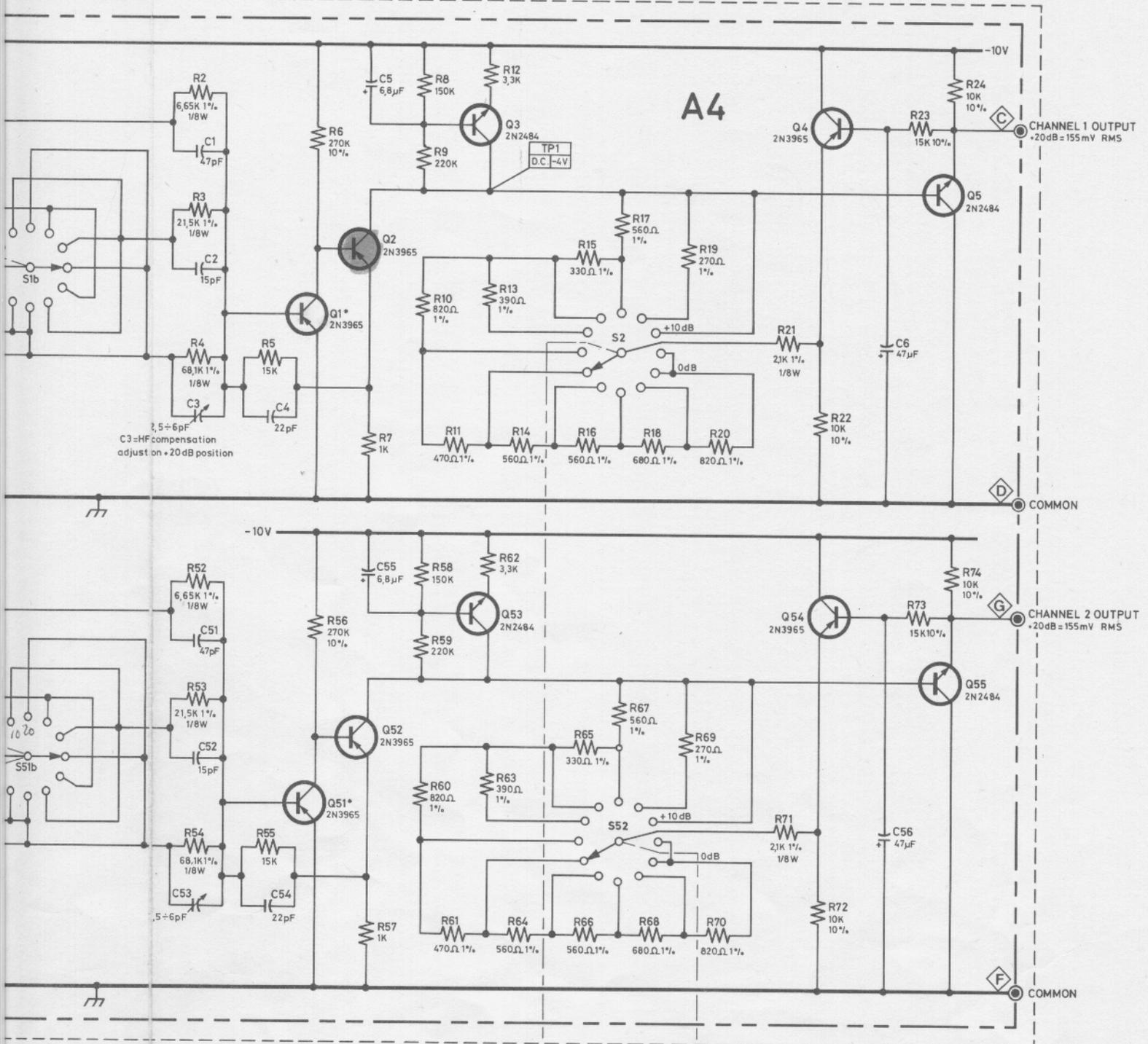
# A3-A4



DATE	MODIFICATIONS

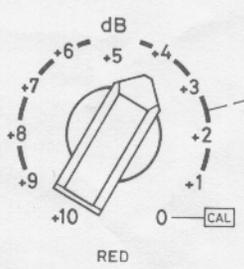
UNLESS SPECIFIED  
 ALL RESISTORS METAL OXIDE 1/4 W ± 2%  
 ALL CAPACITORS ± 20%  
 Q1-Q51 (2x) FACTORY SELECTED

MEASURING INSTRUMENT  
 D.C. Voltmeter 40 000 Ω //  
 A.C. Voltmeter  
 (e.g. Bruël & Kjaer type 2112 or 2606 ± 1615  
 Voltages may vary ± 0%

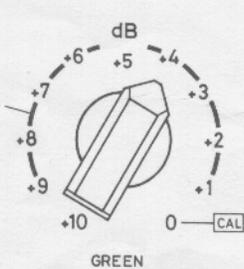


C3 = HF compensation adjust on +20dB position

5 ± 6pF



RED



GREEN

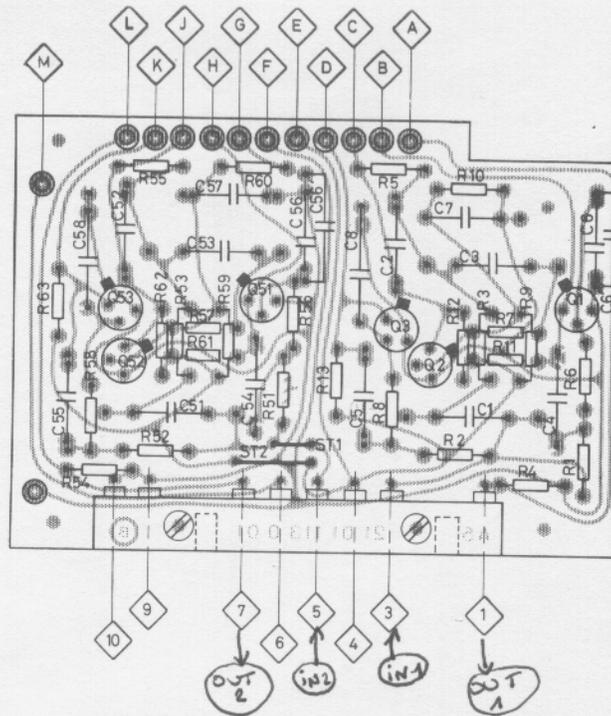
UNLESS SPECIFIED  
ALL RESISTORS METAL OXIDE 1/4W ± 2%  
ALL CAPACITORS ± 20%  
Q1-Q5 (2x) FACTORY SELECTED

MEASURING INSTRUMENT  
D.C. Voltmeter 40 000 Ω/V  
A.C. Voltmeter  
(e.g. Bruël & Kjaer type 2112 or 2606 + 1615 or equivalent.)  
Voltages may vary ± 10%

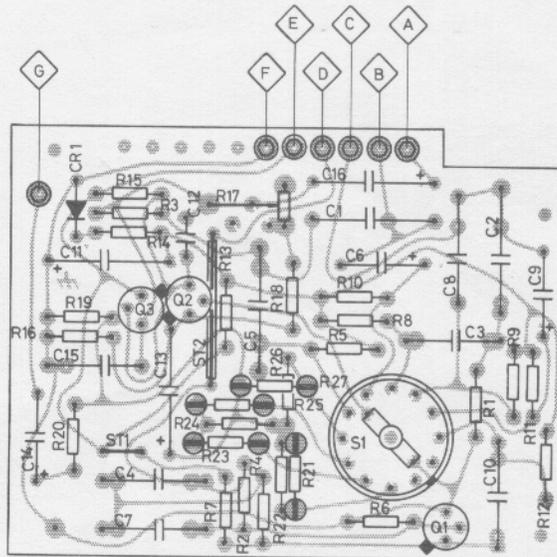
KUDELSKI S.A. Dept. NAGRA CH - 1033 CHESEAU Switzerland		NAGRA MAGNETIC RECORDERS INC. NEW YORK, N.Y. 10 036 19 West 44 th Street	
<b>A 3</b>		<b>A 4</b>	
<b>NAGRA IV-SJ</b>		<b>09.01.115.000</b>	<b>5.2.75</b>
<b>ATTENUATOR &amp; DIRECT PREAMPLIFIER (VERSION 2)</b>			

This drawing is confidential and may not be divulged in whole or in part to a third party

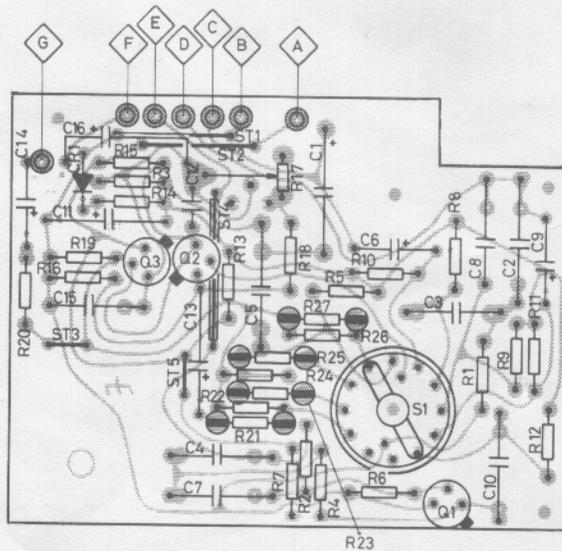
A5



A6



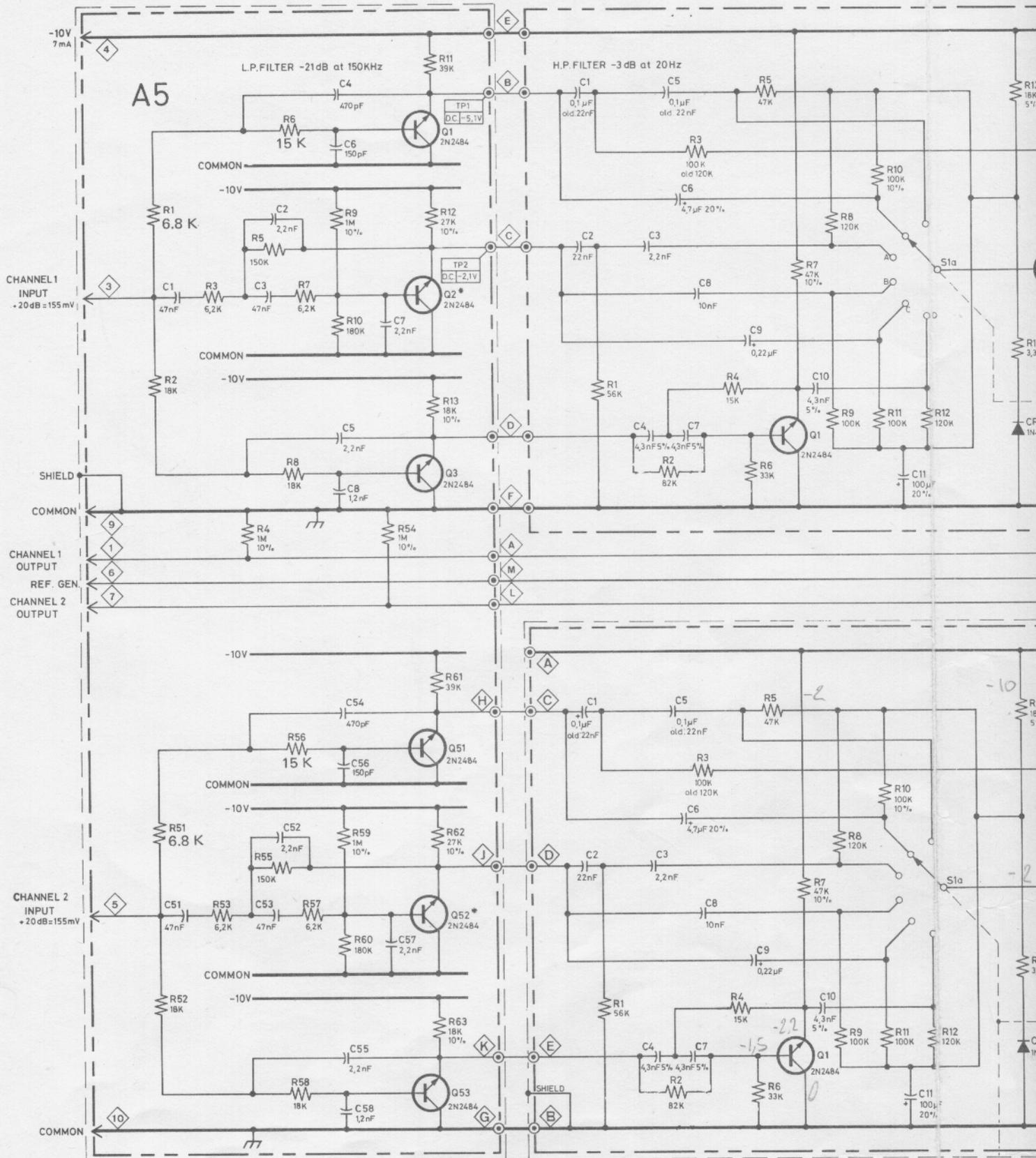
A7



NAGRA IV-SJ

DIRECT AMPLIFIER CHANNELS 1 AND 2

# A5-A6-A7



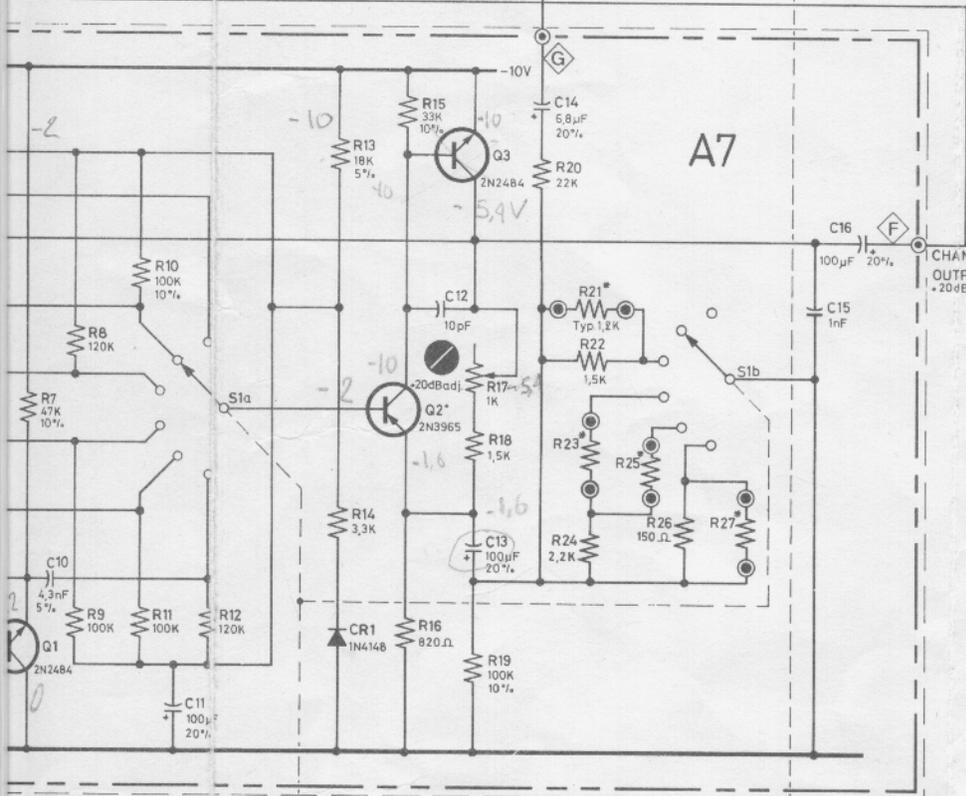
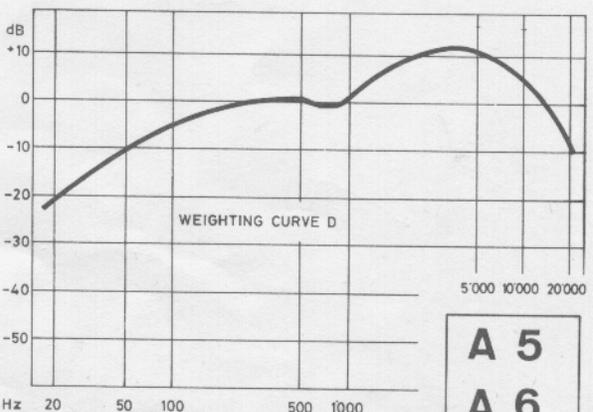
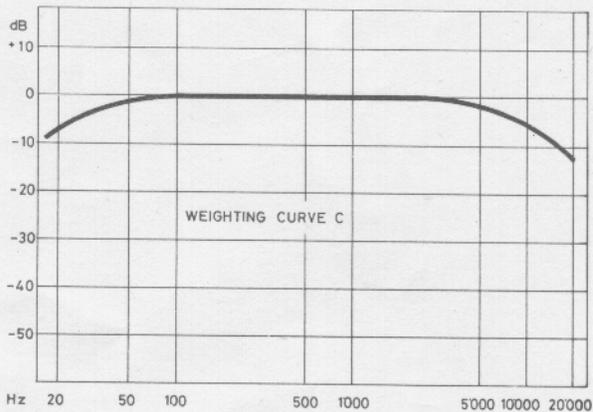
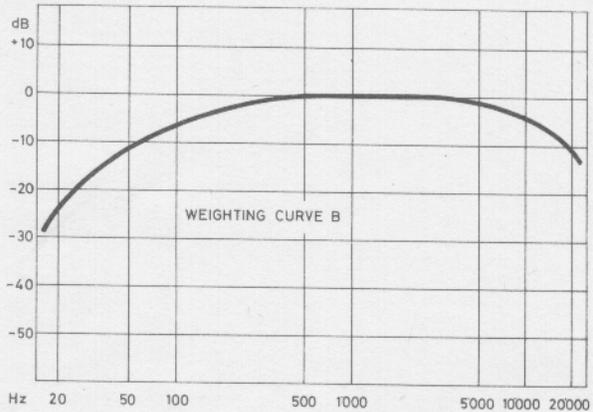
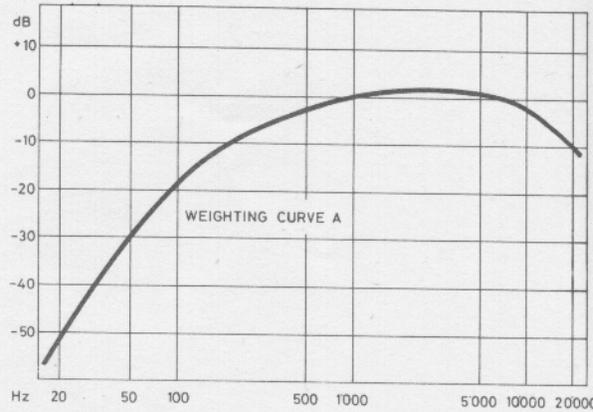
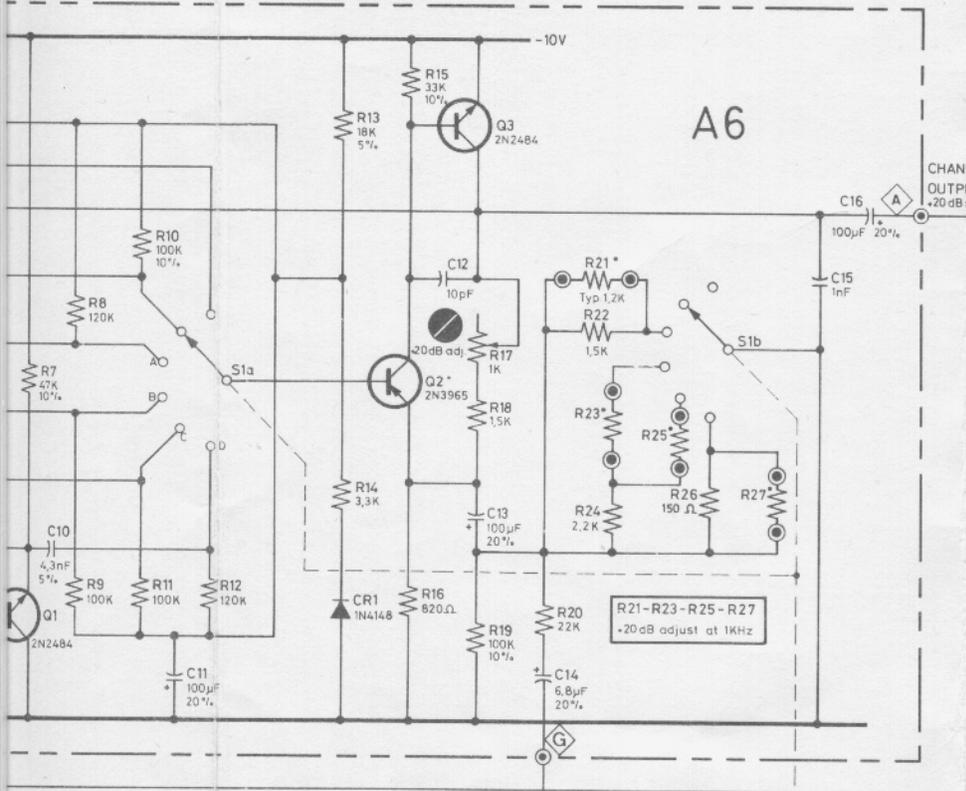
UNLESS SPECIFIED  
 ALL RESISTORS OXYDE METAL  $\pm 2\%$  1/4 W  
 ALL CAPACITORS  $\pm 10\%$

A5 = Q2-Q52 = NOISE SELECTED  
 A7 = Q2 GAIN SELECTED  
 A6 = Q2

MEASURING INSTRUMENT  
 D.C. Voltmeter 40 000  $\Omega/V$   
 A.C. Voltmeter  
 (e.g. Bruël & Kjaer type 2112 or 2606 \* 1615 or equivalent.)  
 Voltages may vary  $\pm 10\%$

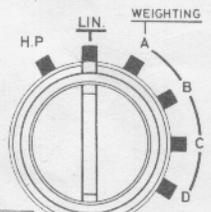
Green switch  
 Channel 2

# A6-A7



Green switch Channel 2

Red switch Channel 1



A 5  
A 6  
A 7

KUDELSKI S.A. Dept. NAGRA CH - 1033 CHESEAUX Switzerland  
NAGRA MAGNETIC RECORDERS INC. NEW YORK, N.Y. 10 036 19 West 44 th Street

NAGRA IV-SJ 09.01.110.0.00 1.3.76

DIRECT AMPLIFIER CHANNELS 1&2

This drawing is confidential and may not be divulged in whole or in part to a third party

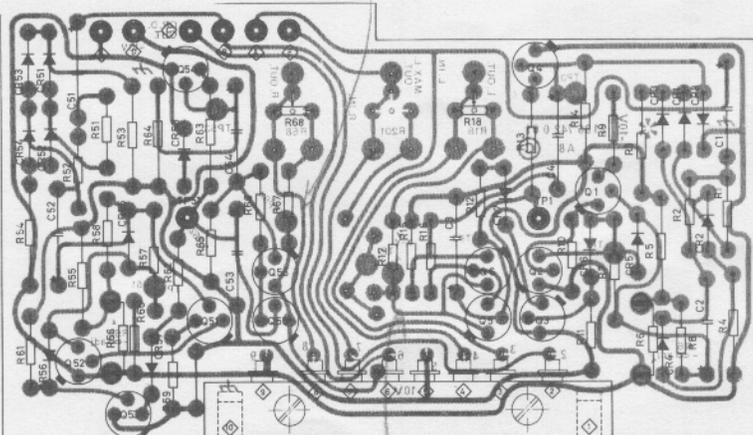
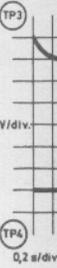
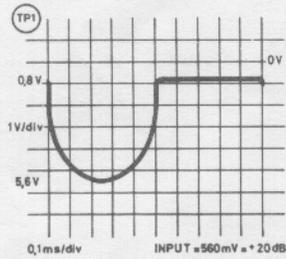
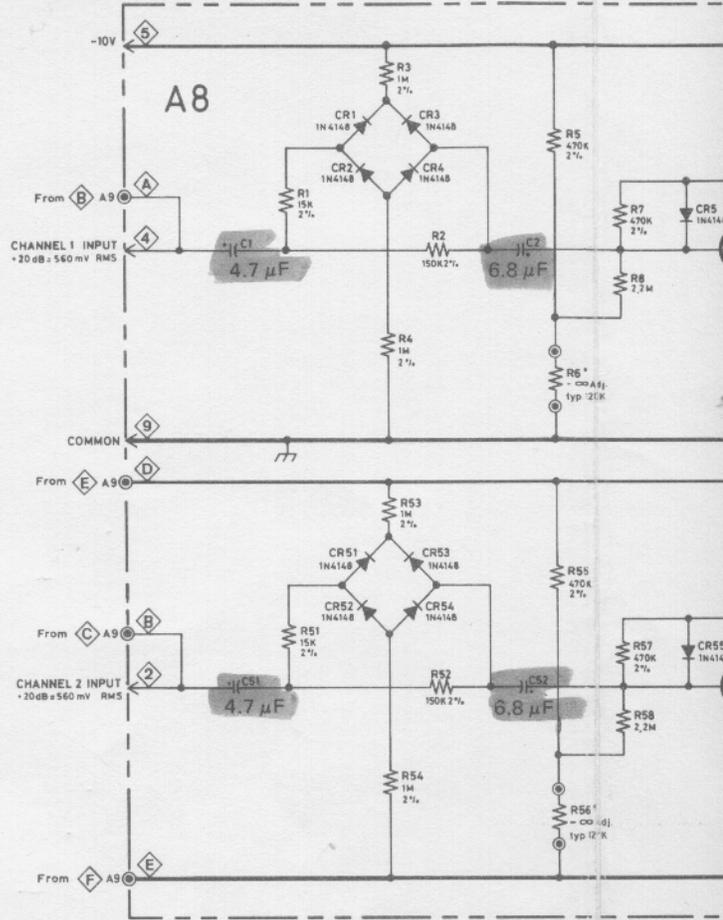
A8

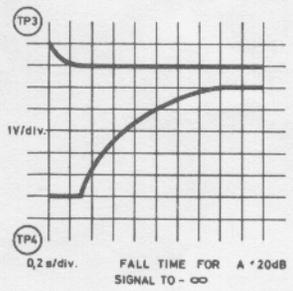
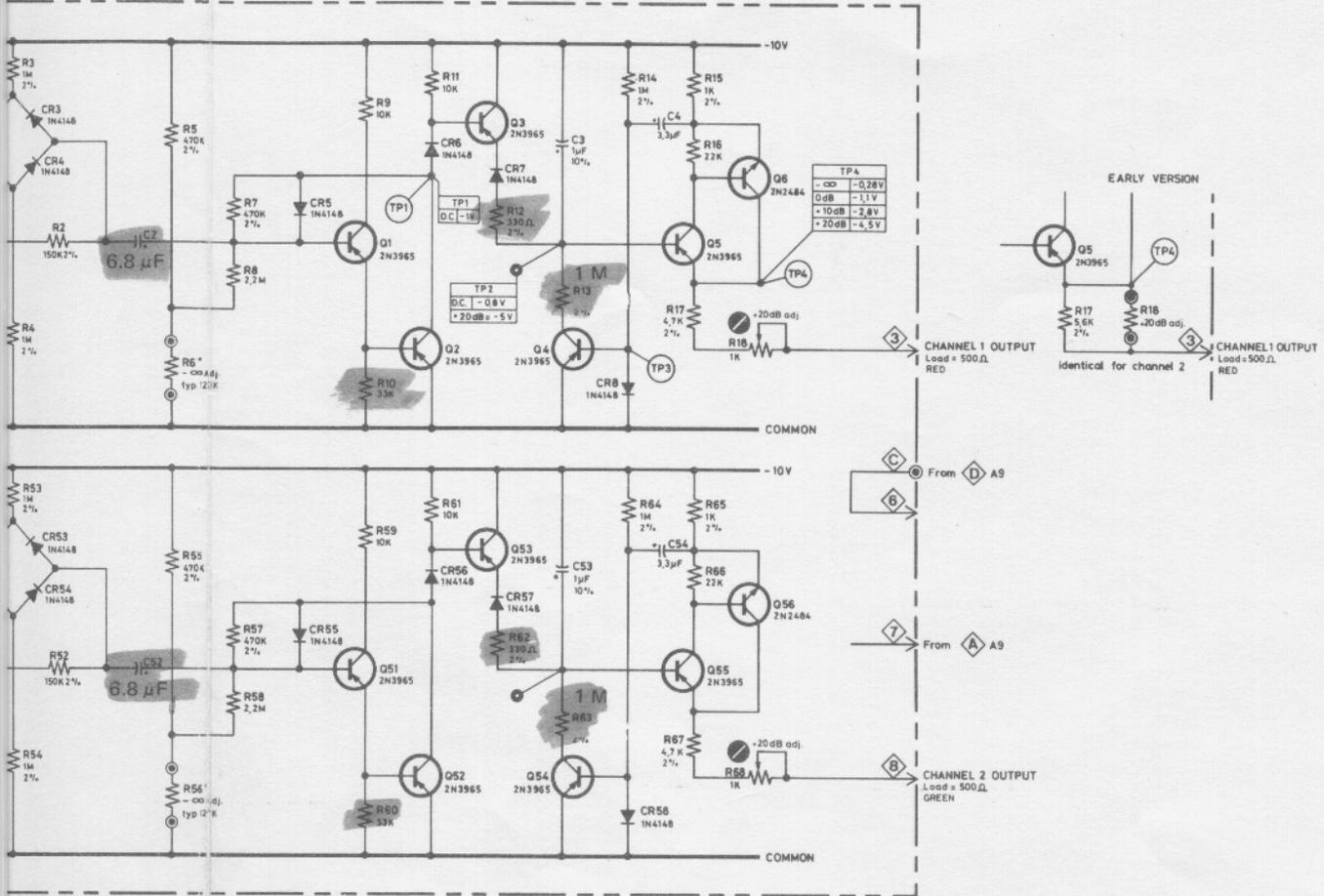
■ : difference antara Peak SS dan Peak LS

SS  
 $C_1 = 4,7 \mu F / 4 \mu F$   
 $R_{12} = 33k \Omega / 100k \Omega$   
 $R_{13} = 1M \Omega / 560k \Omega$

+  $C_{59} / C_{55} / R_{52} / R_{20}$

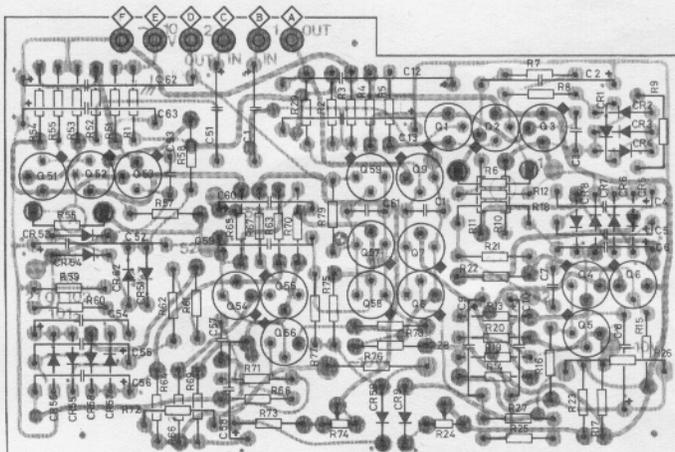
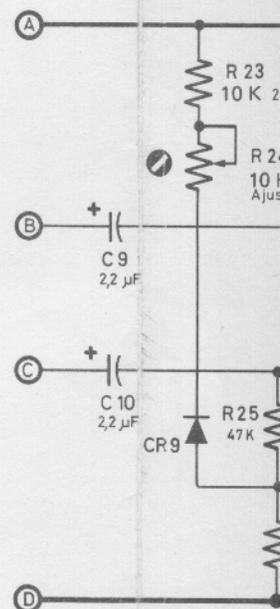
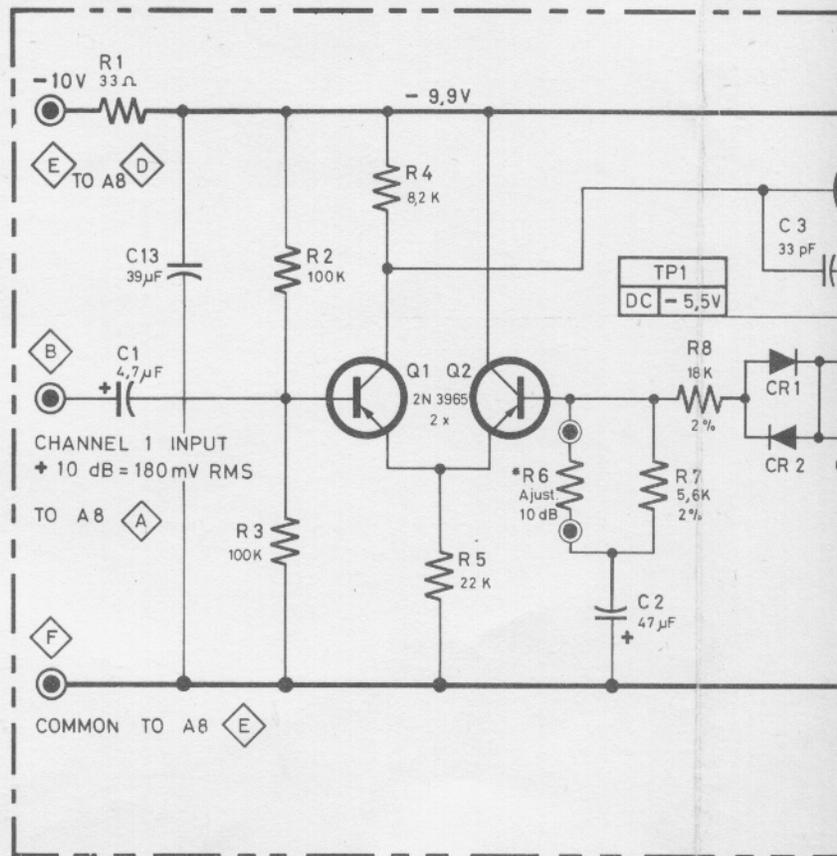
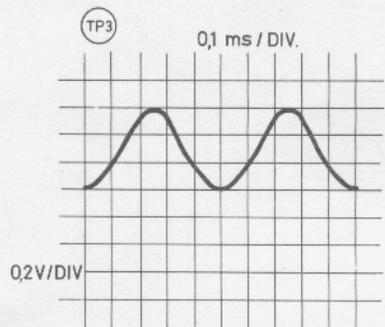
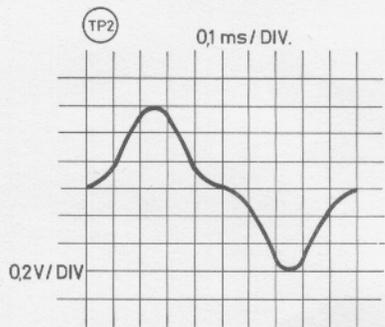
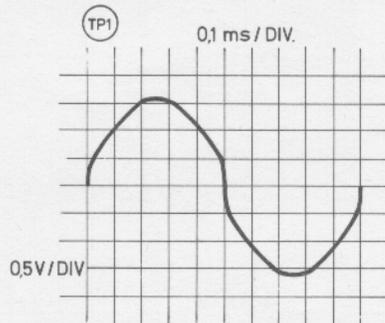
$C_8 = 6,8 \mu F / 1 \mu F$



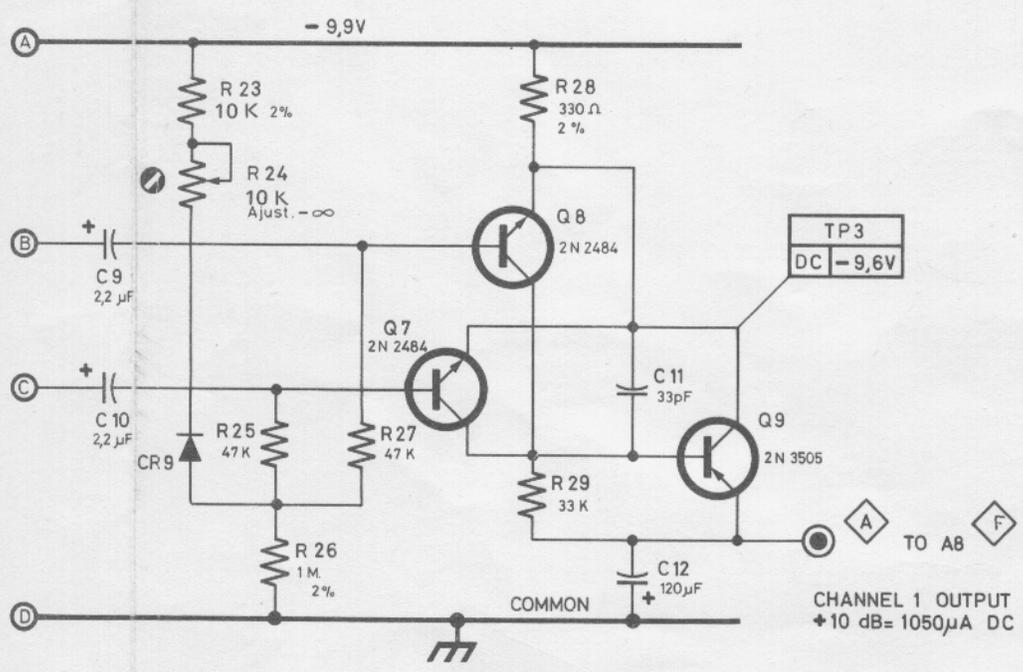
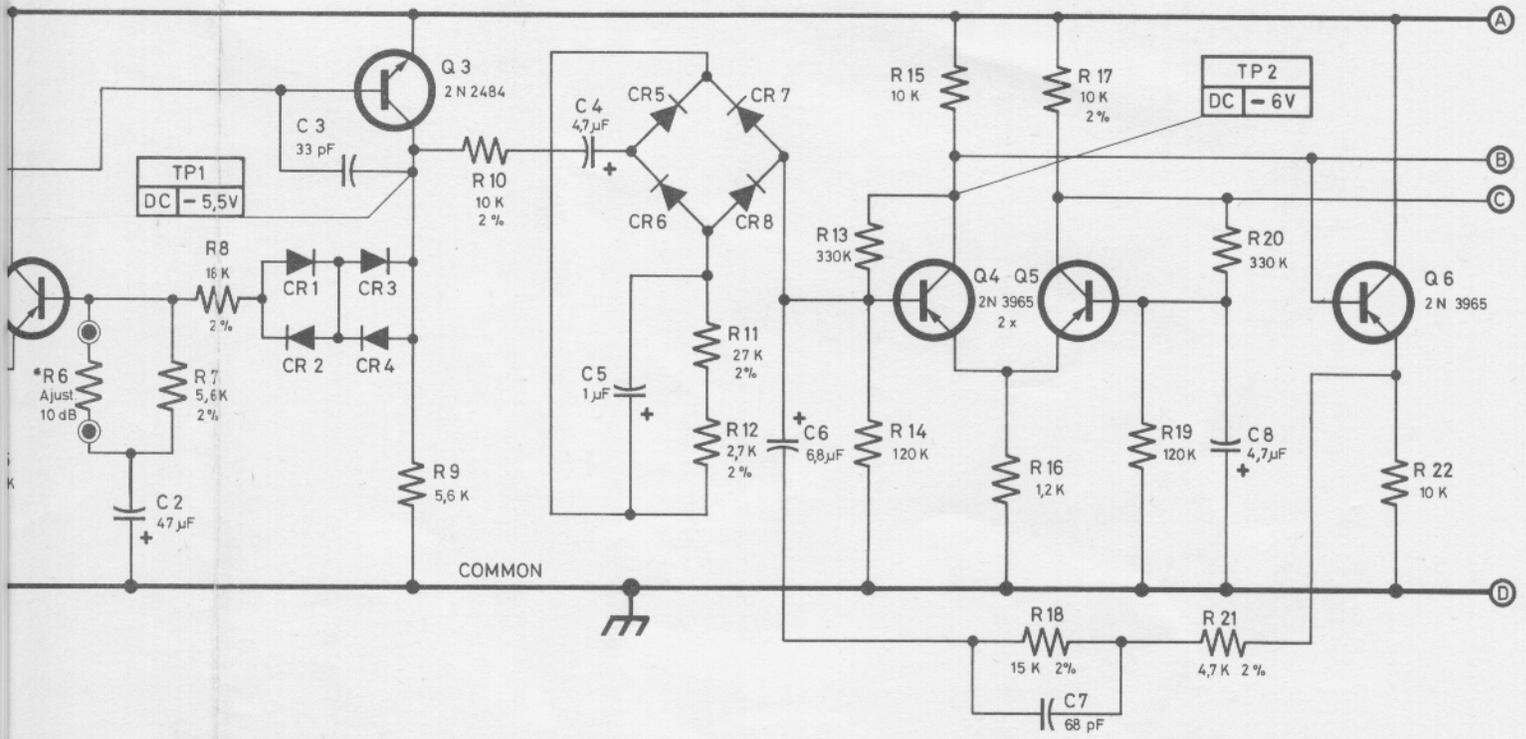


UNLESS SPECIFIED  
 ALL RESISTORS ALLEN-BRADLEY 1/4W ± 10%  
 ALL CAPACITORS ± 20%

MEASURING INSTRUMENT  
 D.C. Voltmeter 40 000 Ω/V  
 A.C. Voltmeter  
 (e.g. Bruhl & Kjaer type 2112 or 2606\*1615 or equivalent.)  
 Voltages may vary ± 10%



- EYELET
- ◇ WITH LET
- \* OPTIMUM TYPICAL



UNLESS SPECIFIED  
 ALL RESISTORS ALLEN BRADLEY 1/4 W ±10%  
 ALL CAPACITORS ±20 %  
 ALL DIODES 1N 4148

MEASURING INSTRUMENT  
 DC VOLTMETER 40 000 Ω/V  
 AC VOLTMETER (e.g. B & K Type 2112 or 2606+1615 or equivalent)  
 AC MEASUREMENT SHOULD BE MADE AT 1kHz FOR 0dB LEVEL VOLTAGES MAY VARY ±10 %

RIGHT CHANNEL IDENTICAL TO LEFT  
 ADD 50 TO COMPONENT IDENTIFICATION NUMBERS.  
 E.G. C11 (LEFT) C61 (RIGHT)

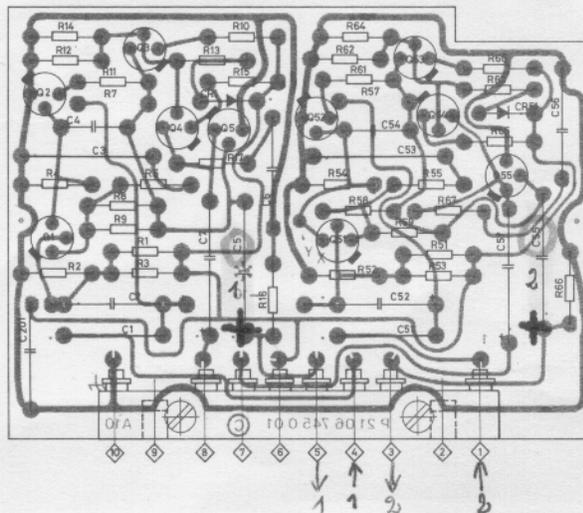
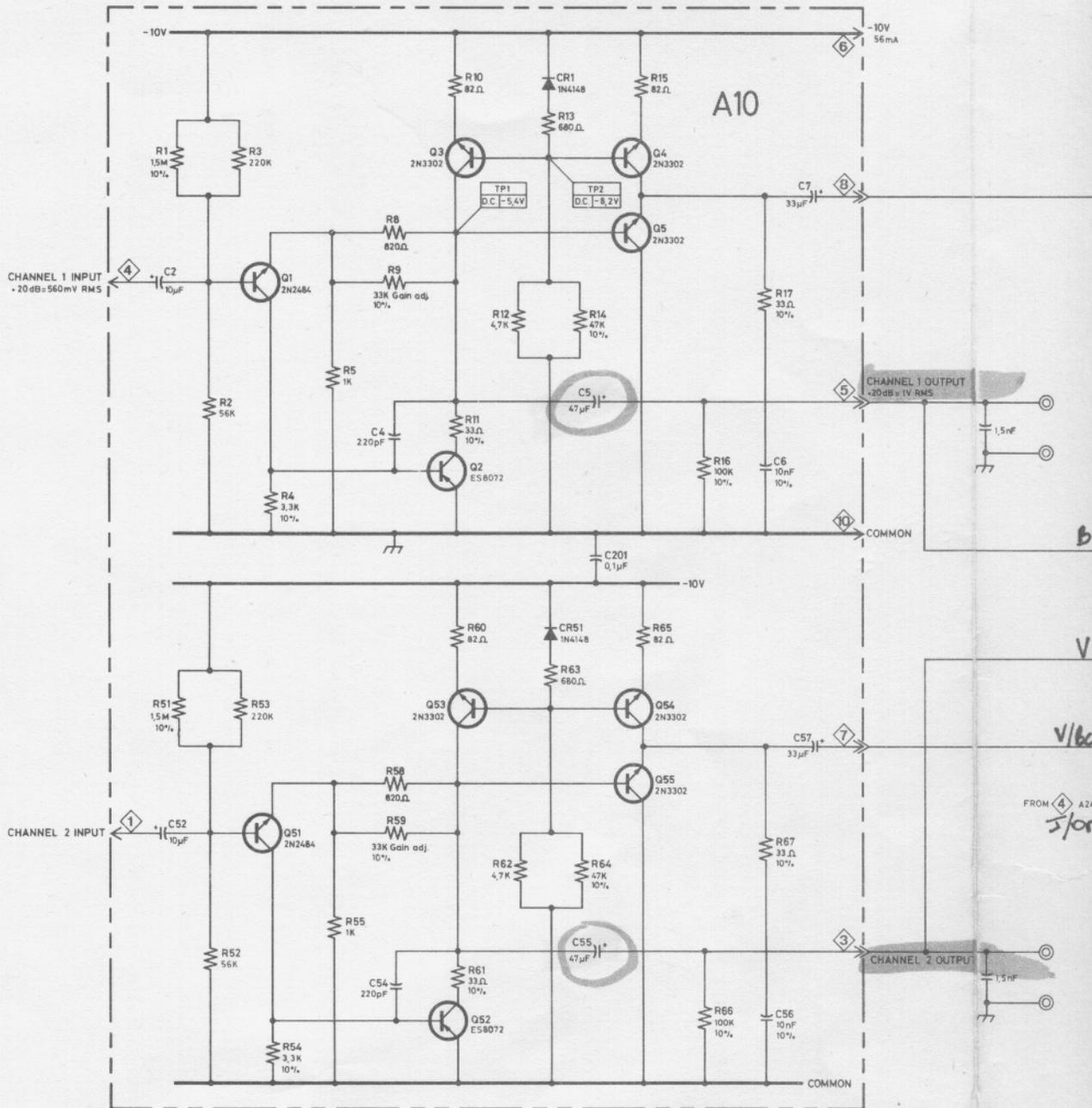
INPUT 2 =  $\diamond$ C OUTPUT 2  $\diamond$ D  
 TO A8  $\diamond$ B TO A8  $\diamond$ C

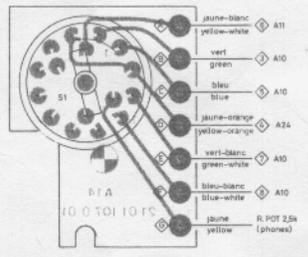
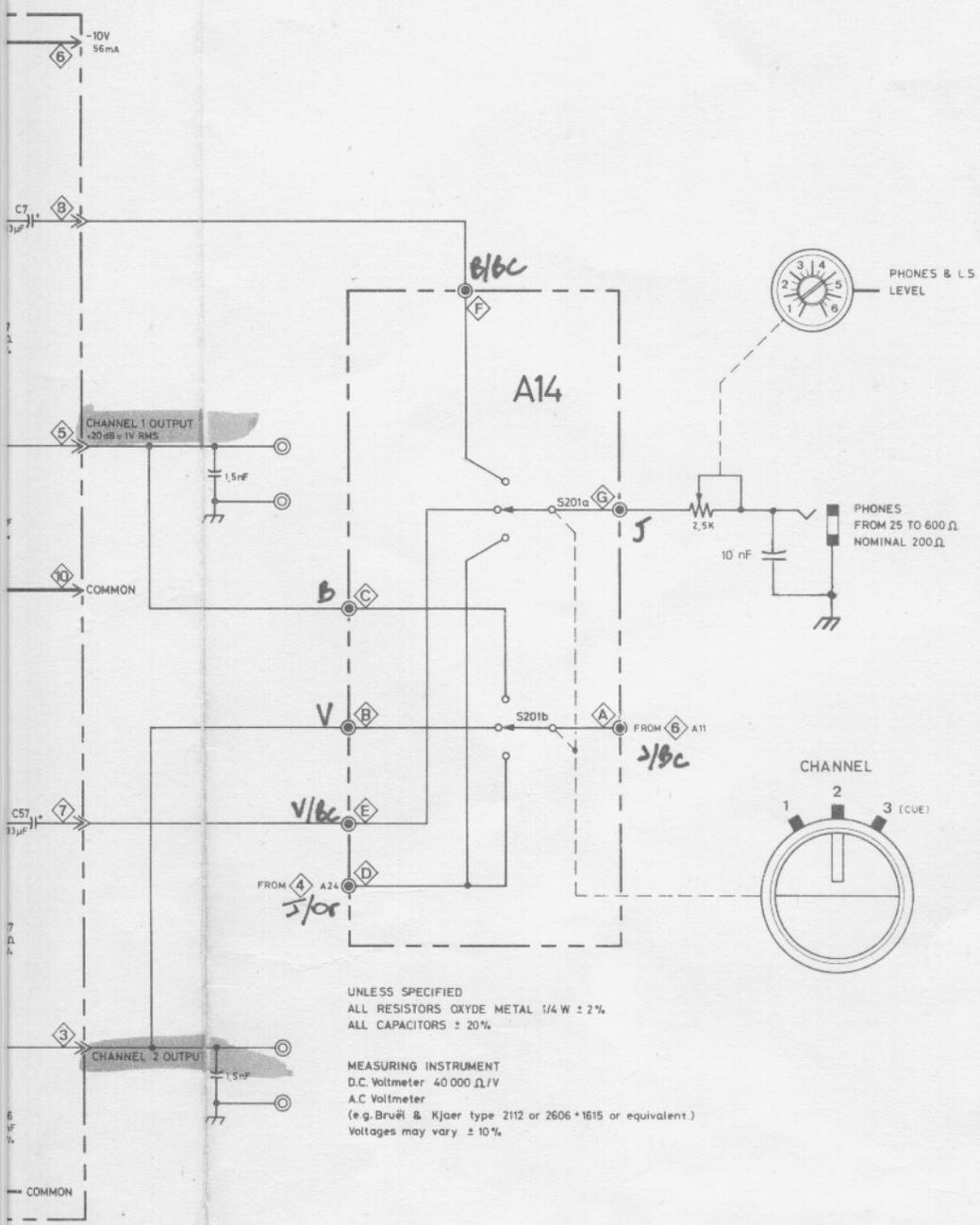
- $\bullet$  EYELET
- $\diamond$  WITH LETTER = WIRE
- \* OPTIMUM VALUE TO BE SELECTED TYPICAL VALUE SHOWN

KUDELSKI S.A. Dept. NAGRA CH - 1033 CHESEAUX Switzerland	NAGRA MAGNETIC RECORDERS INC. NEW YORK, N.Y. 10 036 19 West 44 th Street	<b>A 9</b>
<b>NAGRA IV SJ</b>	<b>09.01.102.100</b>	<b>4.5.76</b>
<b>RMS. LEVEL INDICATOR</b>		

This drawing is confidential and may not be divulged in whole or in part to a third party

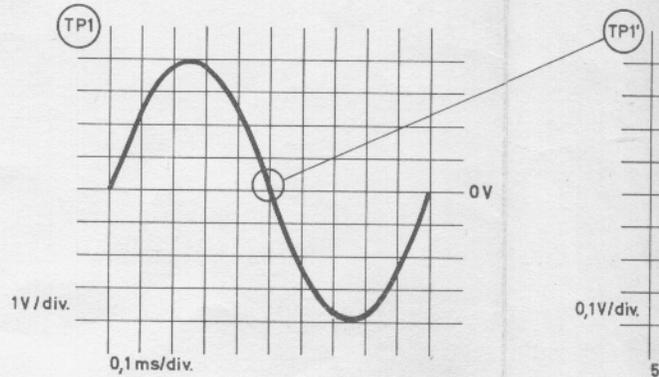
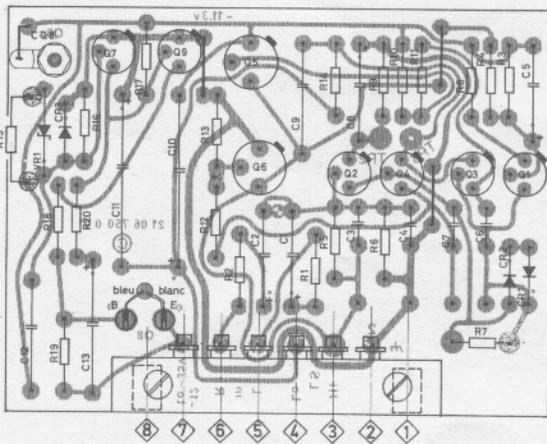
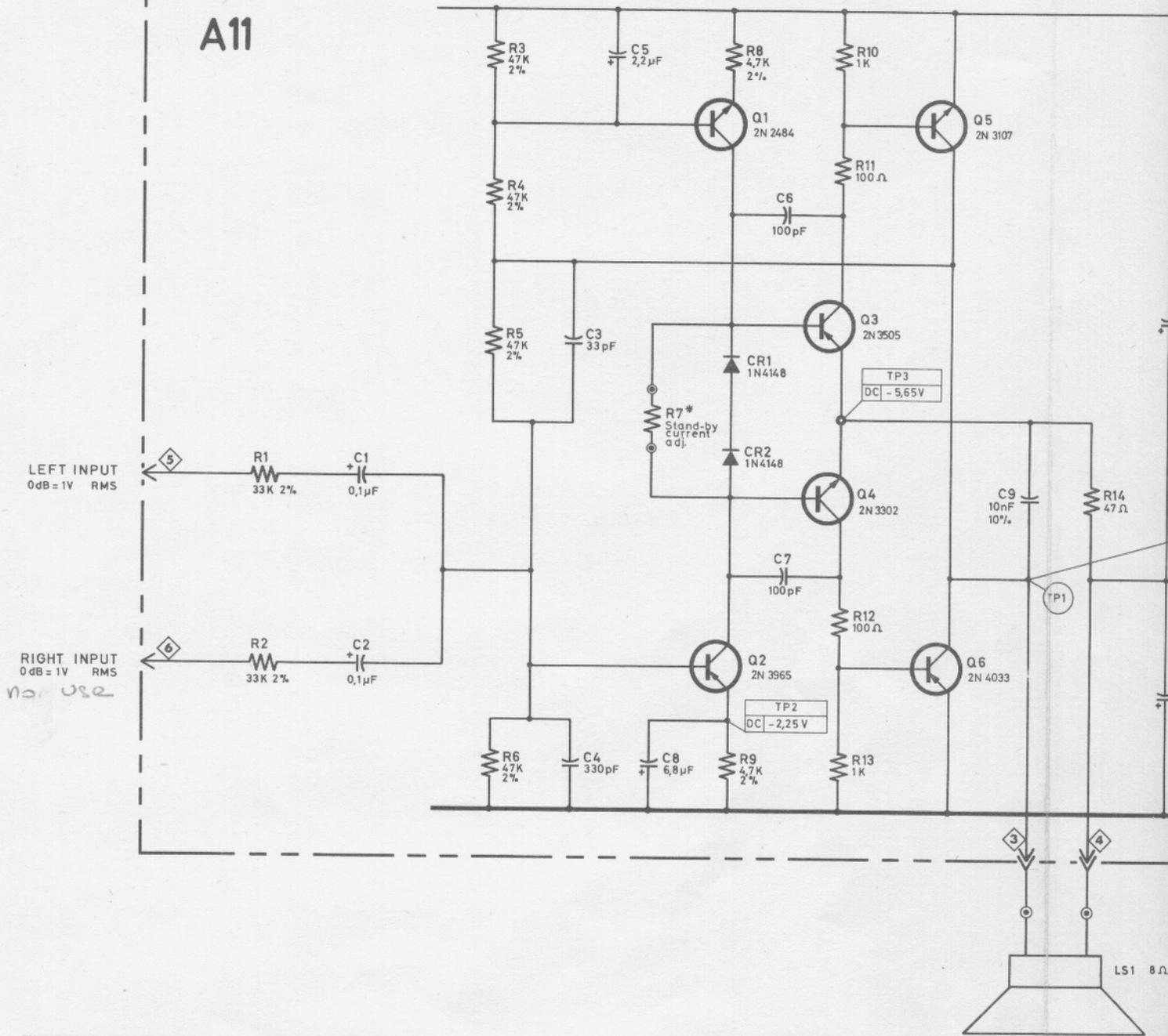
# A10-A14

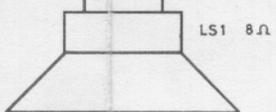
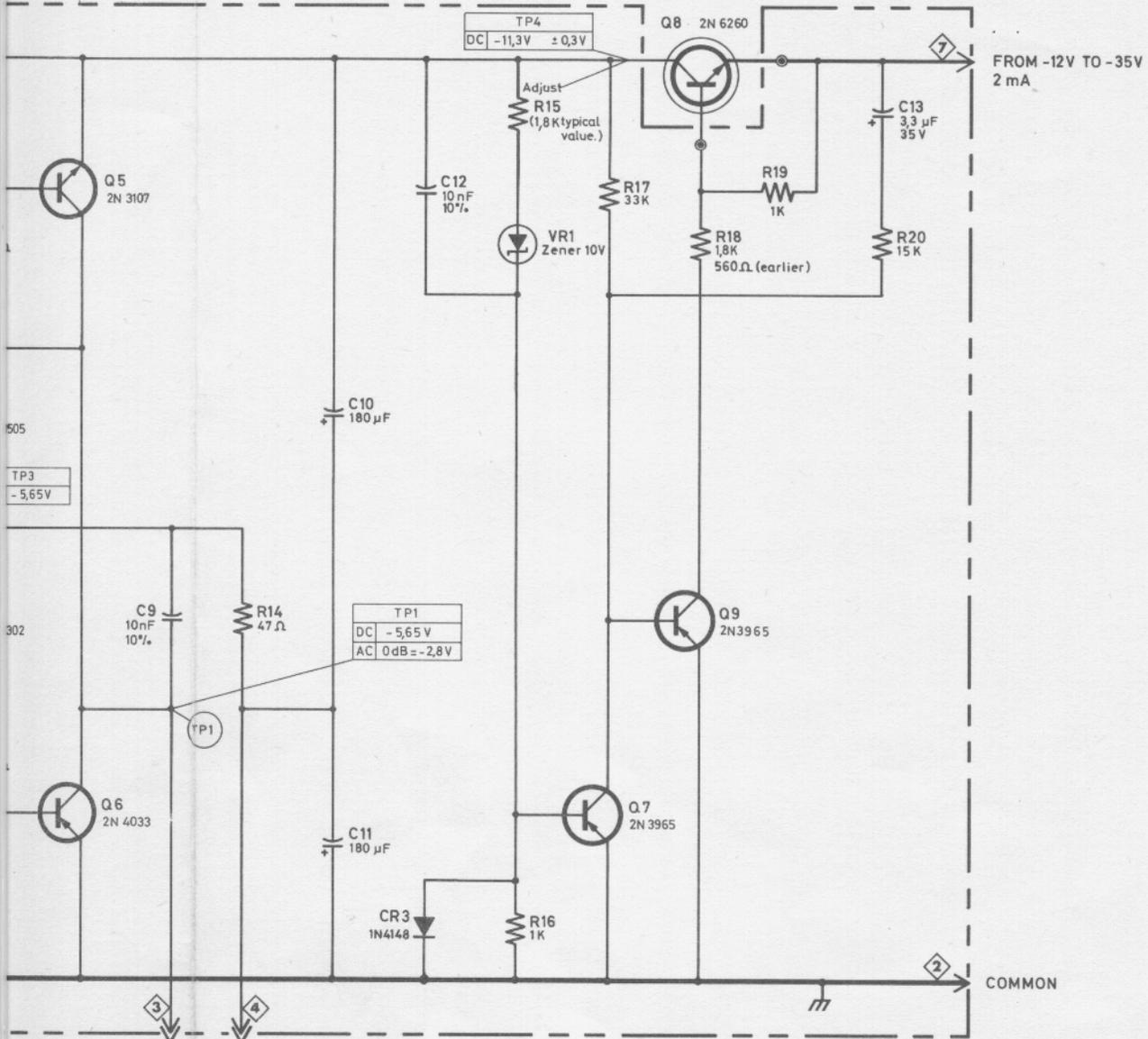




KUDELSKI S.A. Dept. NAGRA CH-1033 CHESEAUX Switzerland	This drawing is confidential and may not be divulged in whole or in part to a third party	NAGRA MAGNETIC RECORDERS INC. 33 West 44th Street NEW YORK, N.Y. 10 036
<b>NAGRA IV-SJ</b>	09.01.132.0.00	20.4.76
<b>LINES &amp; PHONES AMPLIFIERS</b>		

A11



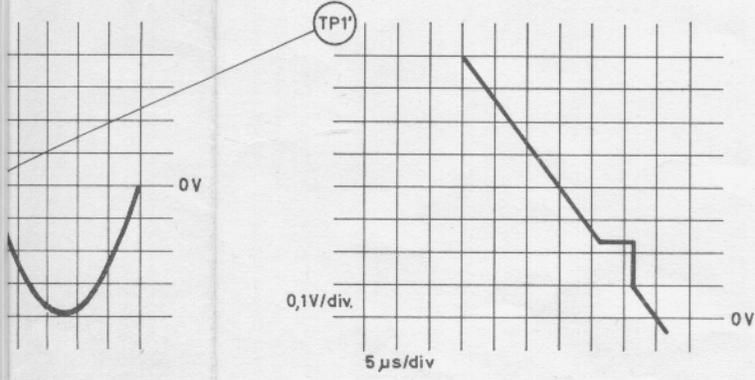


**MEASURING INSTRUMENT**  
 DC VOLTMETER 40 000 Ω/V  
 AC VOLTMETER (e.g. B & K Type 2112  
 or 2606 + 1615 or equivalent)

UNLESS SPECIFIED  
 AC MEASUREMENT SHOULD BE MADE  
 AT 1kHz FOR 0dB LEVEL  
 VOLTAGES MAY VARY ± 10 %

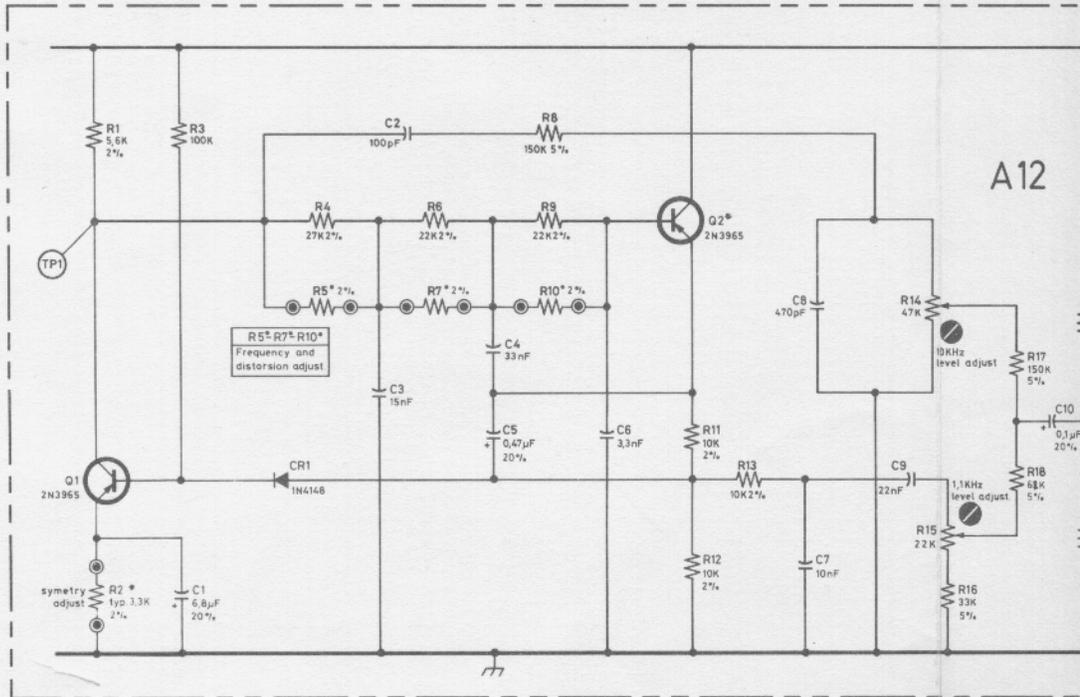
ALL RESISTORS ALLEN BRADLEY 1/4 W ± 10 %  
 ALL CAPACITORS ± 20 %

ALL CONNECTORS VIEWED FROM THE OUTSIDE

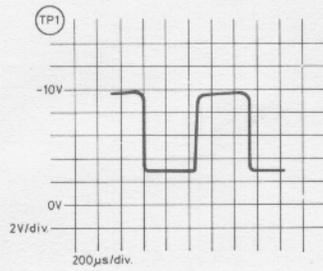


KUDELSKI S.A. Dept. NAGRA CH - 1033 CHESEAUX Switzerland	NAGRA MAGNETIC RECORDERS INC. NEW YORK, N.Y. 10 036 19 West 44 th Street	<b>A11</b>
<b>NAGRA</b>	<b>09.06.750.000</b>	<b>26.5.76</b>
<b>L.S. AMPLIFIER</b>		

This drawing is confidential and may not be divulged in whole or in part to a third party

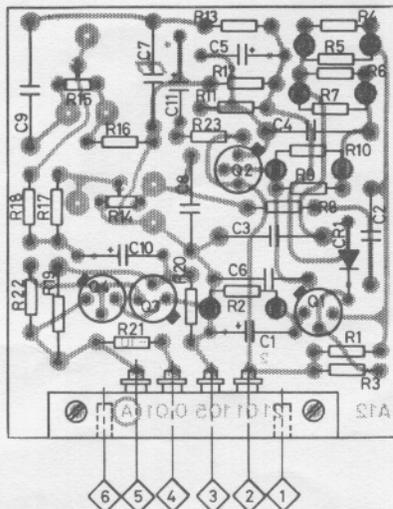


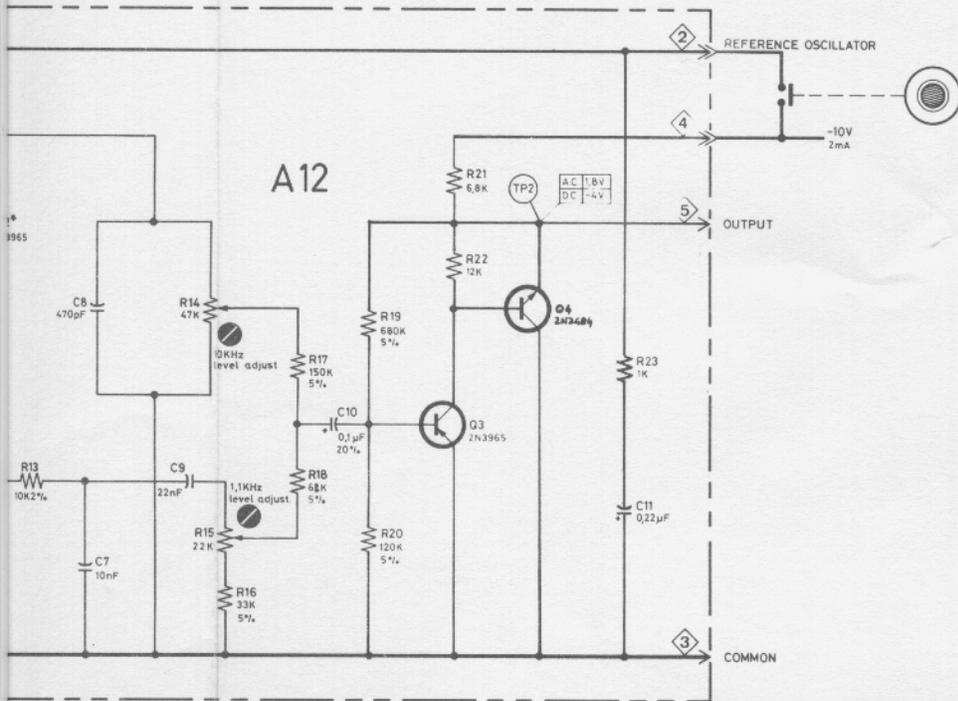
A12



UNLESS SPECIFIED  
 ALL RESISTORS ALLEN-BRADLEY 1/4 W ± 10%  
 ALL CAPACITORS ± 10%  
 Q2\* FACTORY SELECTED

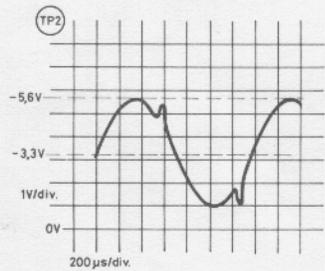
MEASURING INSTRUMENT  
 D.C. Voltmeter 40 000Ω/V  
 A.C. Voltmeter:  
 (e.g. Bruël & Kjaer type 2112 or 2606\*1615 or equivalent).  
 Voltages may vary ± 10%.





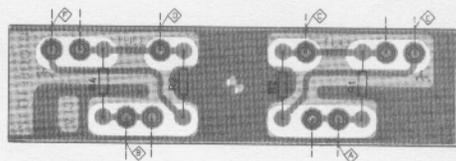
IRADLEY 1/4 W ± 10%

2112 or 2606 • 1615 or equivalent



KUDELSKI S.A. Dept. NAGRA CH-1033 CHESEAUX Switzerland	This drawing is confidential and may not be divulged in whole or in part to a third party	NAGRA MAGNETIC RECORDERS INC 19 West 44th Street NEW YORK, N.Y. 10 036
<b>NAGRA IV-SJ</b>	09.01.105.0.00	24.11.72
<b>REFERENCE OSCILLATOR</b>		

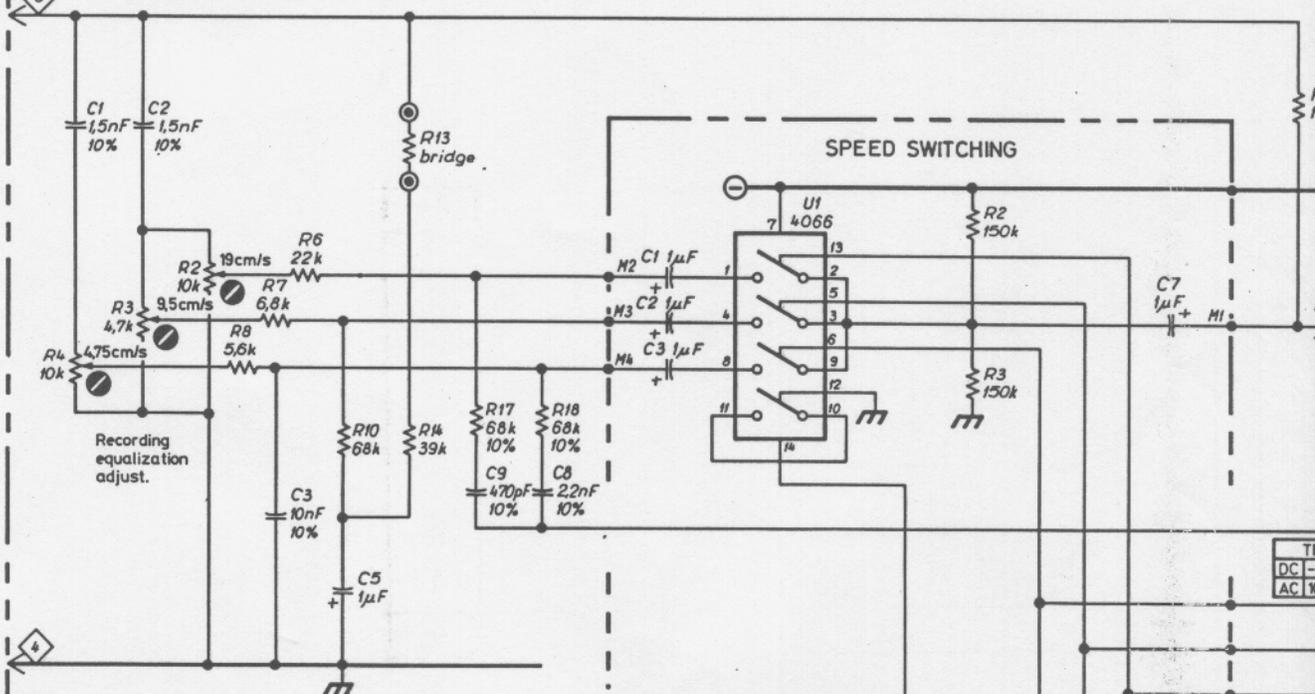
A13



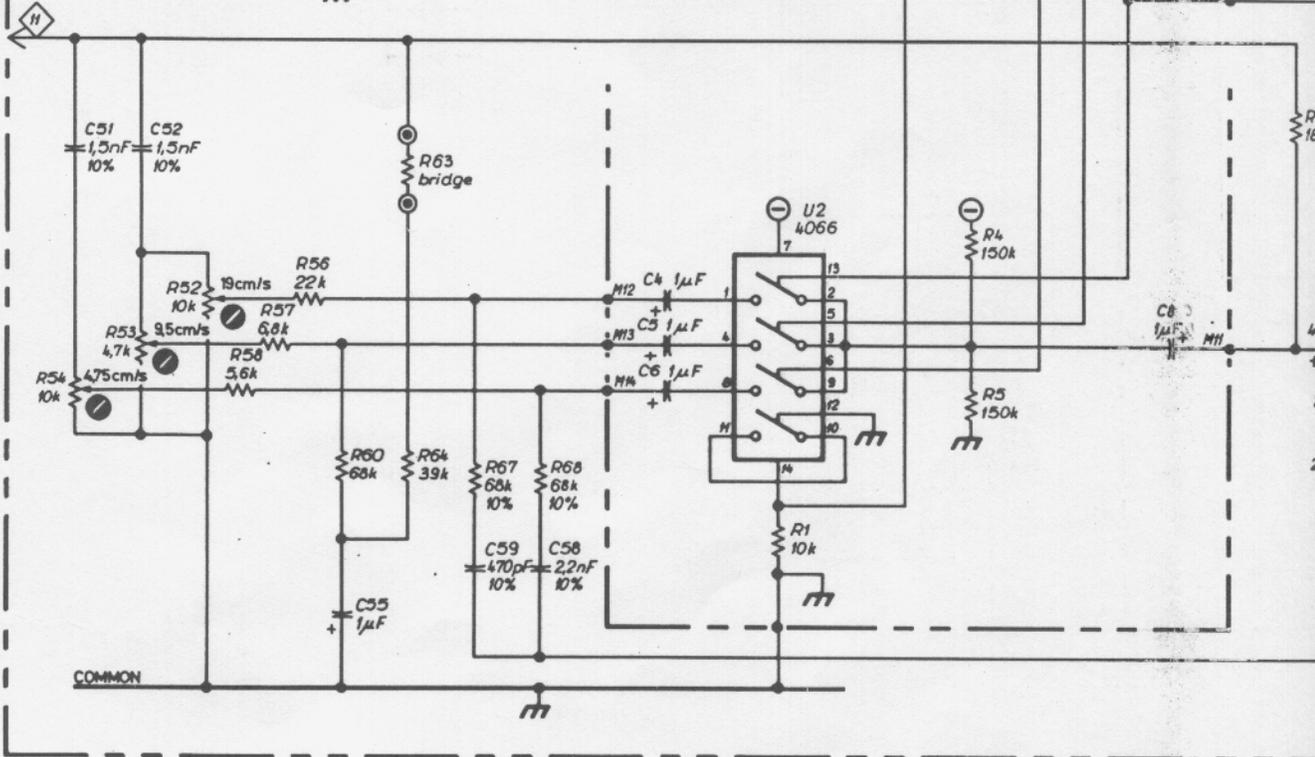
NAGRA IV-SJ  
LEVEL ADAPTER

CHANNEL 1 INPUT  
+20dB = 560mV RMS

WIRED ONLY FOR RECORD LEVEL ADJUST.

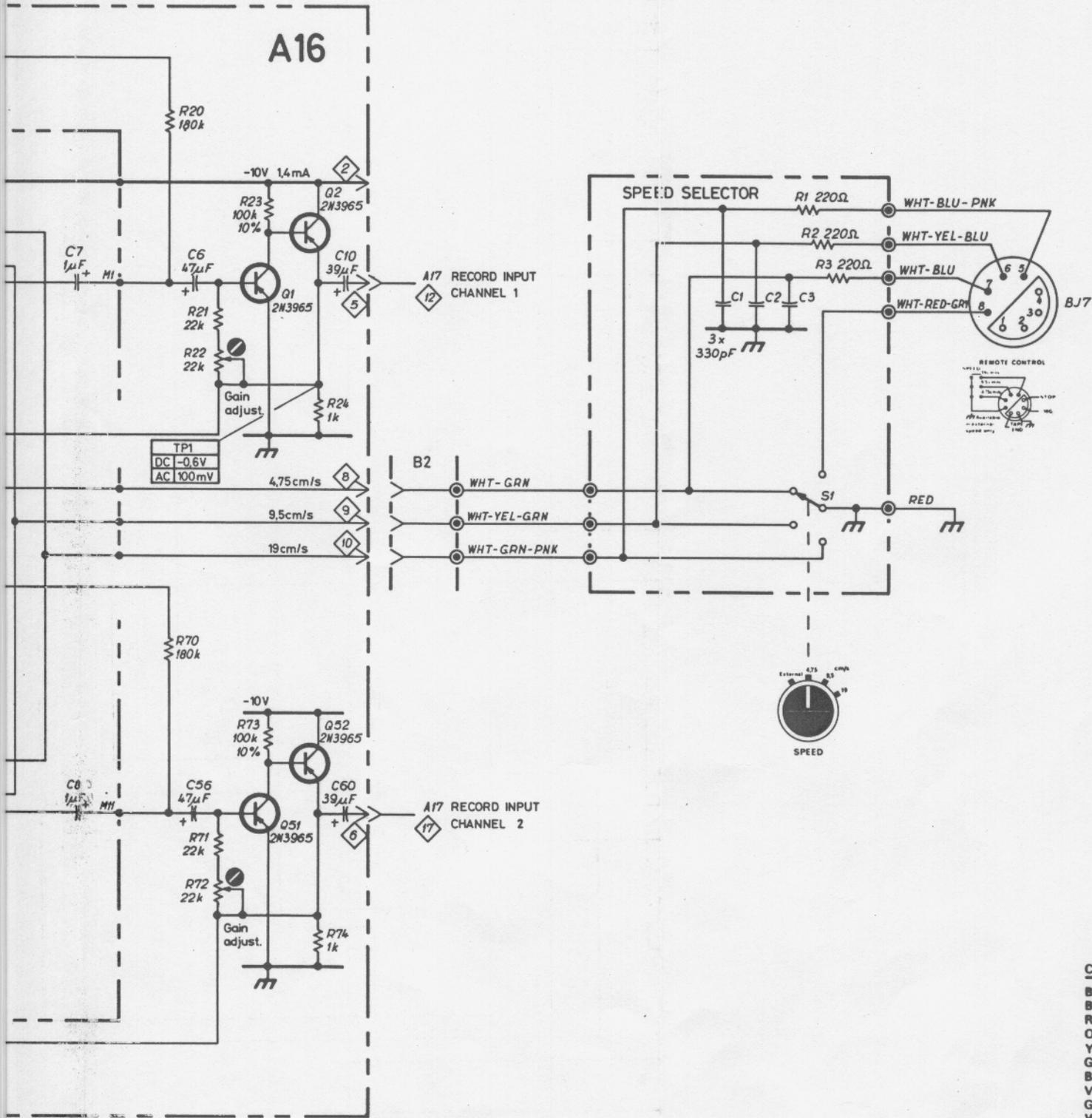


CHANNEL 2 INPUT  
+20dB = 560mV RMS



- WITH NUMBER : CONTACT
- WITH LETTER : WIRE
- MALE CONTACT
- FEMALE CONTACT
- EYELET
- FRAME

DATE	MODIFICATIONS



MEASURING INSTRUMENT  
 DC VOLTMETER 40 000 Ω/V  
 AC VOLTMETER (e.g. B & K Type 2112  
 or 2606 + 1615 or equivalent)

UNLESS SPECIFIED  
 AC MEASUREMENT SHOULD BE MADE  
 AT 1kHz FOR 0dB LEVEL  
 VOLTAGES MAY VARY ± 10 %

ALL RESISTORS METAL OXIDE 1/4W ± 2%  
 ALL CAPACITORS ± 20 %

ALL CONNECTORS VIEWED FROM THE OUTSIDE

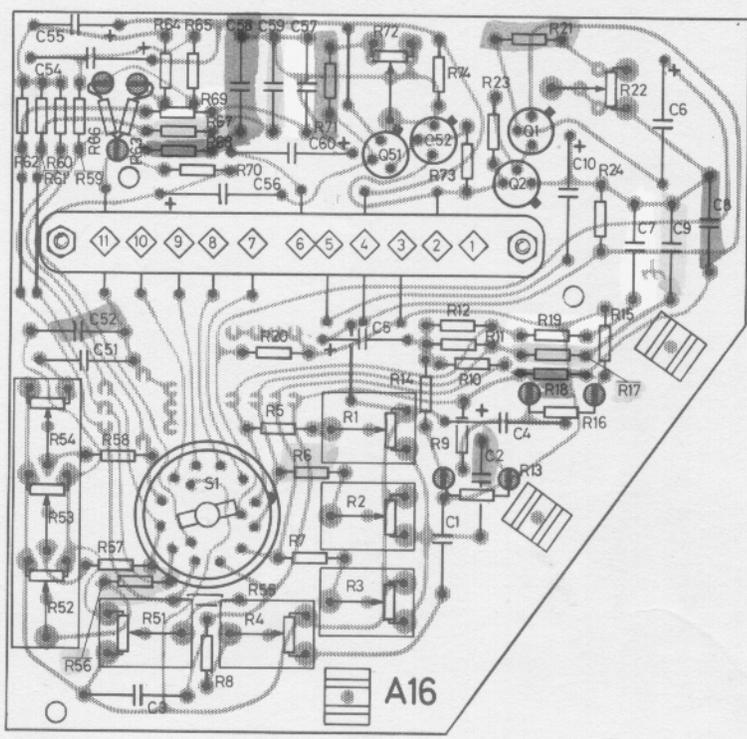
COLOR	CODE
BLK	= Black
BRN	= Brown
RED	= Red
OR( )	= Orange
YEL	= Yellow
GR( )	= Green
BL( )	= Blue
VIC	= Violet
GRY	= Grey
W/HT	= White
PNK	= Pink

KUDELSKI S.A. Dept. NAGRA CH - 1033 CHESEAUX Switzerland	NAGRA MAGNETIC RECORDERS INT. NEW YORK, N.Y. 10 036 19 West 44 th Street	<b>A16</b>
<b>NAGRA IV-SJA 09.01.152.0.00 6.5.82</b>		
<b>RECORDING PREAMPLIFIER with SPEED CONTROL</b>		

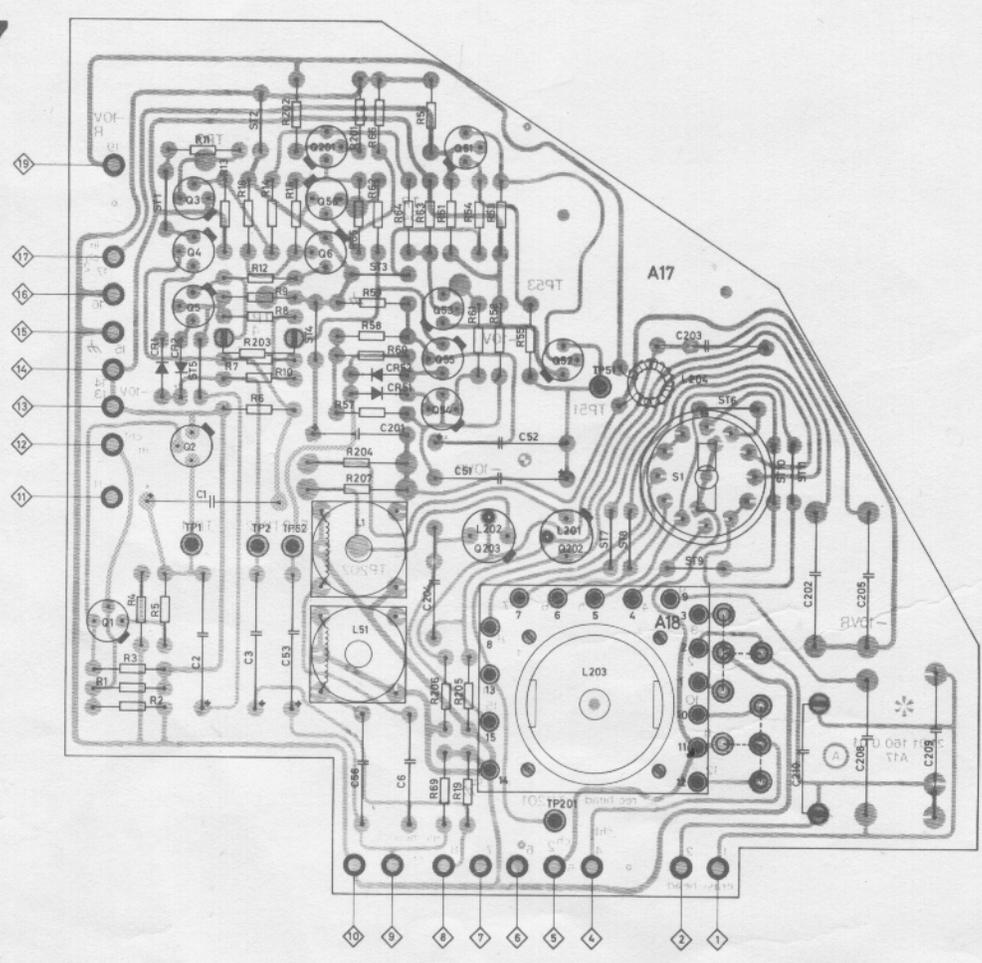
This drawing is confidential and may not be divulged in whole or in part to a third party

Modif 250-wb/w R21 or R71 de 22k $\Omega$  à 15k $\Omega$  + Rp: C20 et C52  
 + ajustement bande passante C7-R13/C8-R18/C9-R12  
 C57-R21/C58-R63/C59-R67

**A16**

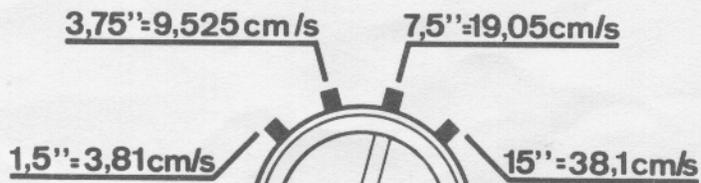
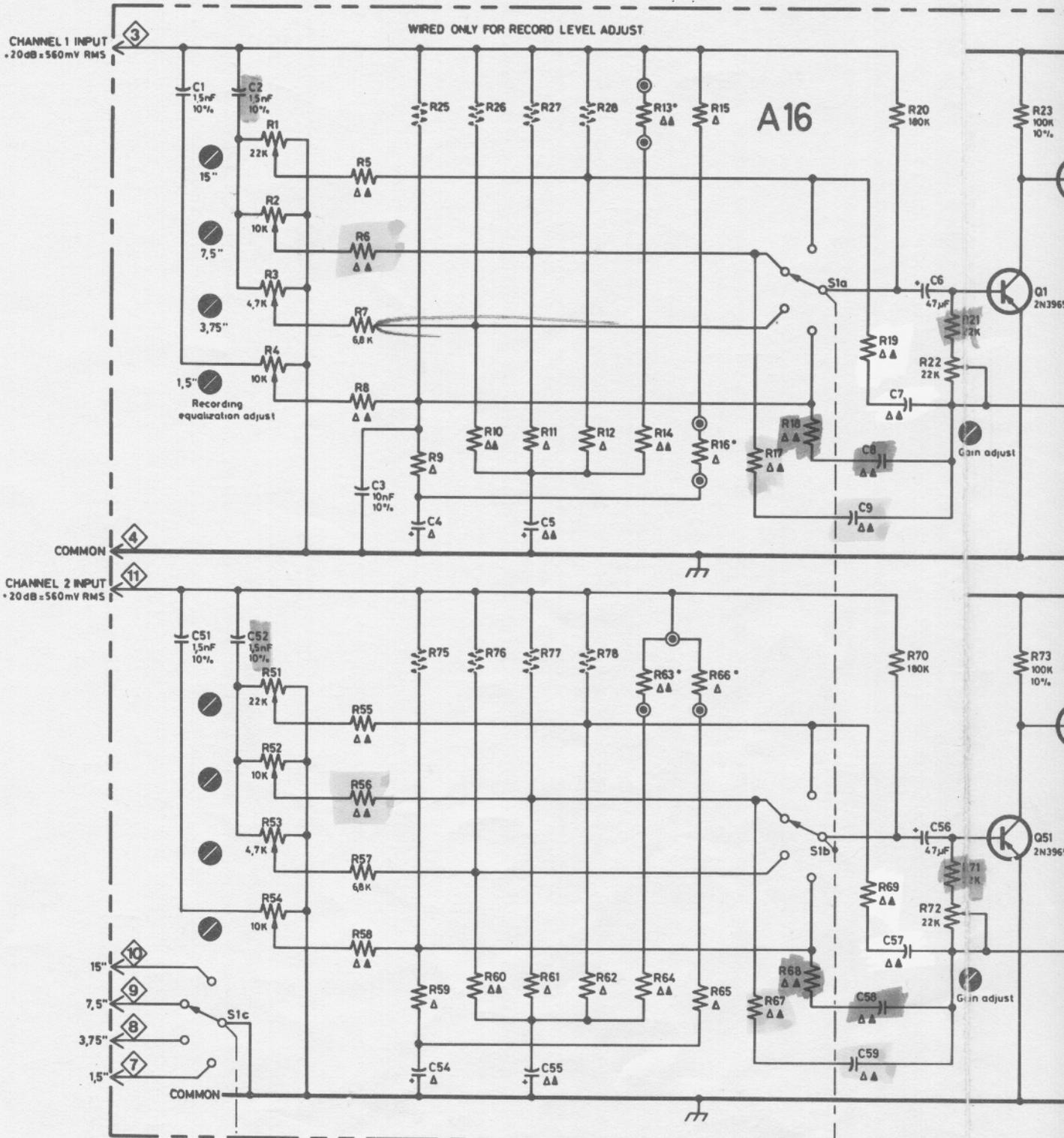


**A17**

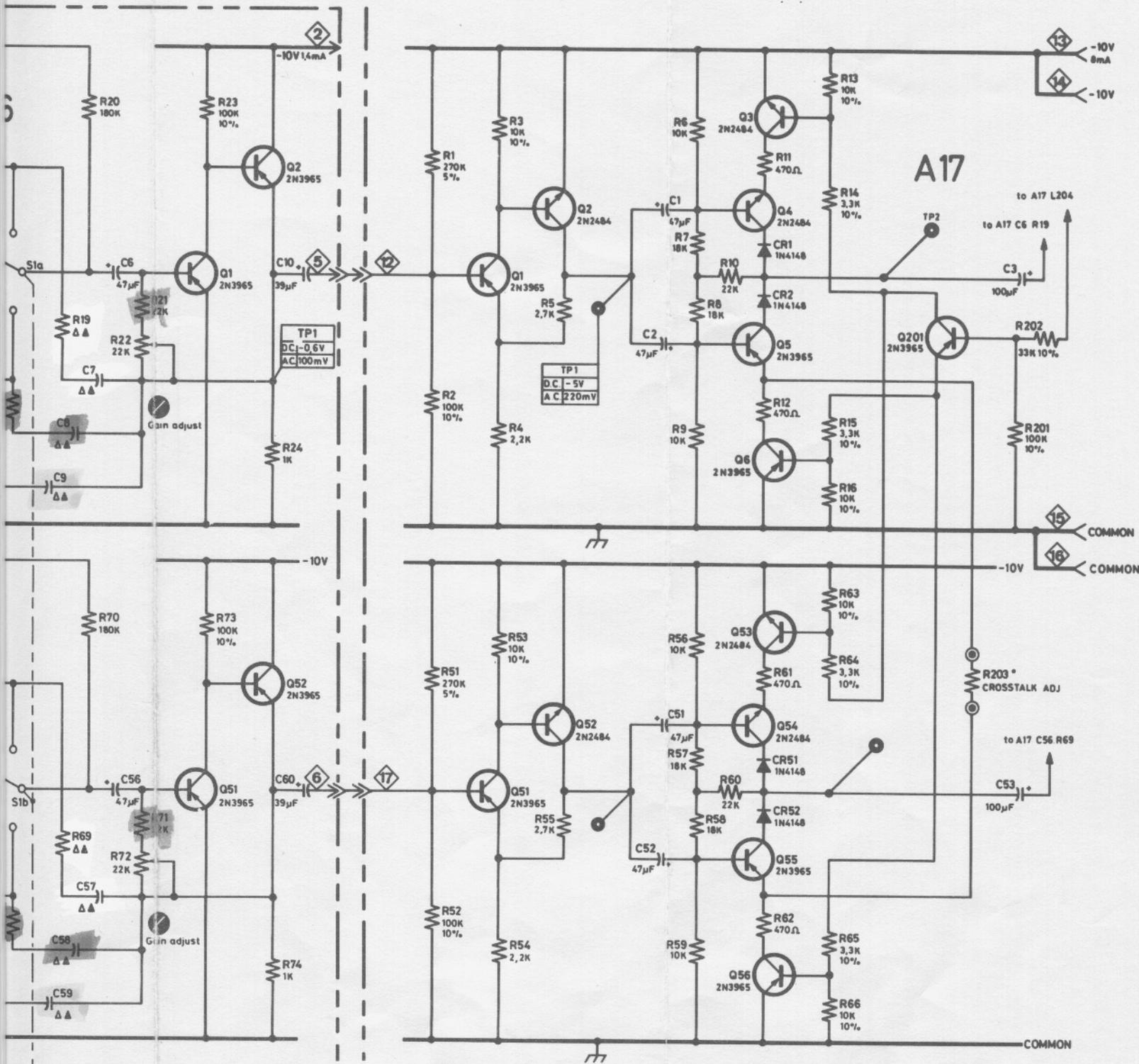


NAGRA IV-SJ  
 RECORDING AMPLIFIER

# A16-A17



RECORD. PREAMPLIF		
CH. 1	CH. 2	NAB Δ
R 1	R 55	27 K
R 2	R 56	15 K
R 3	R 58	10 K
R 4	R 59	68K
R 5	R 60	68K
R 6	R 61	68K
R 7	R 62	68K
R 8	R 63	typ.2,7K10%
R 9	R 64	6,8K
C 1	R 65	27K
C 2	R 66	typ.39K10%
C 3	R 67	68K10%
C 4	R 68	68K10%
C 5	R 69	68K10%
C 6	C 54	3,3μF
C 7	C 55	1μF
C 8	C 57	330pF10%
C 9	C 58	3,3nF10%
	C 59	470pF10%



RECORD. PREAMPLIFIER A16			
CH 1	CH 2	NAB Δ	CCIR Δ
R 5	R 55	27 K	27 K
R 6	R 56	15 K	22 K
R 7	R 58	10 K	5.6 K
R 8	R 59	68K	
R 9	R 60	68K	68 K
R 10	R 61	68K	
R 11	R 62	68K	
R 12	R 63	typ 2.7K10%	BRIDGE
R 13	R 64	6.8K	39 K
R 14	R 65	27K	
R 15	R 66	typ 39K10%	
R 16	R 67	68K10%	68K10%
R 17	R 68	68K10%	68K10%
R 18	R 69	68K10%	68K10%
R 19	R 69	68K10%	68K10%
C 1	C 54	3.3μF	
C 2	C 55	1μF	1μF
C 3	C 57	330pF 10%	330pF 10%
C 4	C 58	3.3nF 10%	2.2nF 10%
C 5	C 59	470pF 10%	470pF 10%

**MEASURING INSTRUMENT**  
 DC VOLTMETER 40 000 Ω/V  
 AC VOLTMETER (e.g. B & K Type 2112  
 or 2606 + 1615 or equivalent)

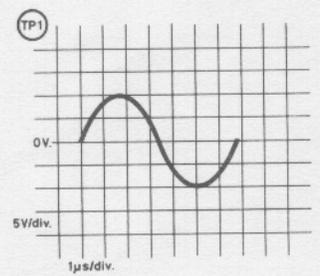
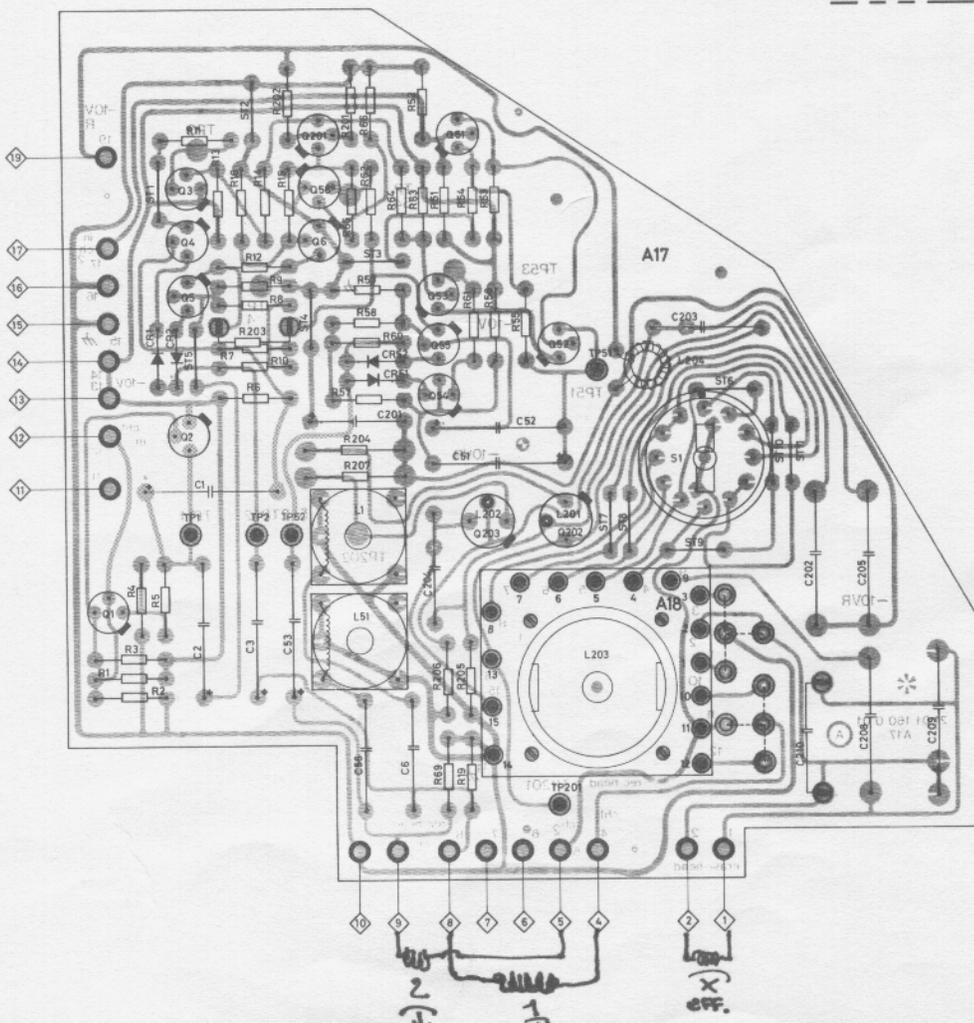
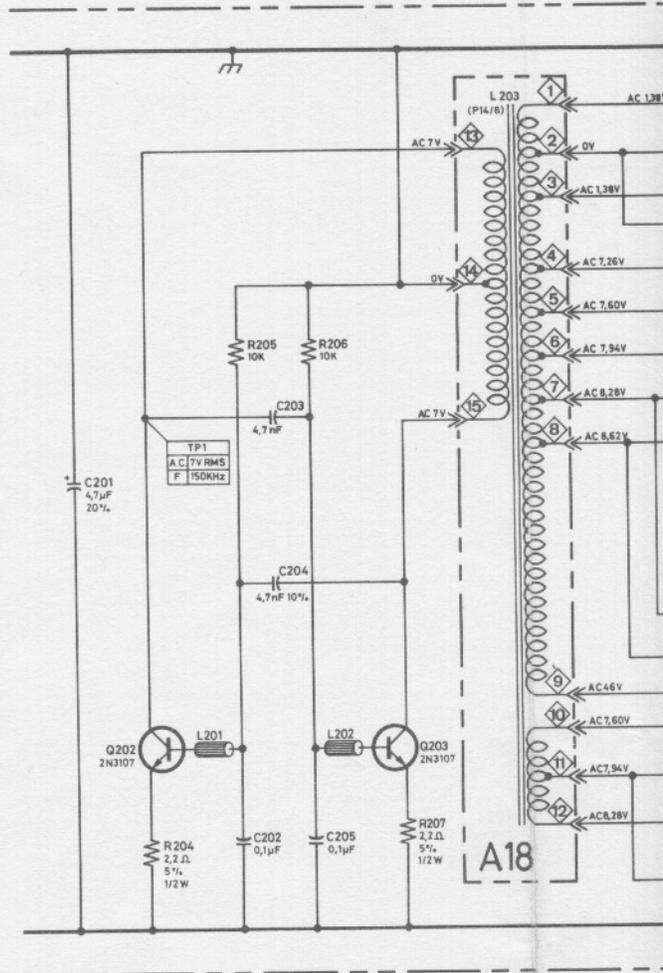
**UNLESS SPECIFIED**  
 AC MEASUREMENT SHOULD BE MADE  
 AT 1kHz FOR 0dB LEVEL  
 VOLTAGES MAY VARY ± 10 %

**ALL RESISTORS METAL OXIDE 1/4 W ± 2%  
 ALL CAPACITORS ± 20 %**

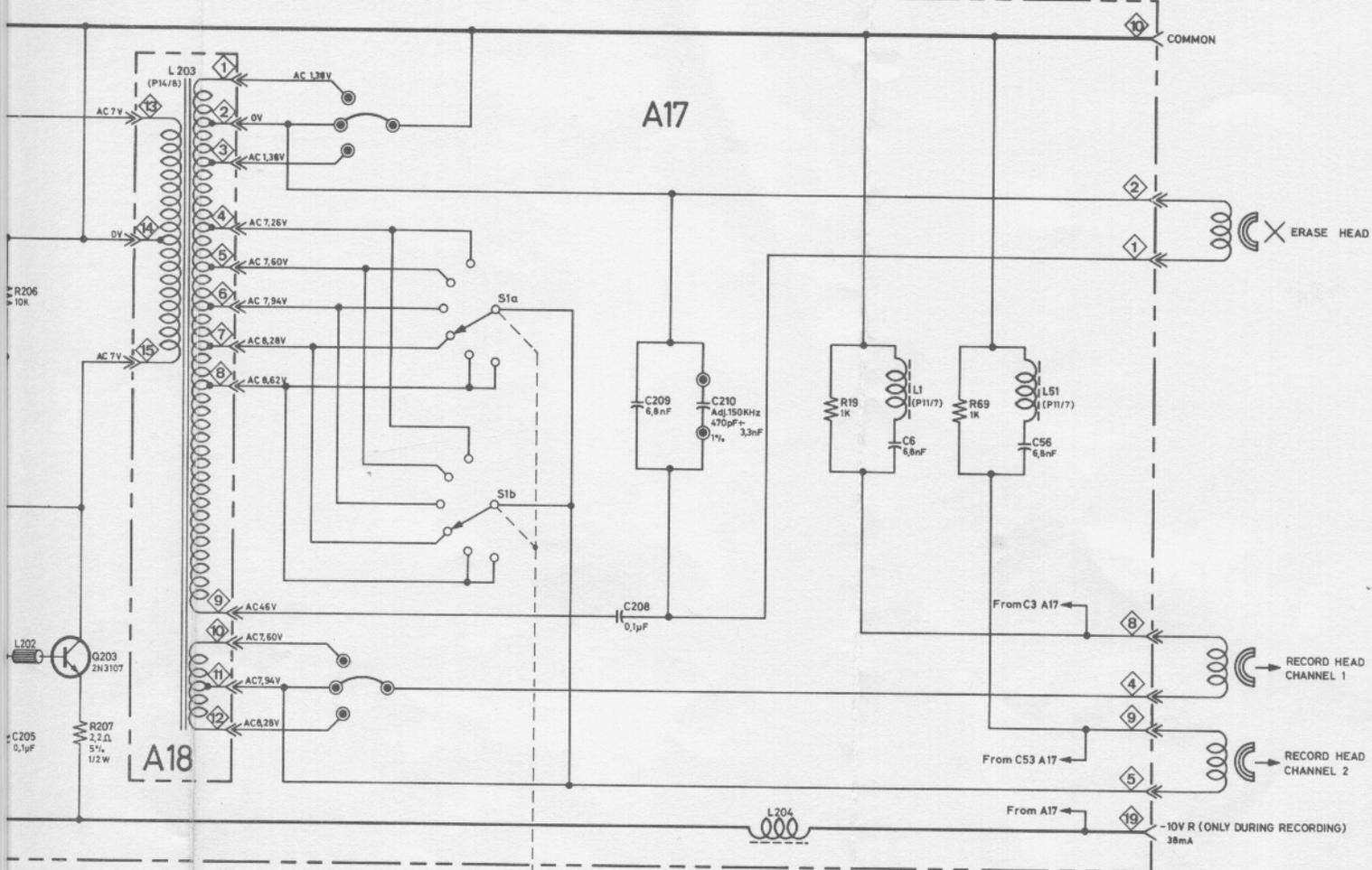
DATE	MODIFICATIONS
4.83	REVISION

KUDELSKI S.A. Dept. NAGRA CH - 1033 CHESEAUX Switzerland		NAGRA MAGNETIC RECORDERS INC. NEW YORK, N.Y. 10 036 19 West 44 th Street	
<b>A16</b>		<b>A17</b>	
<b>NAGRA IV-SJ</b>		<b>09.01.150.000</b>	<b>1.3.76</b>
<b>RECORDING AMPLIFIER</b>			

This drawing is confidential and may not be divulged in whole or in part to a third party



A17



UNLESS SPECIFIED  
ALL RESISTORS ALLEN-BRADLEY 1/4 W ± 10%  
ALL CAPACITORS ± 10%

MEASURING INSTRUMENT  
D.C. Voltmeter 40 000 Ω/V  
A.C. Voltmeter:  
(e.g. Bruël & Kjaer type 2112 or 2606\*1615 or equivalent.)  
Voltages may vary ± 10%

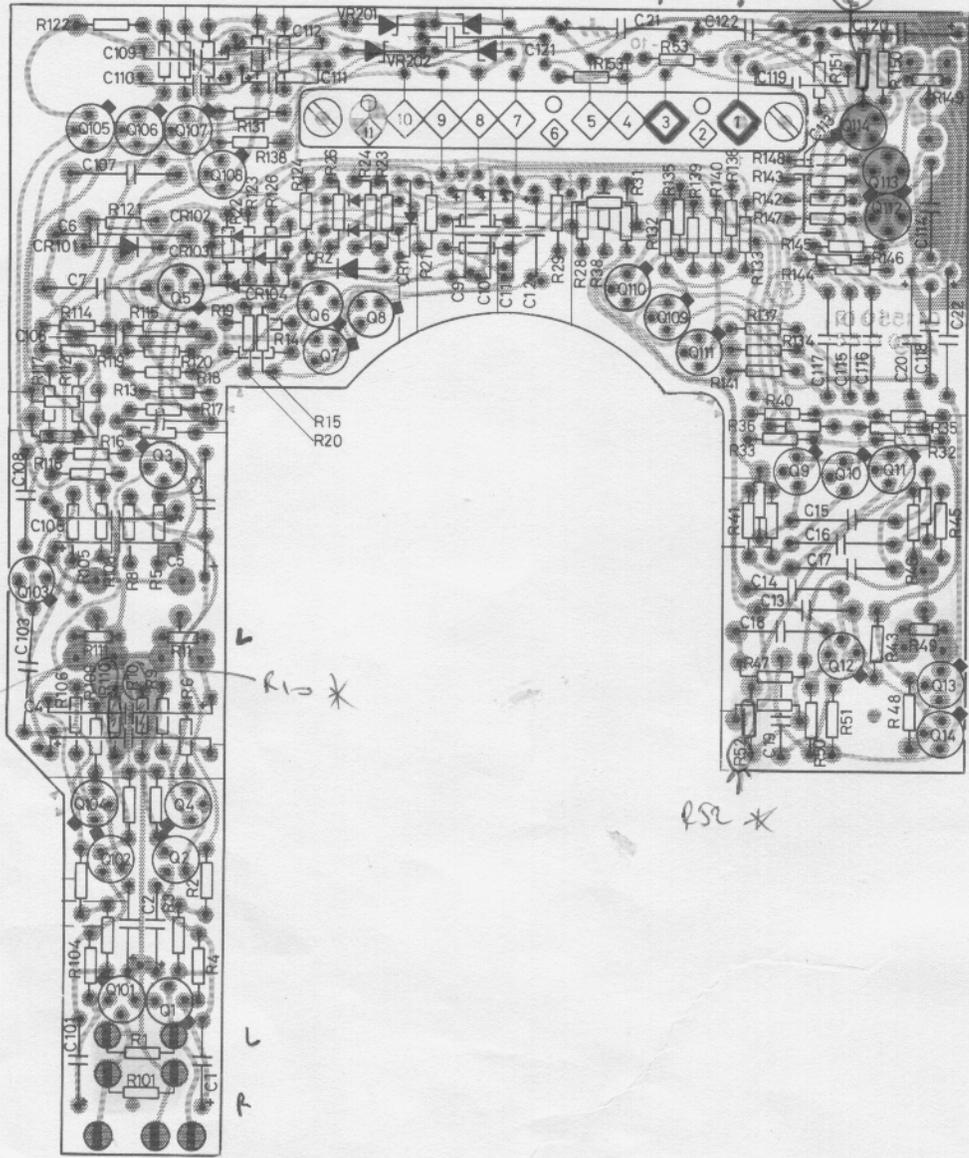
KUDELSKI S.A. Dept. NAGRA CH-1033 CHESEAUX Switzerland	This drawing is confidential and may not be divulged in whole or in part to a third party	NAGRA MAGNETIC RECORDERS INC. 19 West 44th Street NEW YORK, N.Y. 10 036
<b>NAGRA IV-SJ</b>	09.01.160.0.00	23.11.72
<b>BIAS OSCILLATOR</b>		

2 mai 1979

A19

3  
4  
-out 2  
-out 1

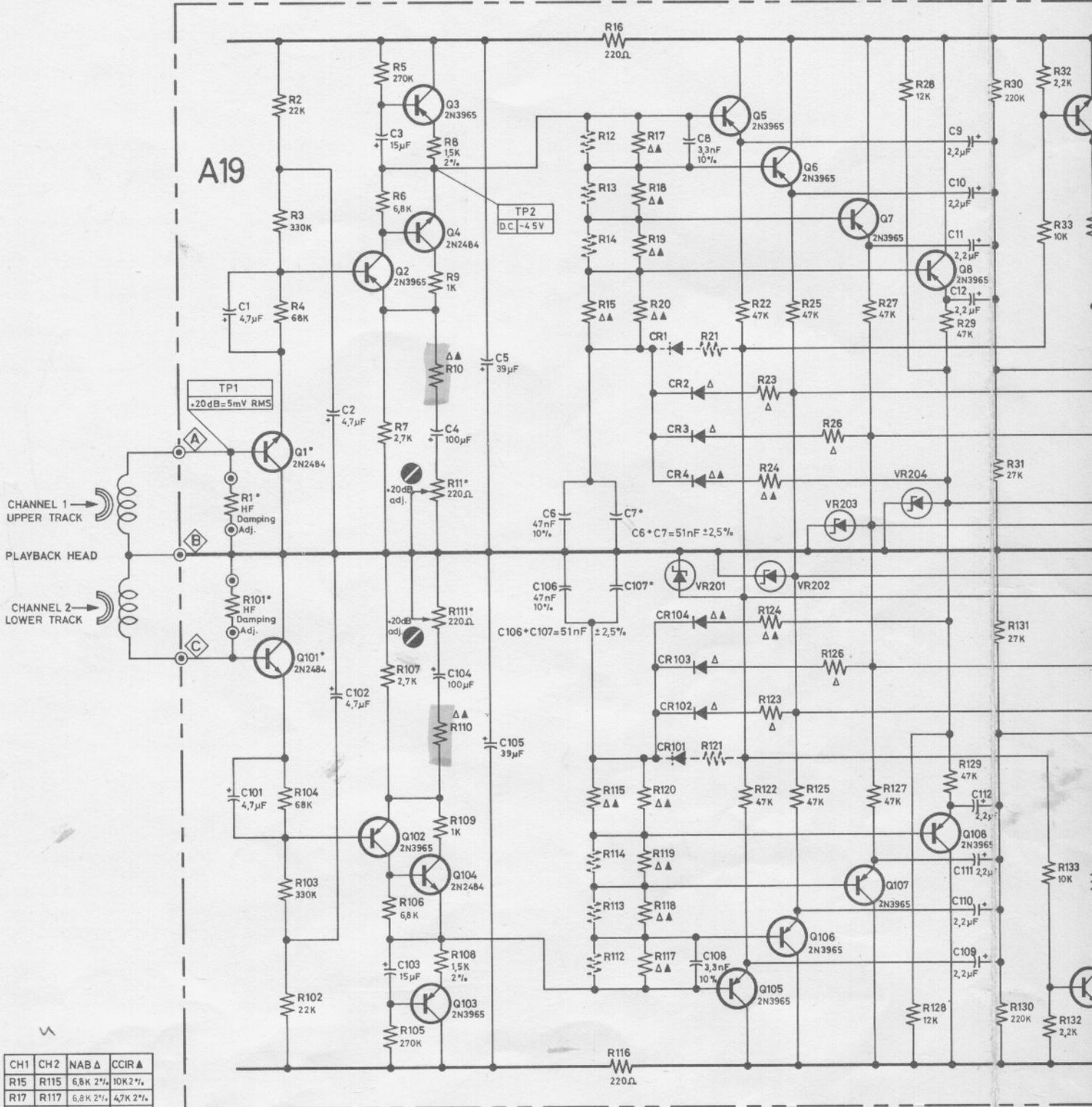
2512



Modif 250 uV/L  
 R10 + R110 de 330 Ω à 270 Ω \*  
 R52 + R152 de 560 Ω à 220 Ω \*

NAGRA IV-SJ  
 PLAYBACK AMPLIFIER

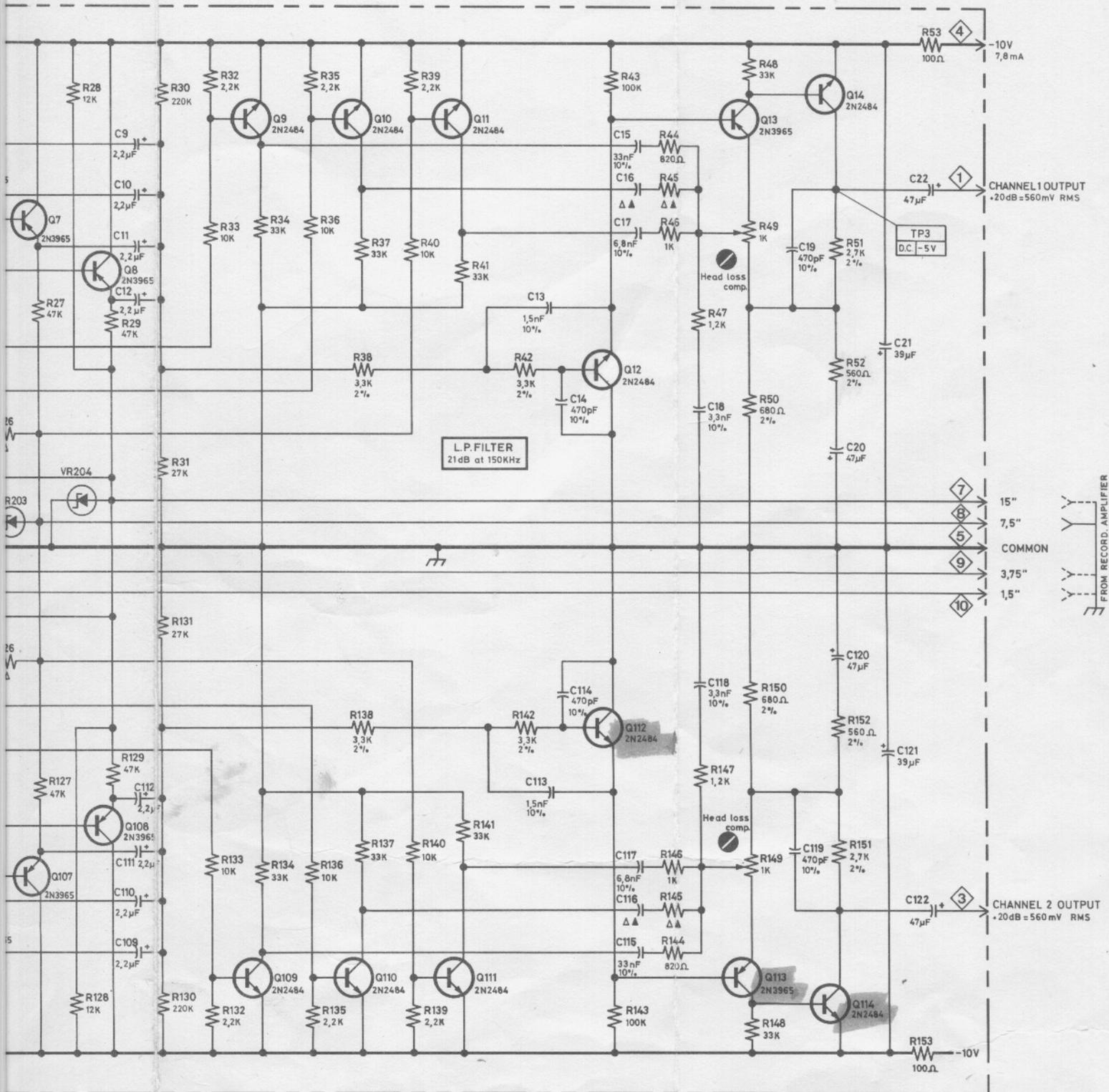
## PLAYBACK EQUALIZATION



CH1	CH2	NAB Δ	CCIR Δ
R15	R115	6,8K 2%	10K 2%
R17	R117	6,8K 2%	4,7K 2%
R18	R118	820Ω 2%	390Ω 2%
R19	R119	BRIDGE	820Ω 2%
R20	R120	1,5K 2%	1K 2%
R23	R123	82K 2%	
R24	R124	56K 2%	220K 2%
R26	R126	82K 2%	
R45	R145	820Ω	820Ω
R10	R110	270Ω 2%	330Ω 2%
C16	C116	15nF 10%	15nF 10%
CR2	CR102	1N4148	
CR3	CR103	1N4148	
CR4	CR104	1N4148	1N4148

*Reglage à 250nW  
→ 240Ω*

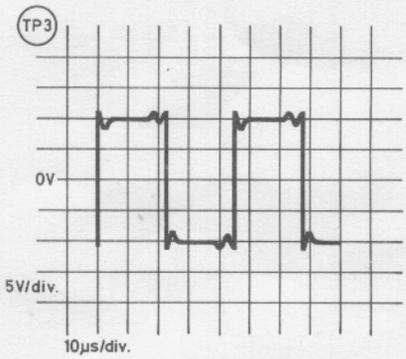
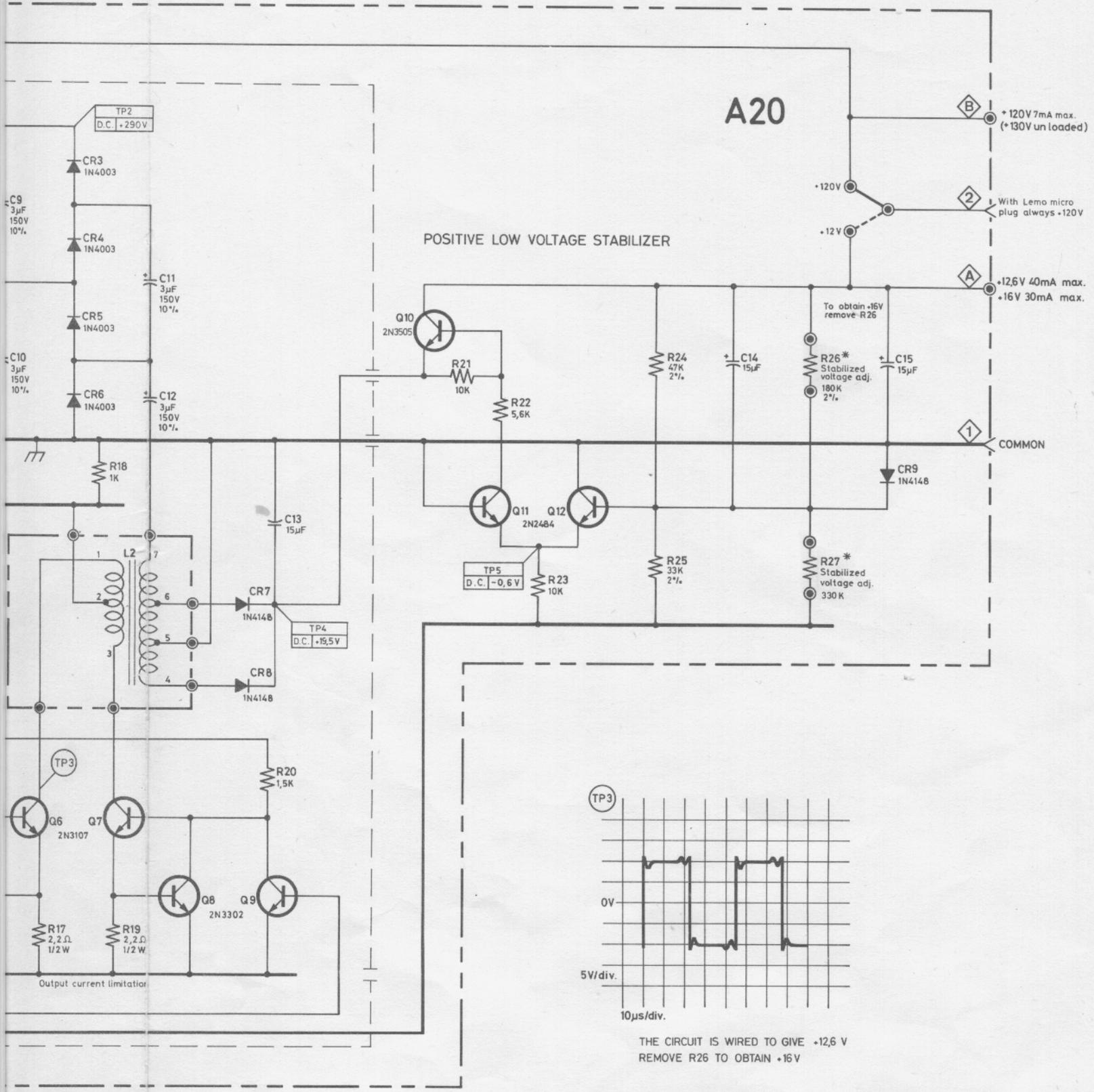
UNLESS SPECIFIED  
 ALL RESISTORS ALLEN-BRADLEY 1/4 W ± 10%  
 ALL CAPACITORS ± 20%  
 ALL ZENER DIODES TYPE BZX55 C8V2  
 Q1-Q101 FACTORY SELECTED  
 MEASURING INSTRUMENT  
 D.C. Voltmeter 40 000 Ω/V  
 A.C. Voltmeter  
 (e.g. Bruël & Kjaer type 2112 or 2606 + 1615 or equivalent.)  
 A.C. MEASUREMENT AT f = 1KHz  
 Voltages may vary ± 10%



KUDELSKI S.A. Dept. NAGRA CH - 1033 CHESEAUX Switzerland	NAGRA MAGNETIC RECORDERS INC. NEW YORK, N.Y. 10 036 19 West 44 th Street	<b>A19</b>
<b>NAGRA IV-SJ 09.01.155.000</b>		<b>1.3.76</b>
<b>PLAYBACK AMPLIFIER</b>		

This drawing is confidential and may not be divulged in whole or in part to a third party

# A20



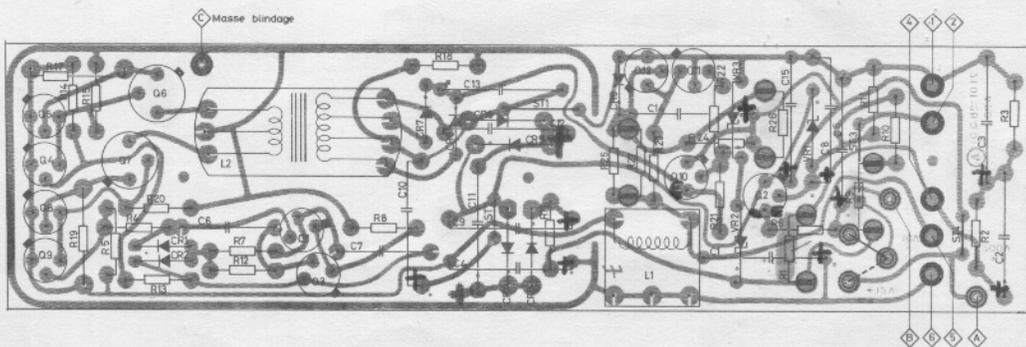
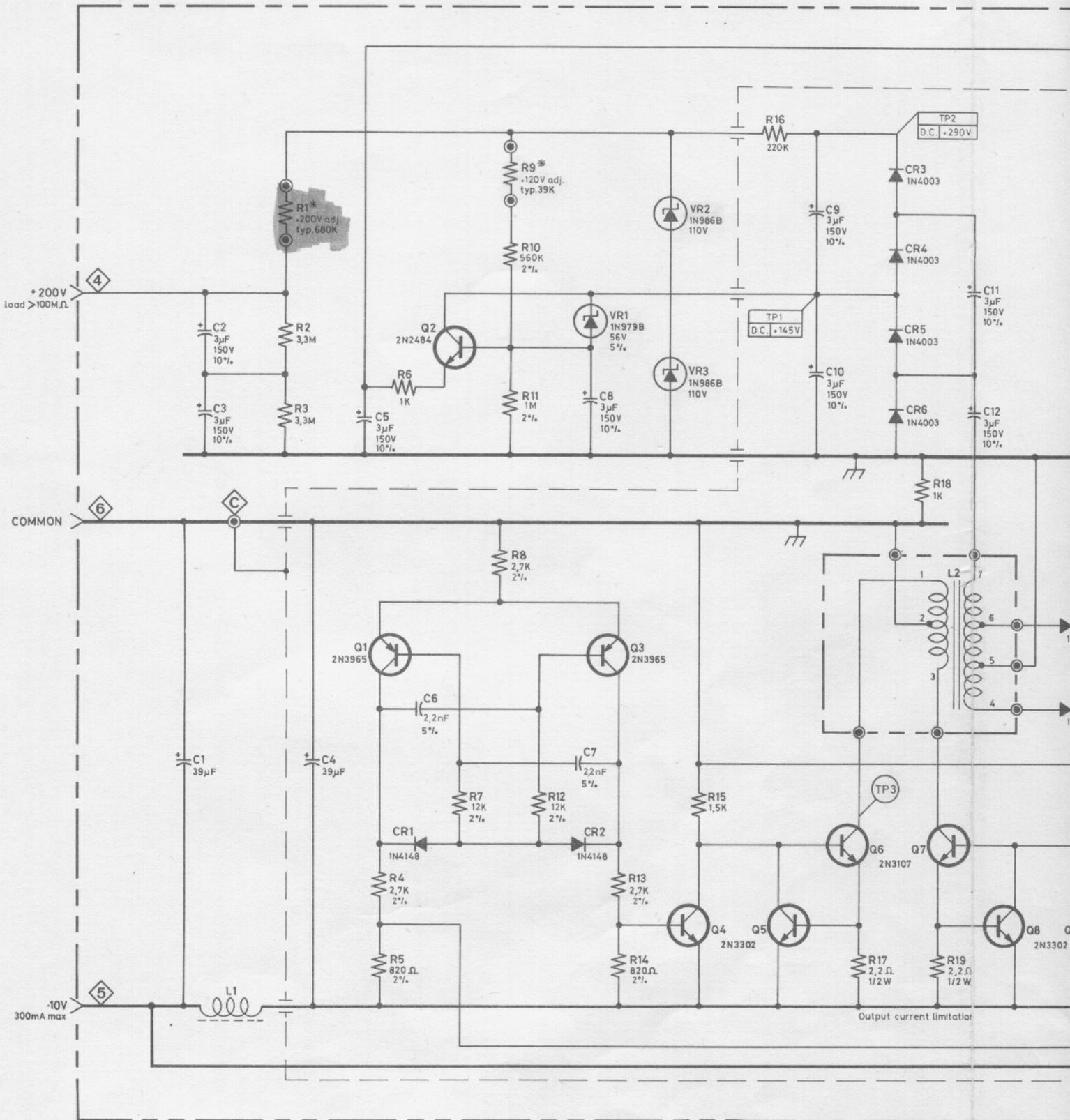
THE CIRCUIT IS WIRED TO GIVE +12.6 V  
REMOVE R26 TO OBTAIN +16 V

EARLY VERSION (12.6V ONLY)	
R24 =	33K 2%
R25 =	27K 2%
R26 =	ADJ. 2%
R27 =	ADJ. 2%
TP4 =	+15.5 V

UNLESS SPECIFIED  
ALL RESISTORS ALLEN-BRADLEY 1/4W ±10%  
ALL CAPACITORS ±20%  
MEASURING INSTRUMENT  
D.C. Voltmeter 40000Ω/V  
A.C. Voltmeter  
(e.g. Bruël & Kjaer type 2112 or 2606 +1615 or equivalent.)  
Voltages may vary ±10%

KUDELSKI S.A. Dept. NAGRA CH - 1033 CHESEAUX Switzerland	NAGRA MAGNETIC RECORDERS INC. NEW YORK, N.Y. 10 036 19 West 44 th Street	<b>A20</b>
<b>NAGRA IV-SJ</b>		<b>09.01.128.0.00 17.1.74</b>
<b>MICROPHONE POWER SUPPLY</b>		

This drawing is confidential and may not be divulged in whole or in part to a third party

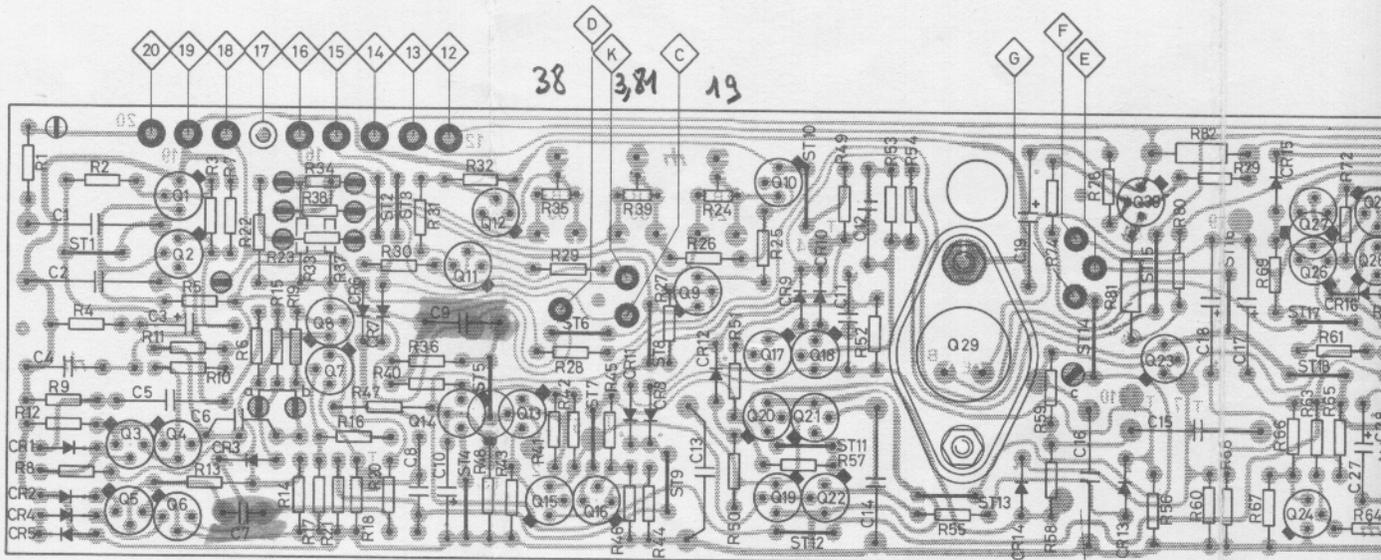


EARLY VERSION (12,6V OILY)

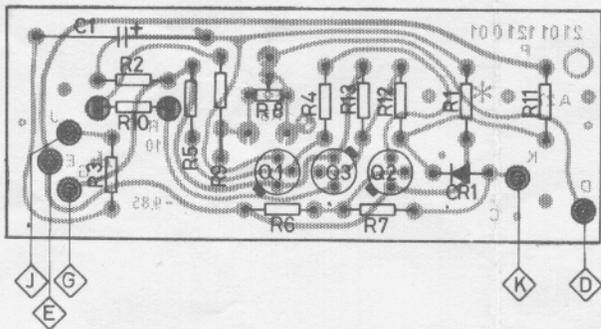
- R24 = 33K 2%
- R25 = 27K 2%
- R26 = ADJ. 2%
- R27 = ADJ. 2%
- TP4 = +15,5 V

R adj.

38  
3,81  
19

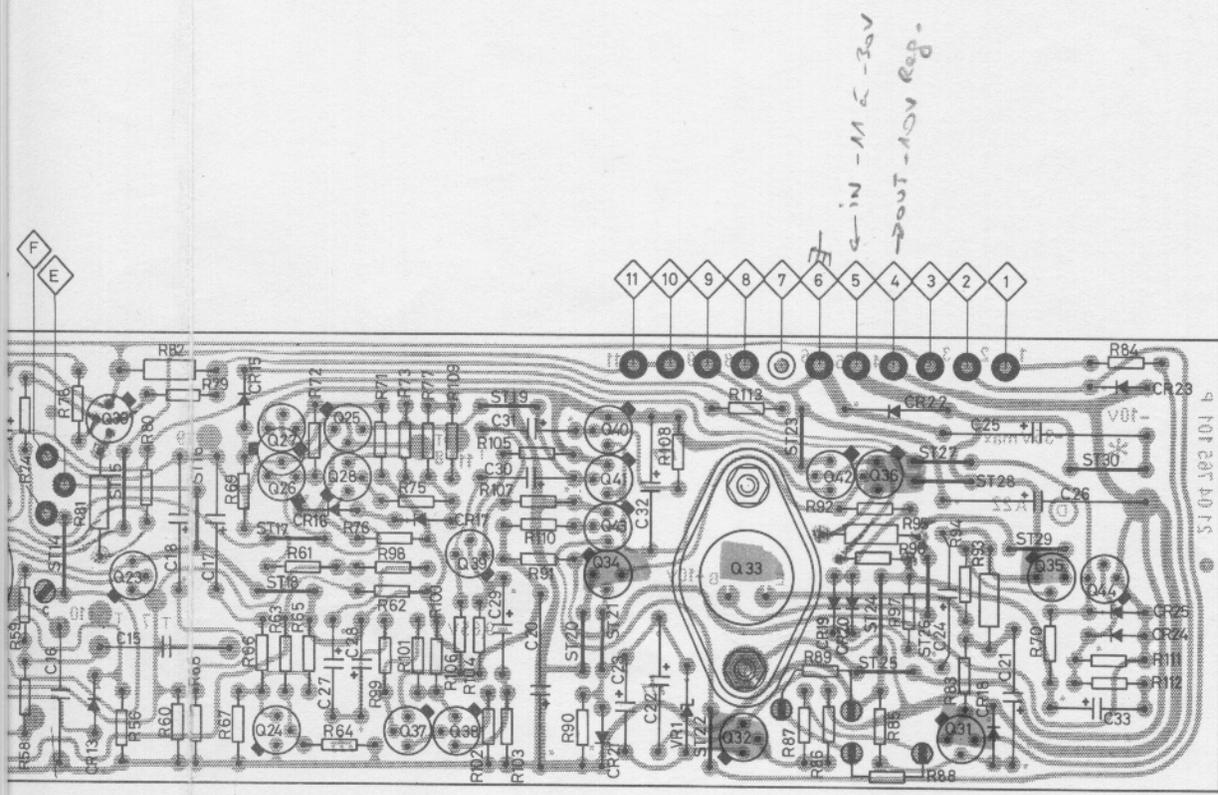


9,5



A27

\*  
• 3,81;  
• 9,5;  
• 19;  
• 38;



A22

- \* Modif 3,81 → 4,75
- 3,81: R37 deviant = 220 kΩ  
R38 " = 27 kΩ (33k/150k)
  - 9,5: R10 deviant = 47kΩ
  - 19: R23 " = 5,6 kΩ
  - 38: R35 " = 1,77 kΩ (2k/1,5k)

# A22-A27

## A22

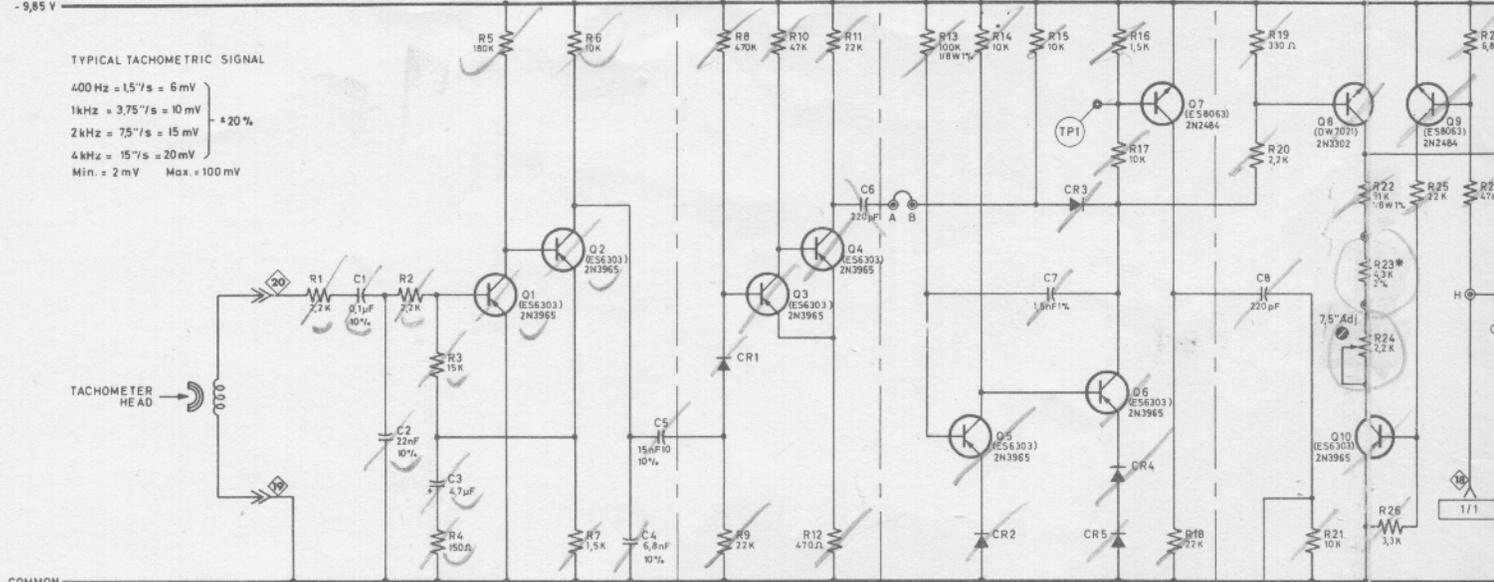
### TACHOMETRIC SIGNAL PREAMPLIFIER

### SCHMITT TRIGGER

### ONE SHOT MULTIVIBRATOR

#### TYPICAL TACHOMETRIC SIGNAL

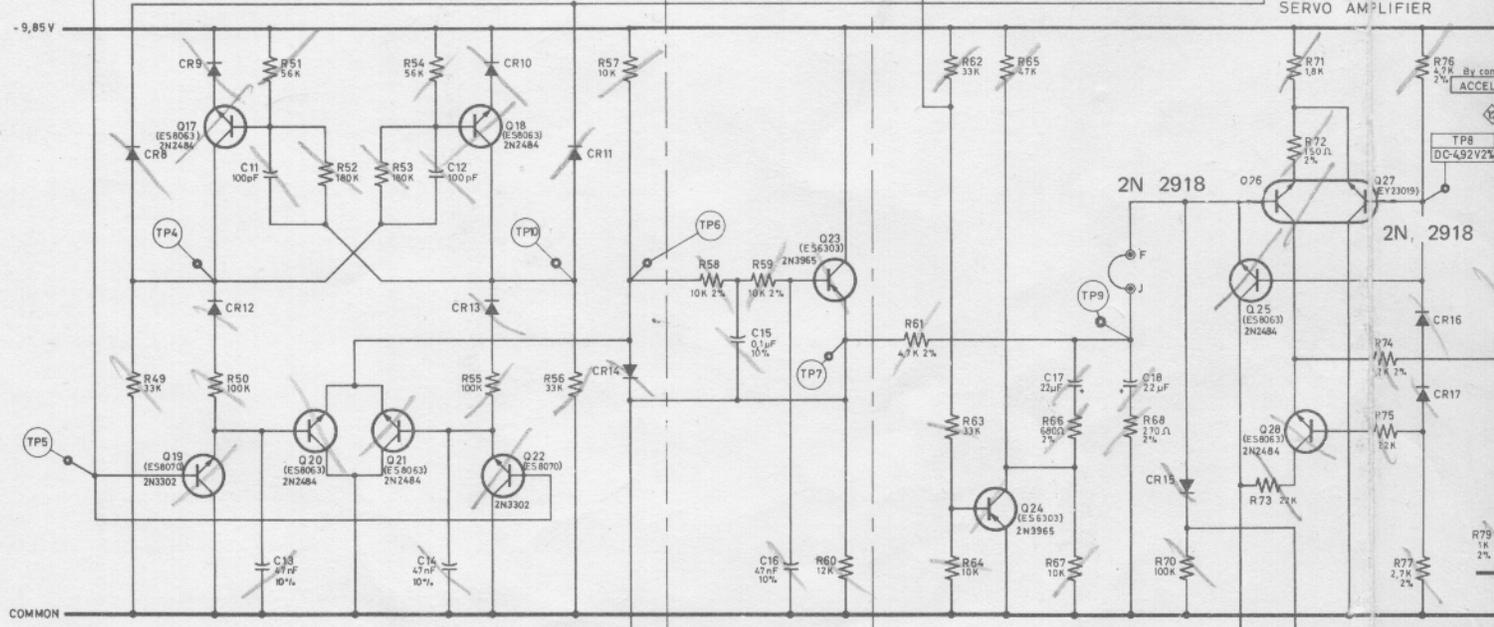
$400 \text{ Hz} = 15^\circ/\text{s} = 6 \text{ mV}$   
 $1 \text{ kHz} = 3.75^\circ/\text{s} = 10 \text{ mV}$   
 $2 \text{ kHz} = 7.5^\circ/\text{s} = 15 \text{ mV}$   
 $4 \text{ kHz} = 15^\circ/\text{s} = 20 \text{ mV}$   
 Min. = 2 mV    Max. = 100 mV



### PEAK DETECTOR

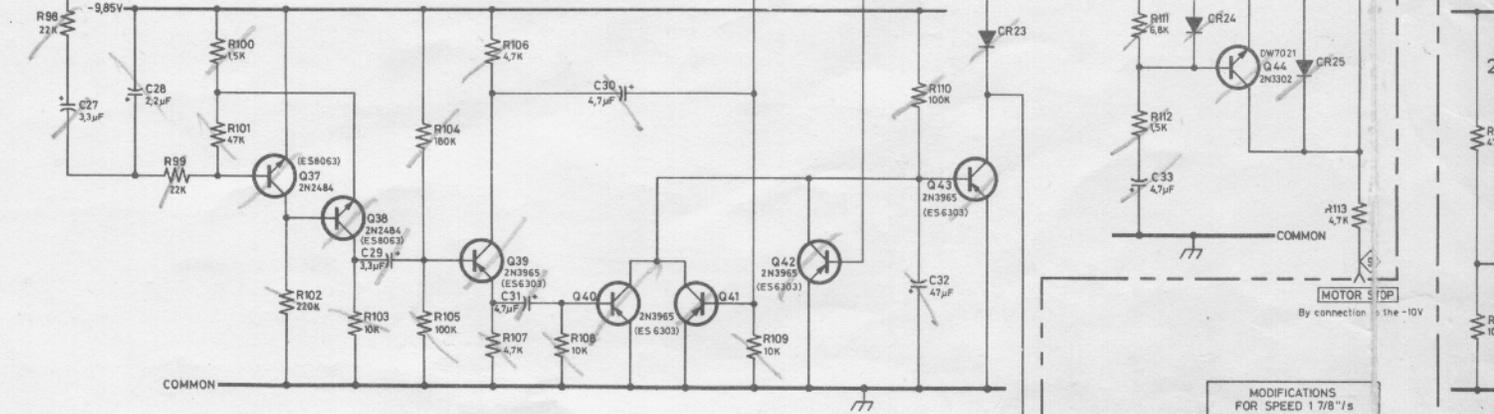
### LP FILTER -3dB-200Hz

### SERVO AMPLIFIER



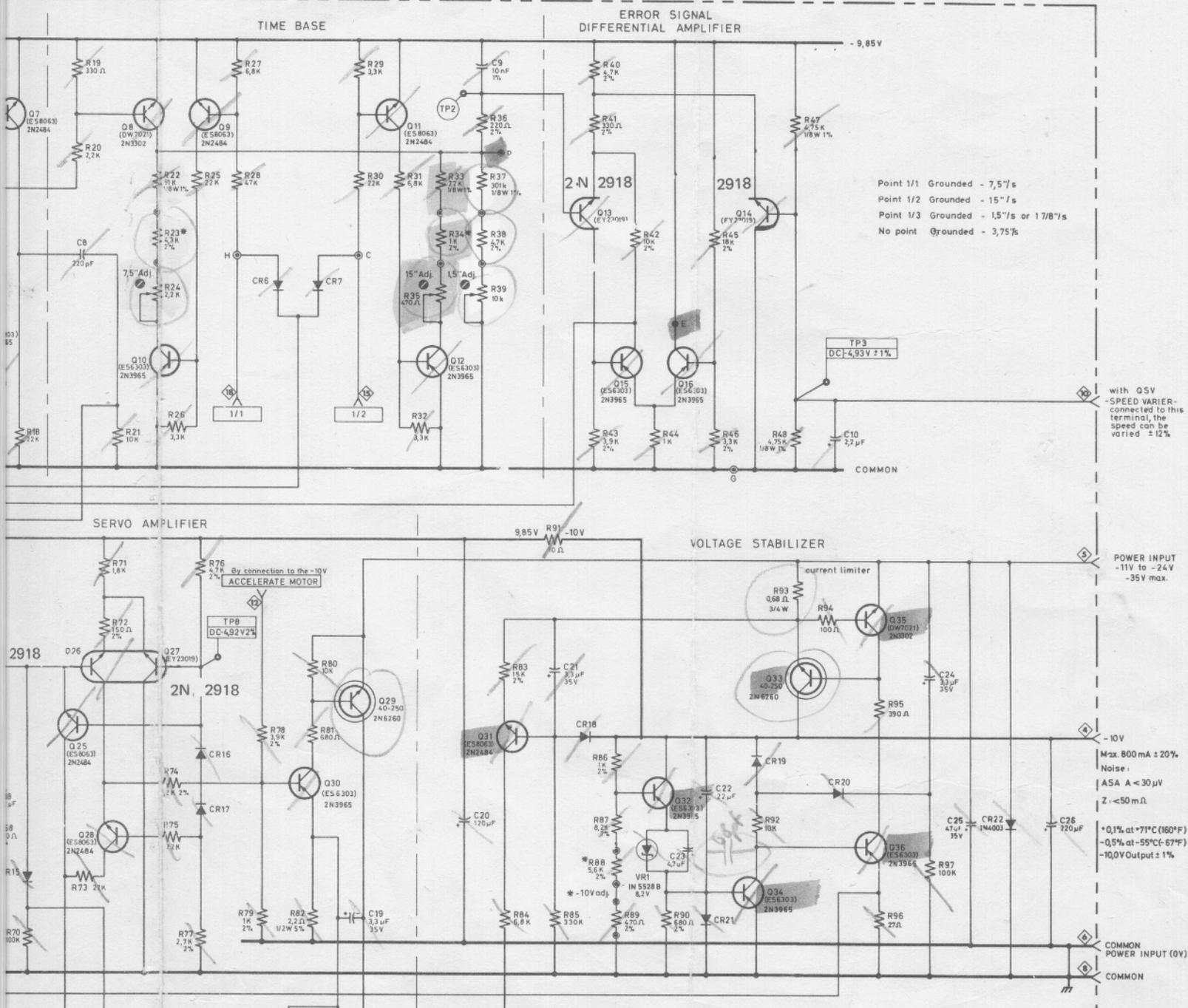
### WOW & FLUTTER INDICATOR

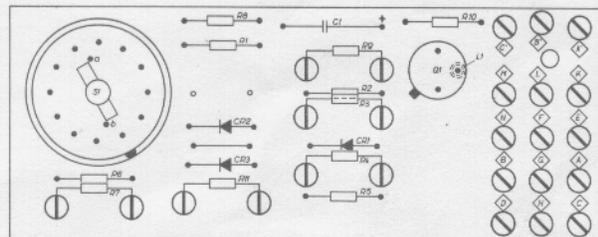
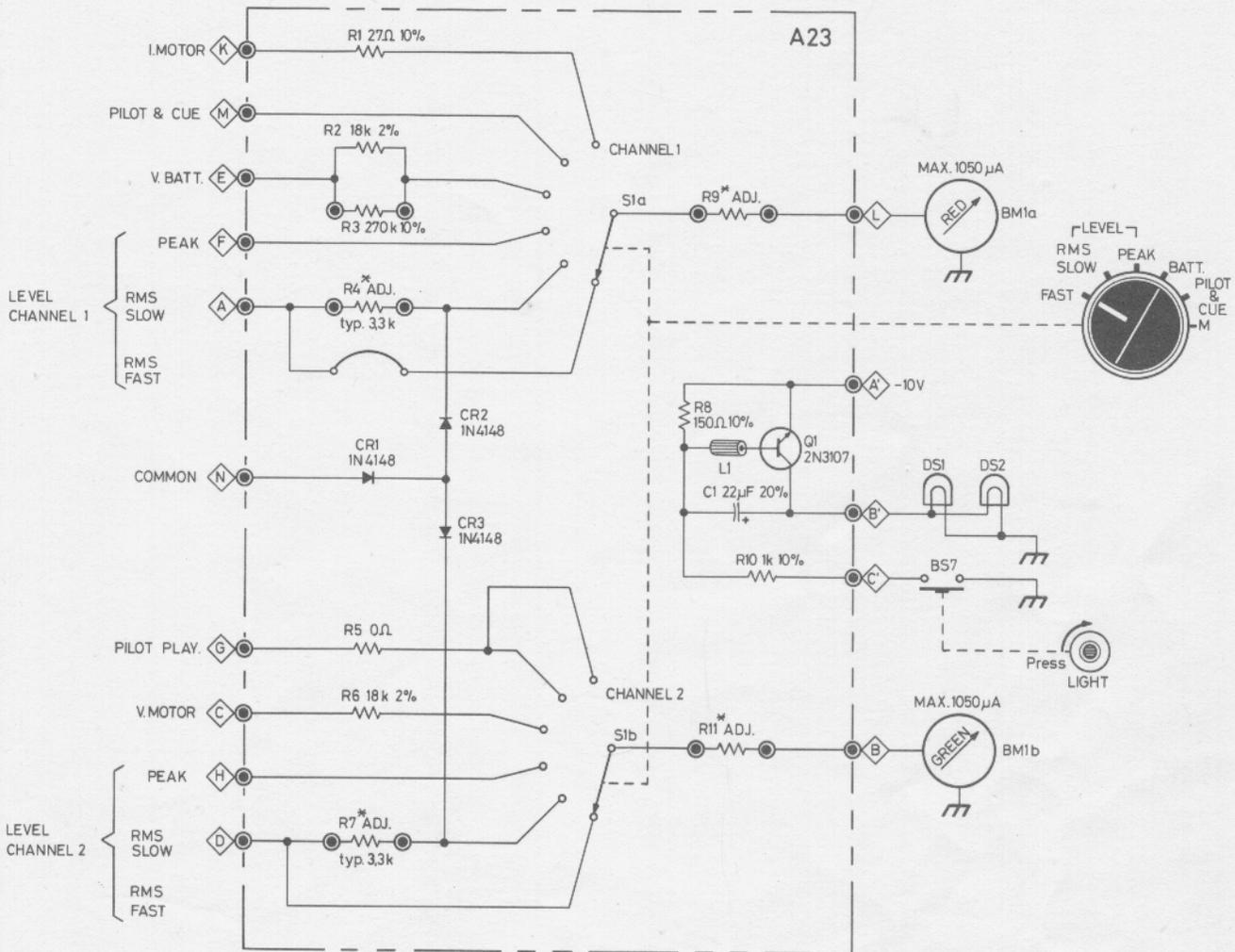
### -10V

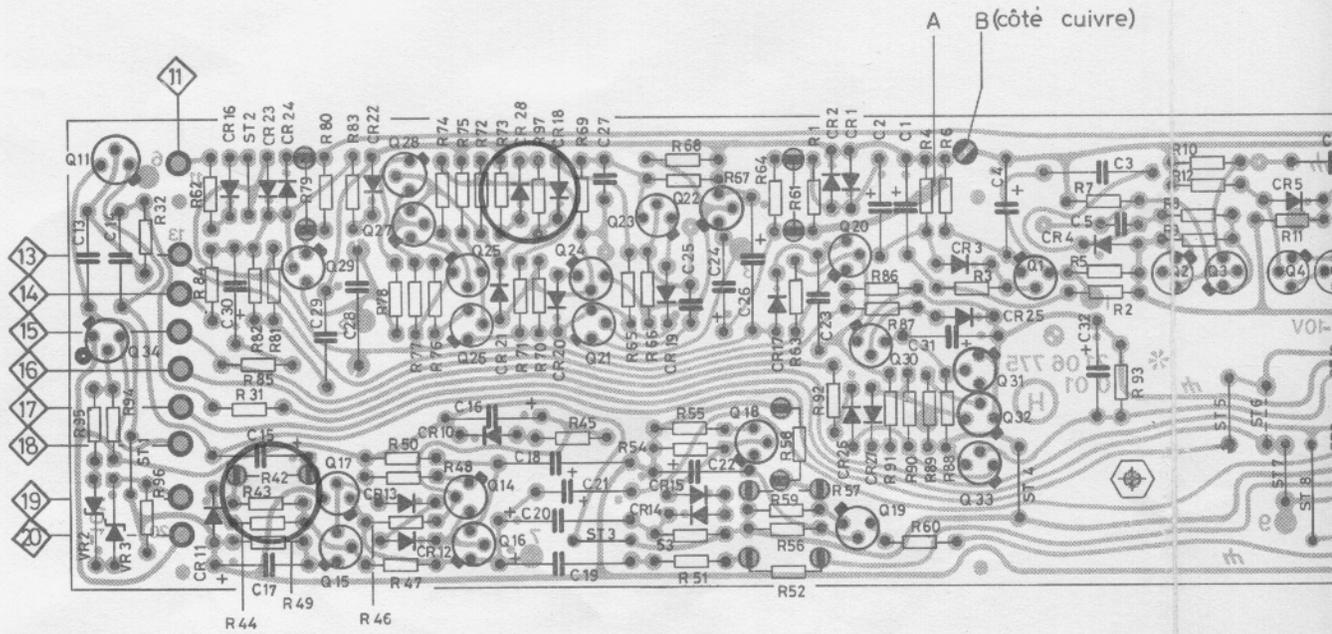


MODIFICATIONS FOR SPEED 1 7/8"/s	
R37	237k 1% 1/8W
A22	R39 4.7k 20%
R93	1.5k 5% 1/2W
A27	R8 215k 1% 1/8W
R10	10k 2% 1/4W

**ALARM INDICATOR**  
 Motor current  
 Power supply  
 Wow & Flutter  
 Synchronization







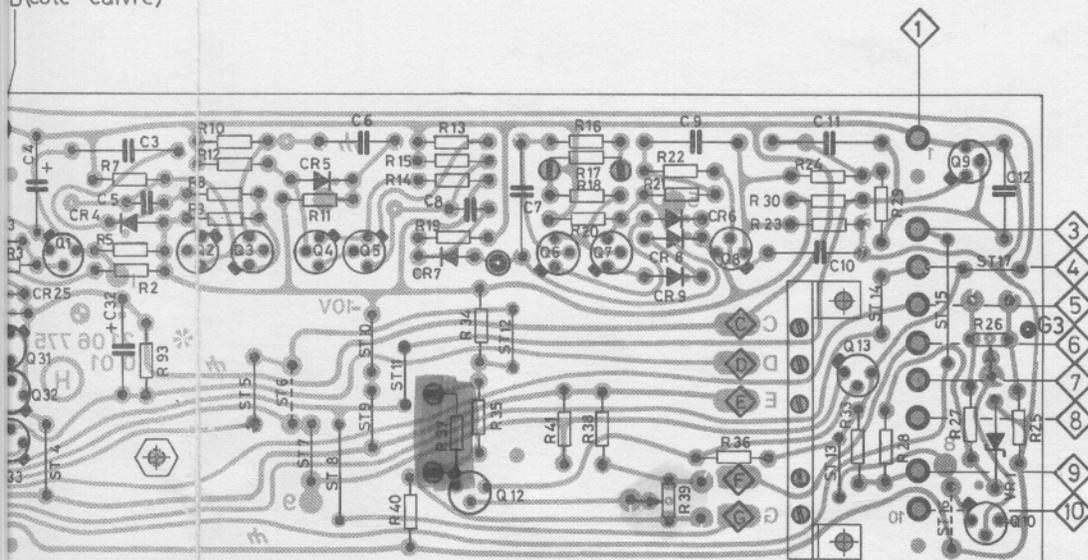
VERSION G

Without CR28 and R97

Special values for R43

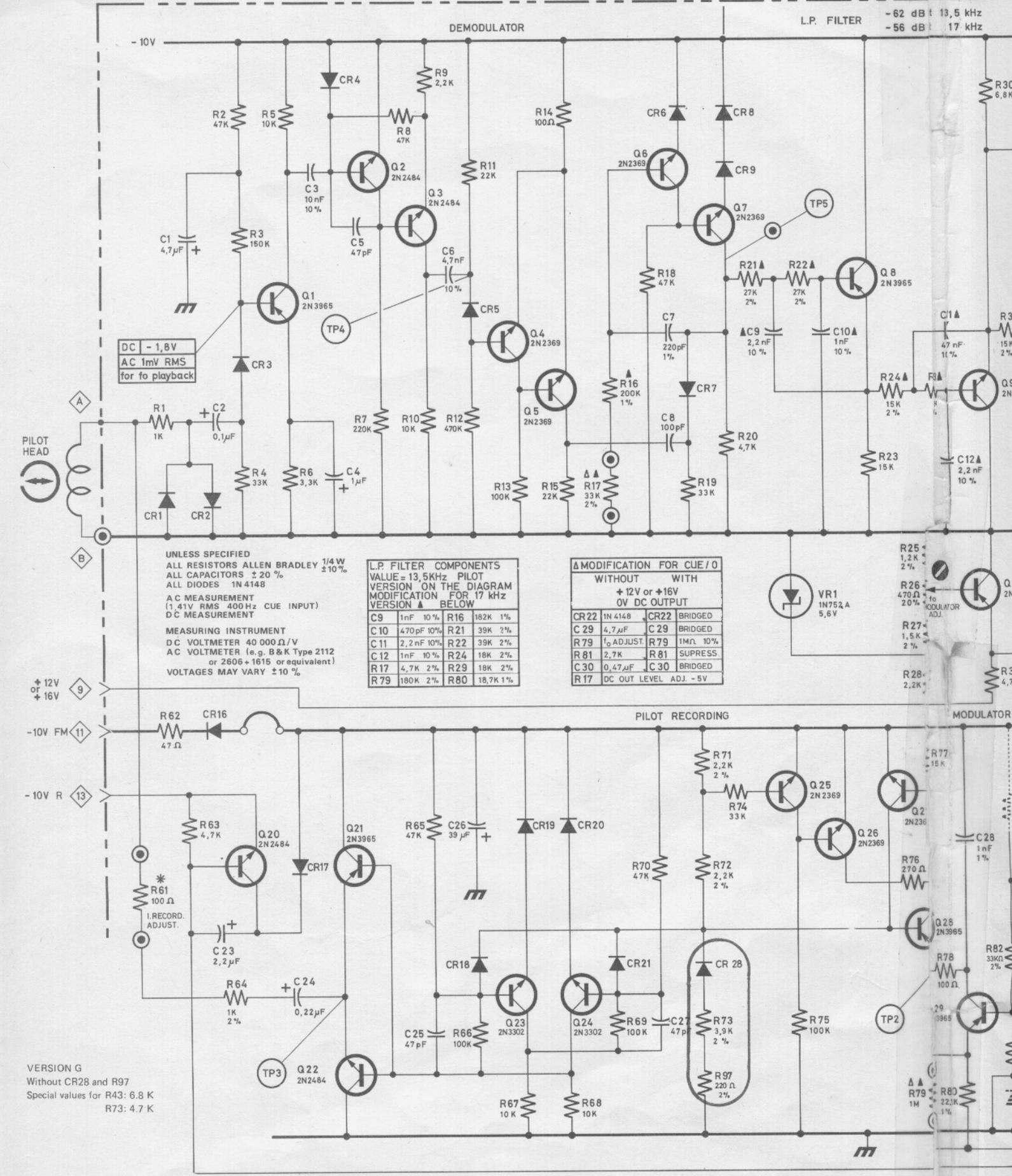
R73

B(côté cuivre)



A24

NAGRA  
PILOT WITH OV DC INPUT AND OUTPUT  
VERSION H



UNLESS SPECIFIED  
 ALL RESISTORS ALLEN BRADLEY 1/4W ±10%  
 ALL CAPACITORS ±20%  
 ALL DIODES 1N4148  
 A.C. MEASUREMENT (1.41V RMS 400Hz CUE INPUT)  
 D.C. MEASUREMENT  
 MEASURING INSTRUMENT  
 D.C. VOLTMETER 40 000 Ω/V  
 A.C. VOLTMETER (e.g. B & K Type 2112 or 2606+1615 or equivalent)  
 VOLTAGES MAY VARY ±10%

L.P. FILTER COMPONENTS  
 VALUE = 13.5 kHz PILOT  
 VERSION ON THE DIAGRAM  
 MODIFICATION FOR 17 kHz  
 VERSION ▲ BELOW

C9	1nF	10%	R16	182K	1%
C10	470pF	10%	R21	39K	2%
C11	2.2nF	10%	R22	39K	2%
C12	1nF	10%	R24	18K	2%
R17	4.7K	2%	R29	18K	2%
R79	180K	2%	R80	18.7K	1%

▲ MODIFICATION FOR CUE/O

WITHOUT +12V or +16V 0V DC OUTPUT		WITH +12V or +16V 0V DC OUTPUT	
CR22	1N4148	CR22	BRIDGED
C29	4.7μF	C29	BRIDGED
R79	f <sub>0</sub> ADJUST.	R79	1MΩ 10%
R81	2.7K	R81	SUPPRESS
C30	0.47μF	C30	BRIDGED
R17	DC OUT LEVEL ADJ.		-5V

Modulator and Demodulator Adjustments

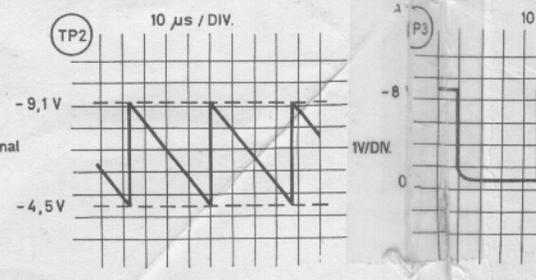
Remark: all adjustments with modulator ON obtained by connecting -10 FM to -10G on the Cue receptacle.

- Adjustments 0V Cue DC output (+12 or +16V Q.S.J.C. supplied)
1. Adjust modulator frequency f<sub>0</sub> at 17 or 13.5 kHz ± 0.5% with R26, without signal at input terminals.
  2. Adjust demodulator output level with R37 at 1.41VRMS ± 0.5dB for  $\frac{\Delta f}{f_0} = \pm 40\%$  (1.41 VRMS 400 Hz on Cue input).
  3. Without input signal, adjust R39 for 0V DC Cue output

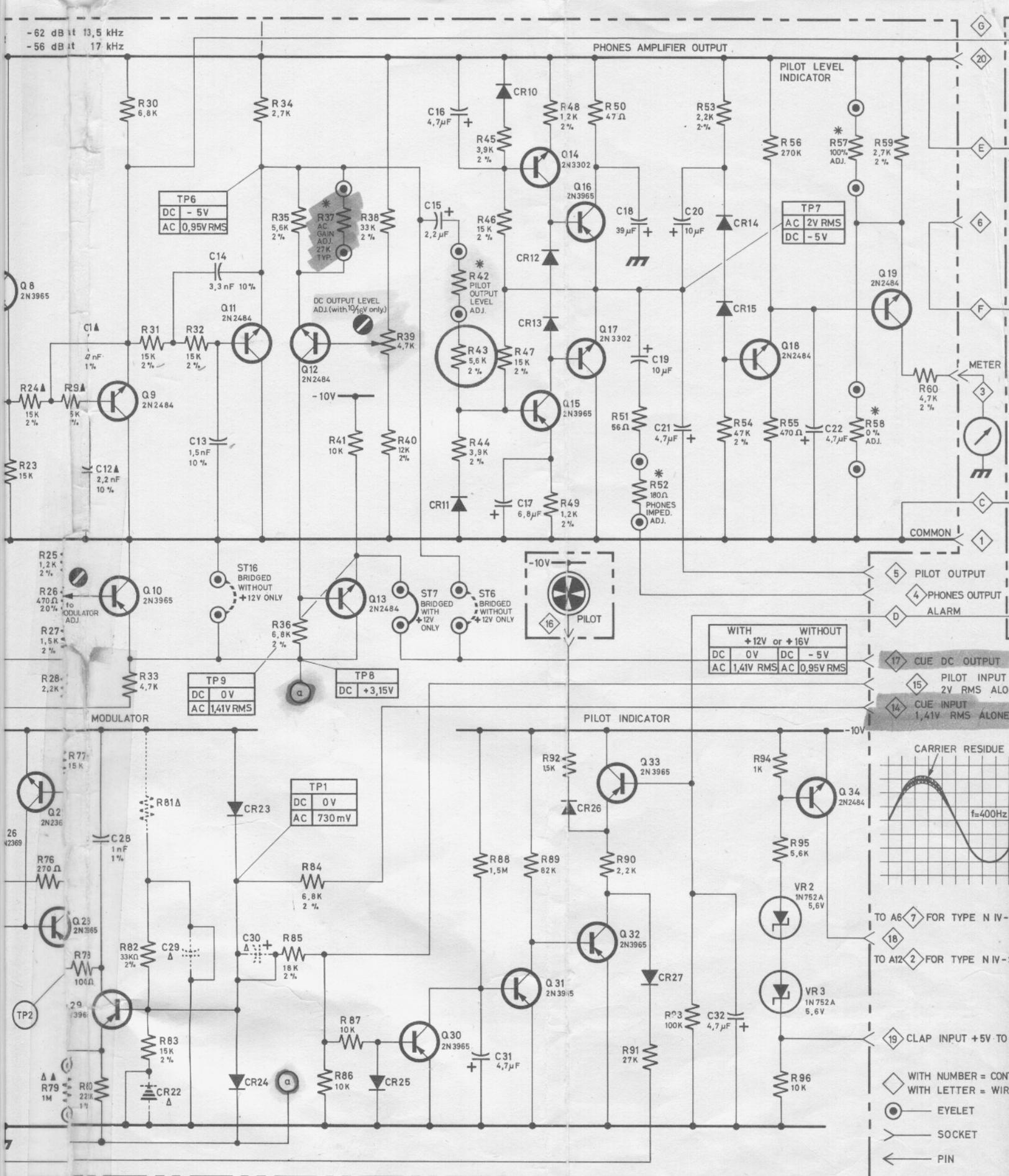
Warning: demodulator DC output level depends on f<sub>0</sub> adjustment (R26).

Adjustments without 0V Cue DC output (without Q.S.J.C.)

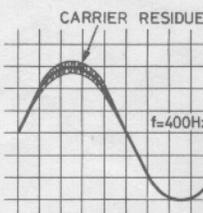
1. Adjust modulator frequency f<sub>0</sub> at 17 or 13.5 kHz ± 1% with R79
2. Adjust Cue DC output for -5V ± 0.1V with R17 without input signal
3. Check demodulator output level of 0.95VRMS ± 1dB for  $\frac{\Delta f}{f_0} = \pm 40\%$  (1.41 VRMS 400 Hz on Cue input).



-62 dB at 13,5 kHz  
 -56 dB at 17 kHz



- 5 PILOT OUTPUT
- 4 PHONES OUTPUT ALARM
- 17 CUE DC OUTPUT
- 15 PILOT INPUT 2V RMS ALONE
- 14 CUE INPUT 1,41V RMS ALONE



- TO A6 7 FOR TYPE N IV-
- TO A12 2 FOR TYPE N IV-
- 19 CLAP INPUT +5V TO
- WITH NUMBER = CON
- WITH LETTER = WIR
- EYELET
- SOCKET
- PIN
- \* OPTIMUM VALUE BE SELECTED TYPICAL VALUE S

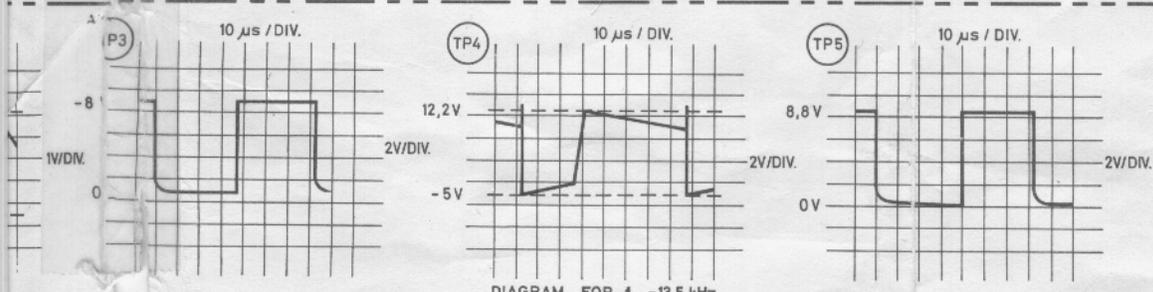


DIAGRAM FOR  $f_0 = 13,5 \text{ kHz}$

DATE	MODIFICATIONS
4.83	REVISION

KUDELSKI & A. Dept. NAGRA  
 CH-1033 CHESEAUX  
 Switzerland

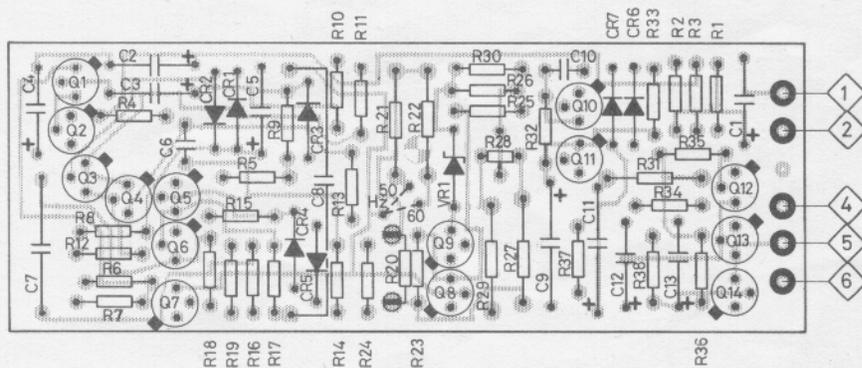
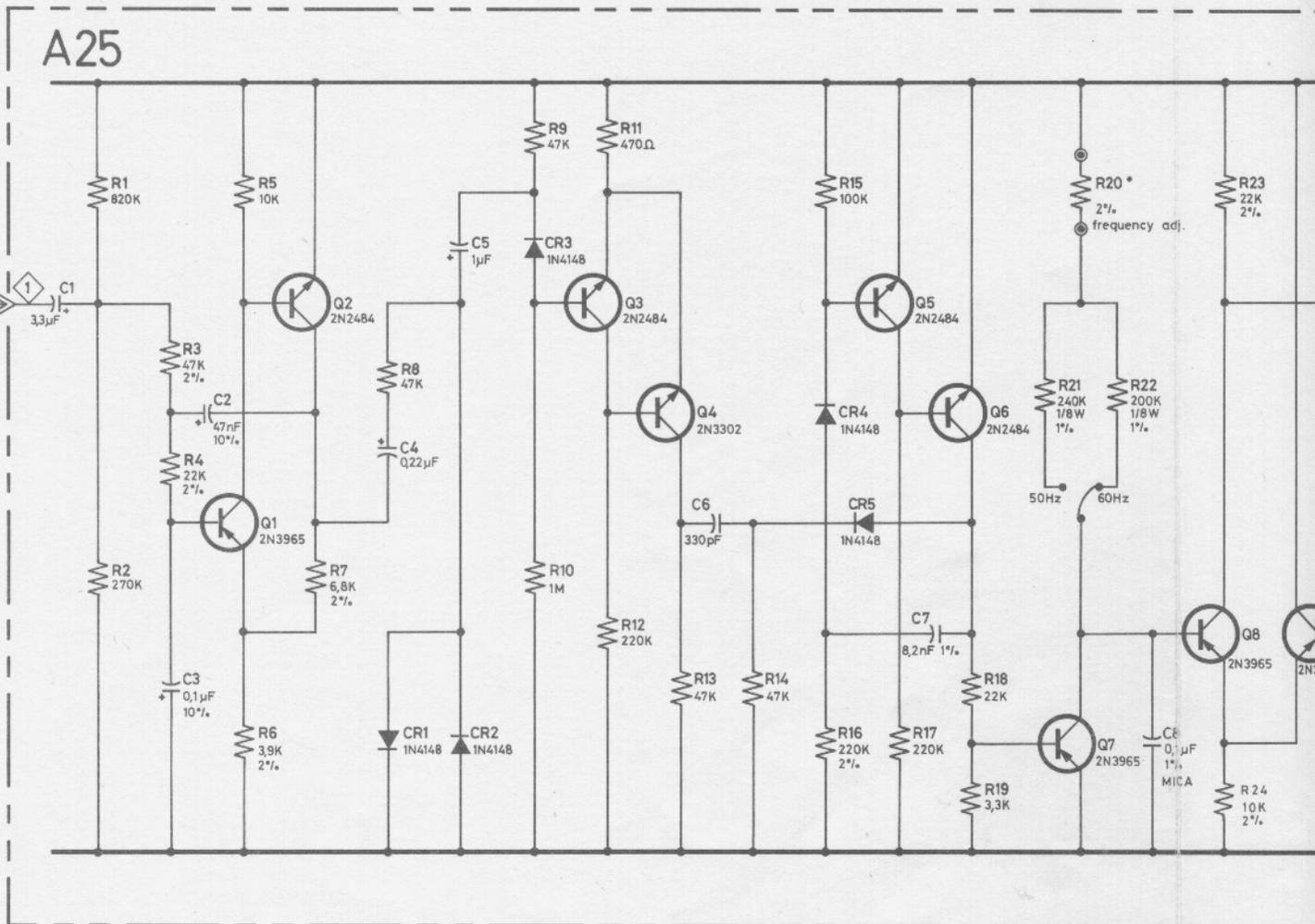
NEW YORK, N.Y. 10108  
 19 West 44th Street

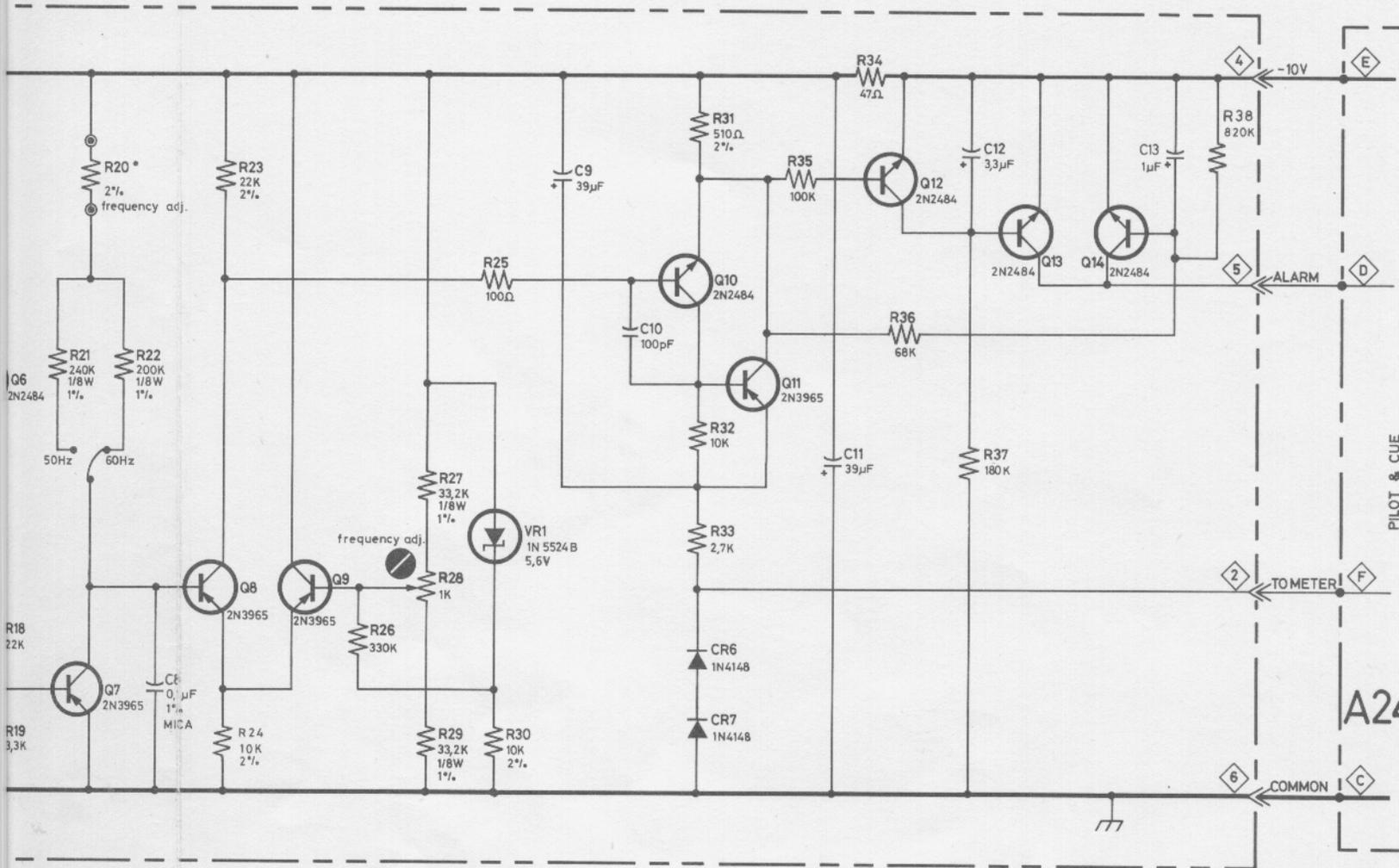
**A 24**

**NAGRA IV-S/SJ 09.06.775.000 24.11.7**

**PILOT WITH 0V DC INPUT AND OUTPUT**

This drawing is confidential and may not be divulged in whole or in part to a third party





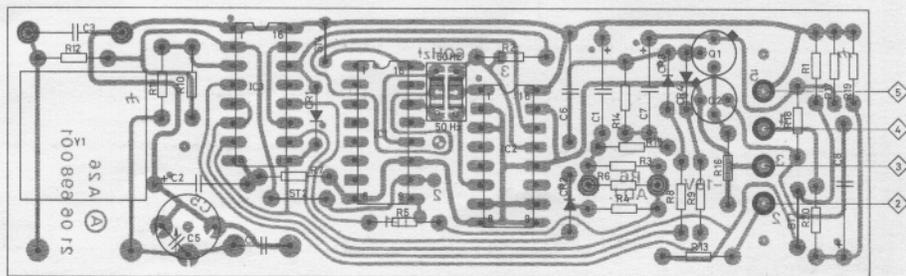
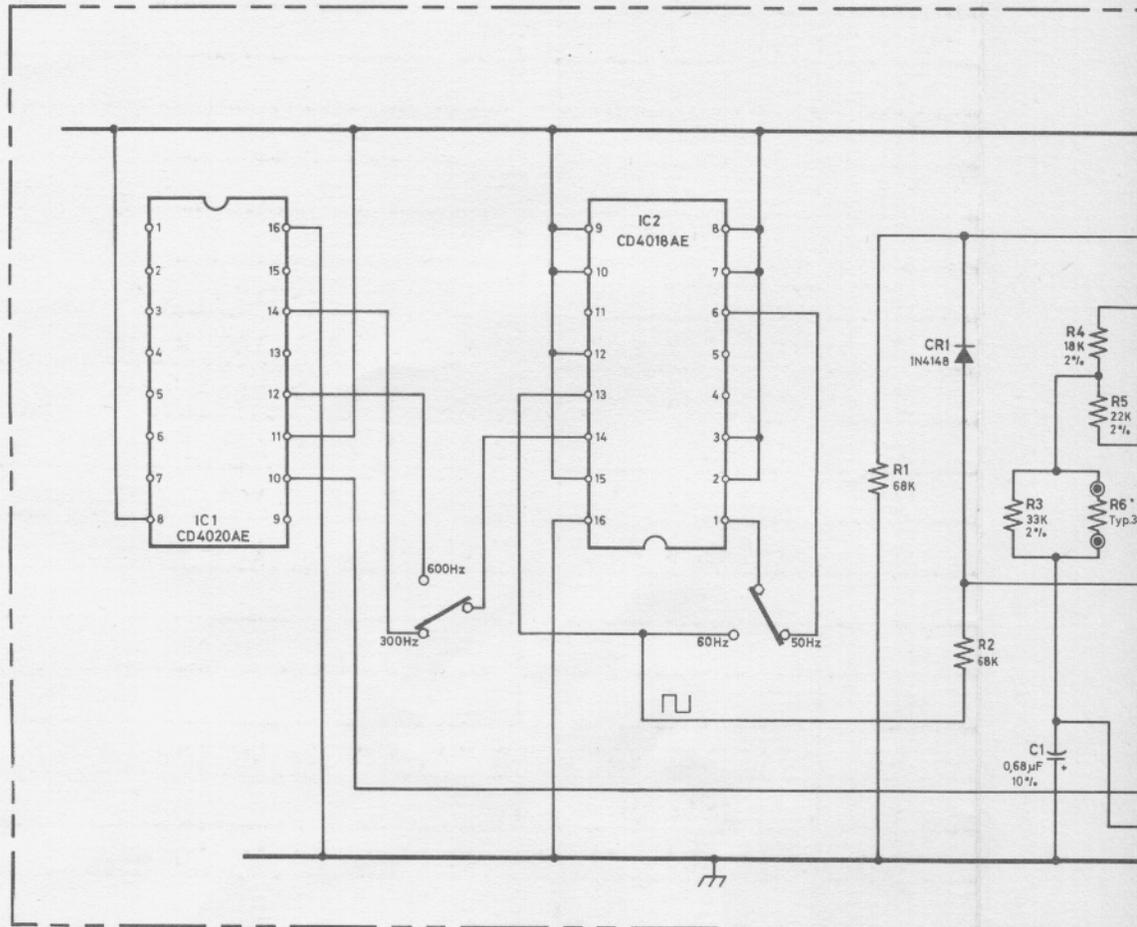
MEASURING INSTRUMENT  
 D.C. Voltmeter 40'000 Ω / V  
 A.C. Voltmeter (e.g. Bruël & Kjaer type 2112  
 or 2606+1615 or equivalent)  
 Voltages may vary ± 10%

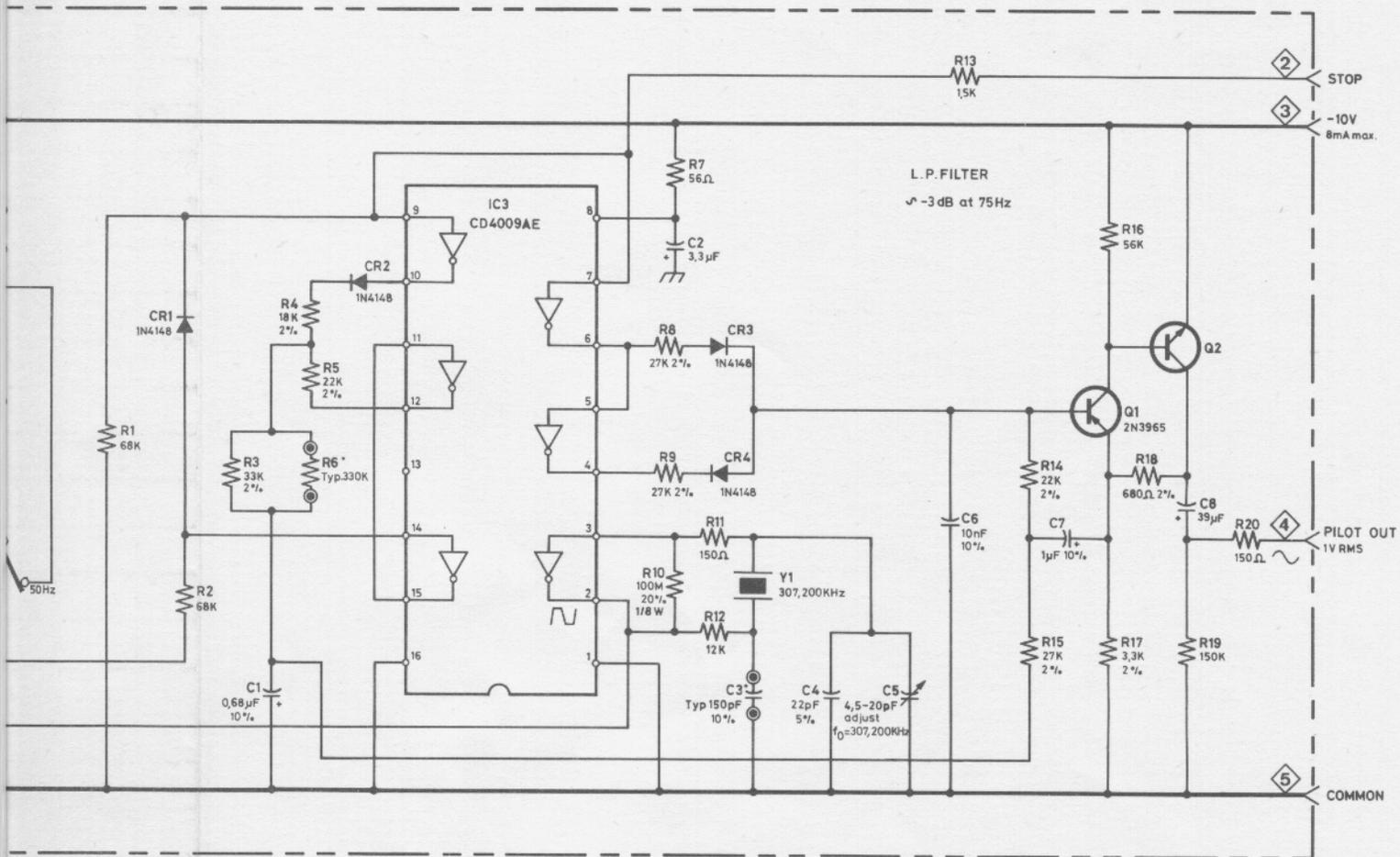
UNLESS SPECIFIED  
 ALL RESISTORS ALLEN-BRADLEY 1/4 W ± 10 %  
 ALL CAPACITORS ± 20 %

KUDELSKI S.A. Dept. NAGRA CH - 1033 CHESEAUX Switzerland	NAGRA MAGNETIC RECORDERS INC. NEW YORK, N.Y. 10 036 19 West 44 th Street	<b>A 25</b>
<b>NAGRA</b>	<b>09.06.780.000</b>	<b>26.5.76</b>
<b>FREQUENCY METER</b>		

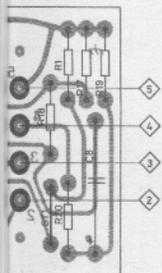
This drawing is confidential and may not be divulged in whole or in part to a third party







UNLESS SPECIFIED  
ALL RESISTORS ALLEN-BRADLEY 1/4 W ± 10%  
ALL CAPACITORS ± 20%



KUDELSKI S. A. Dept. NAGRA  
CH-1033 CHESEAUX  
Switzerland

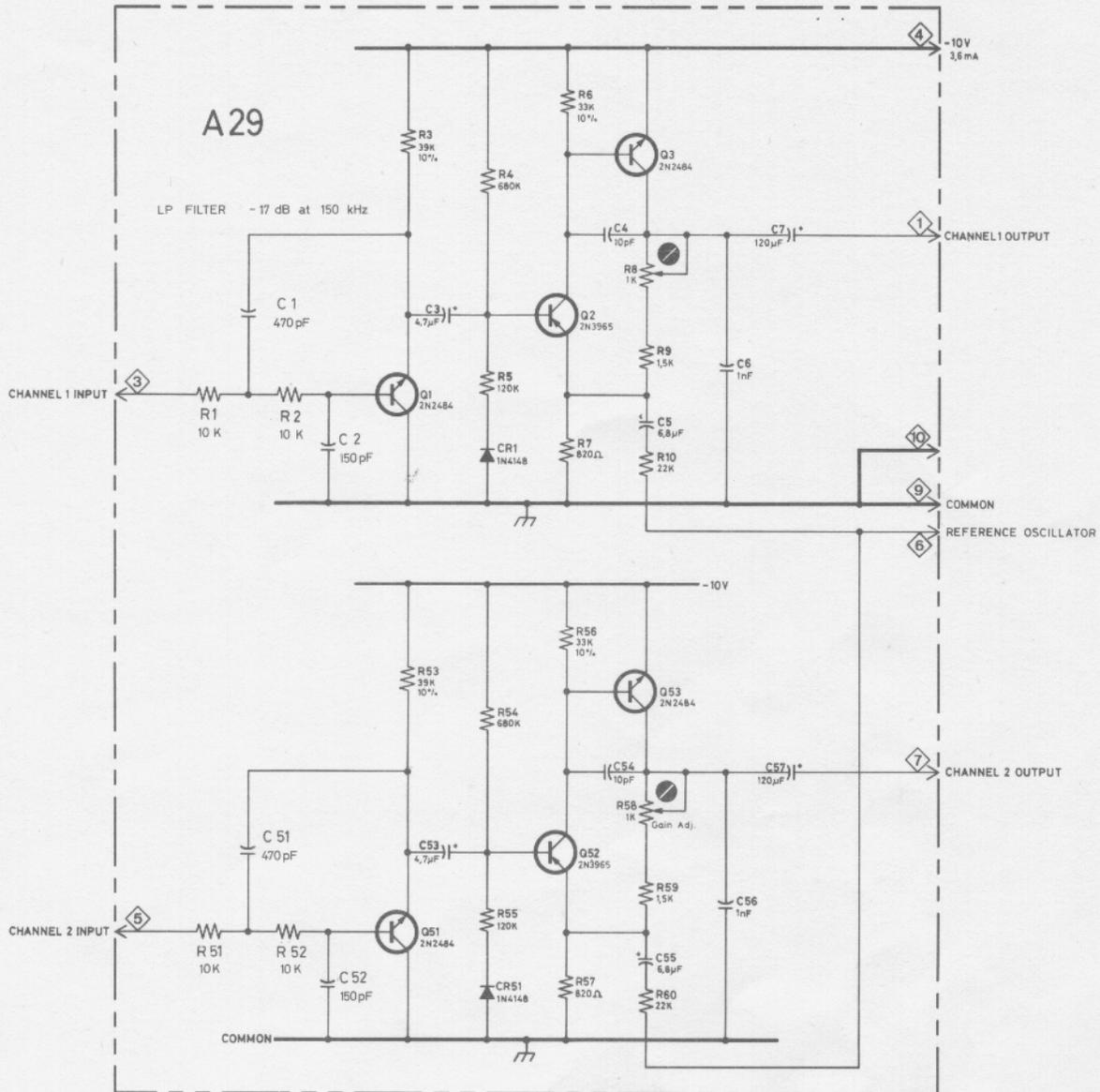
This drawing is confidential and  
may not be divulged in whole or  
in part to a third party

NAGRA MAGNETIC  
RECORDERS INC.  
19 West 44th Street  
NEW YORK, N.Y. 10 036

**NAGRA**

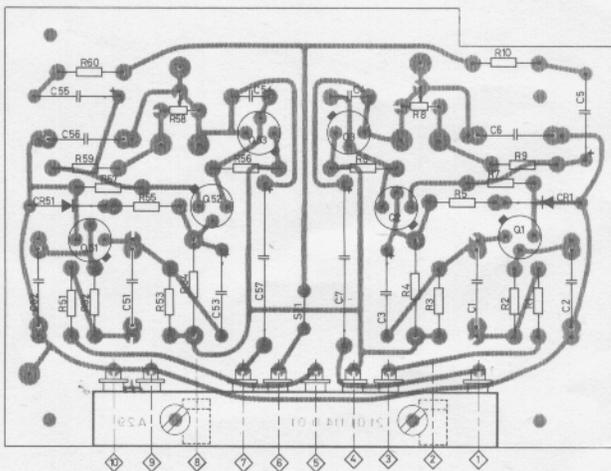
09.06.698.0.00 20.12.72

**CRYSTAL PILOT GENERATOR  
(VERSION 2)**



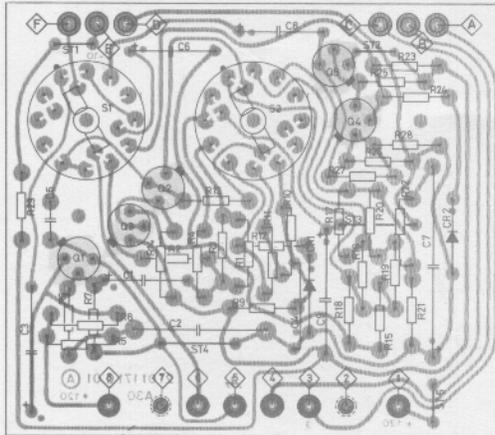
UNLESS SPECIFIED  
 ALL RESISTORS METAL OXIDE 1/4W ± 2%  
 ALL CAPACITORS ± 20%

MEASURING INSTRUMENT  
 D.C. Voltmeter 40 000 Ω/V  
 A.C. Voltmeter  
 (e.g. Bruël & Kjaer type 2112 or 2606 + 1615 or equivalent)  
 Voltages may vary ± 10%

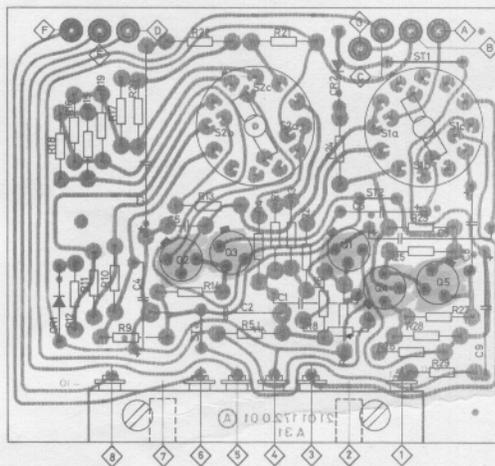


KUDELSKI S. A. Dept. NAGRA CH-1033 CHESEAUX Switzerland	This drawing is confidential and may not be divulged in whole or in part to a third party	NAGRA MAGNETIC RECORDERS INC. 19 West 44th Street NEW YORK, N.Y. 10 036	
<b>NAGRA IV-SJ</b>		09.01.114.0.00	20.4.76
DIRECT AMPLIFIER			

A30



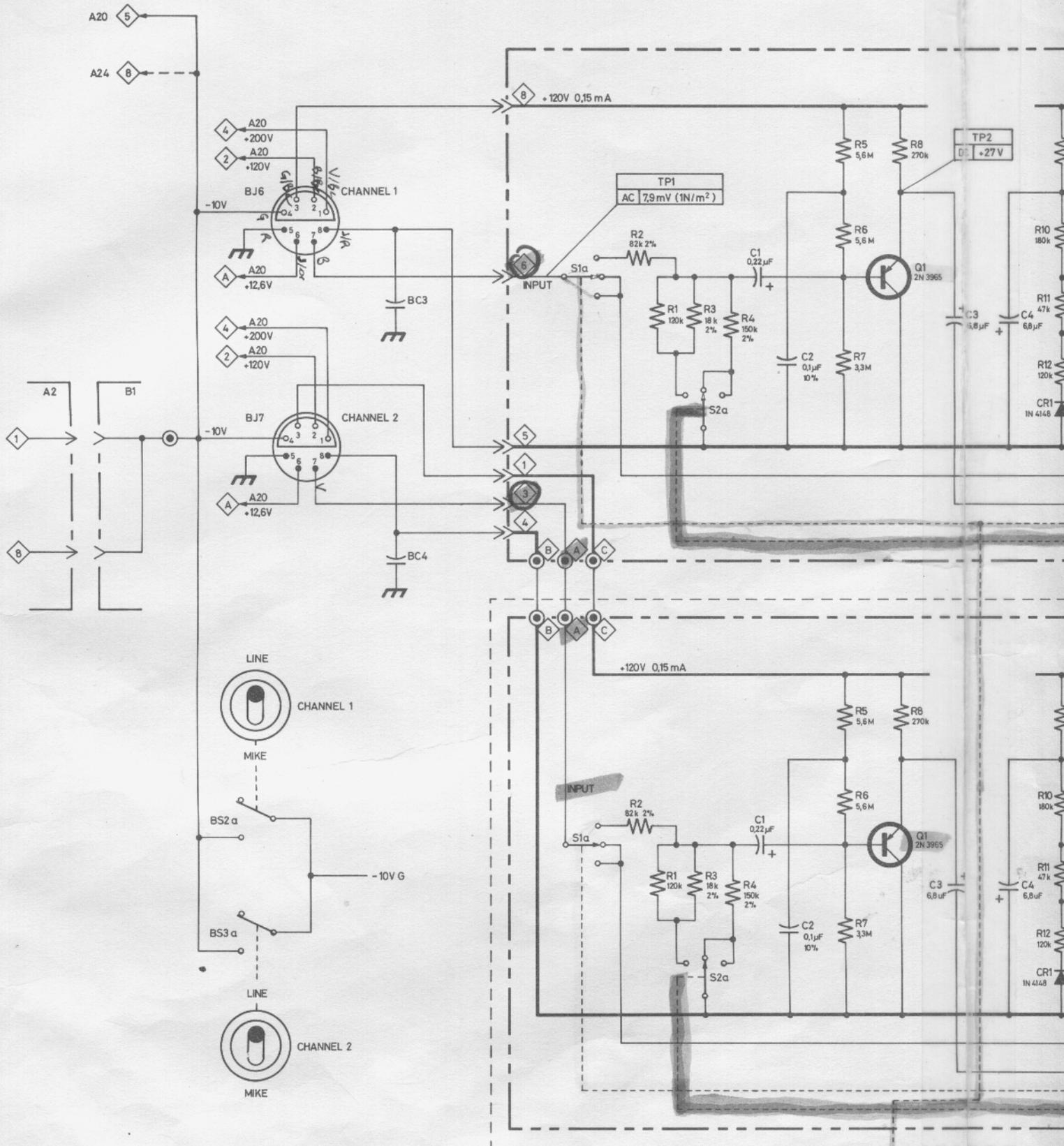
A31



NAGRA IV-SJ

MICROPHONE AMPLIFIER QSJA-BK

# A30-A31



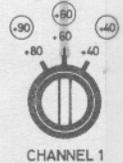
MEASURING INSTRUMENT  
 DC VOLTMETER 40 000 Ω/V  
 AC VOLTMETER (e.g. B & K Type 2112  
 or 2606 + 1615 or equivalent)

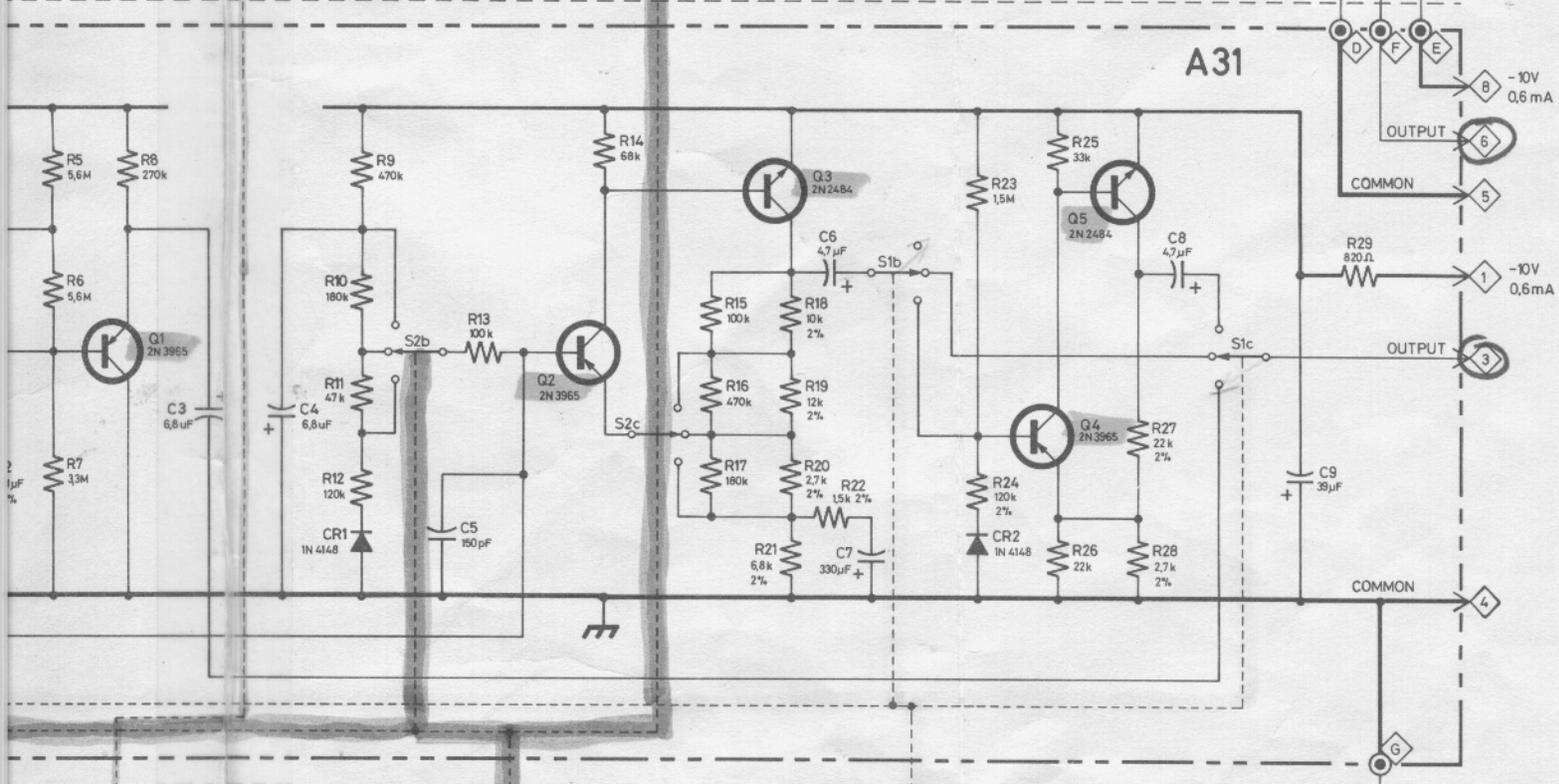
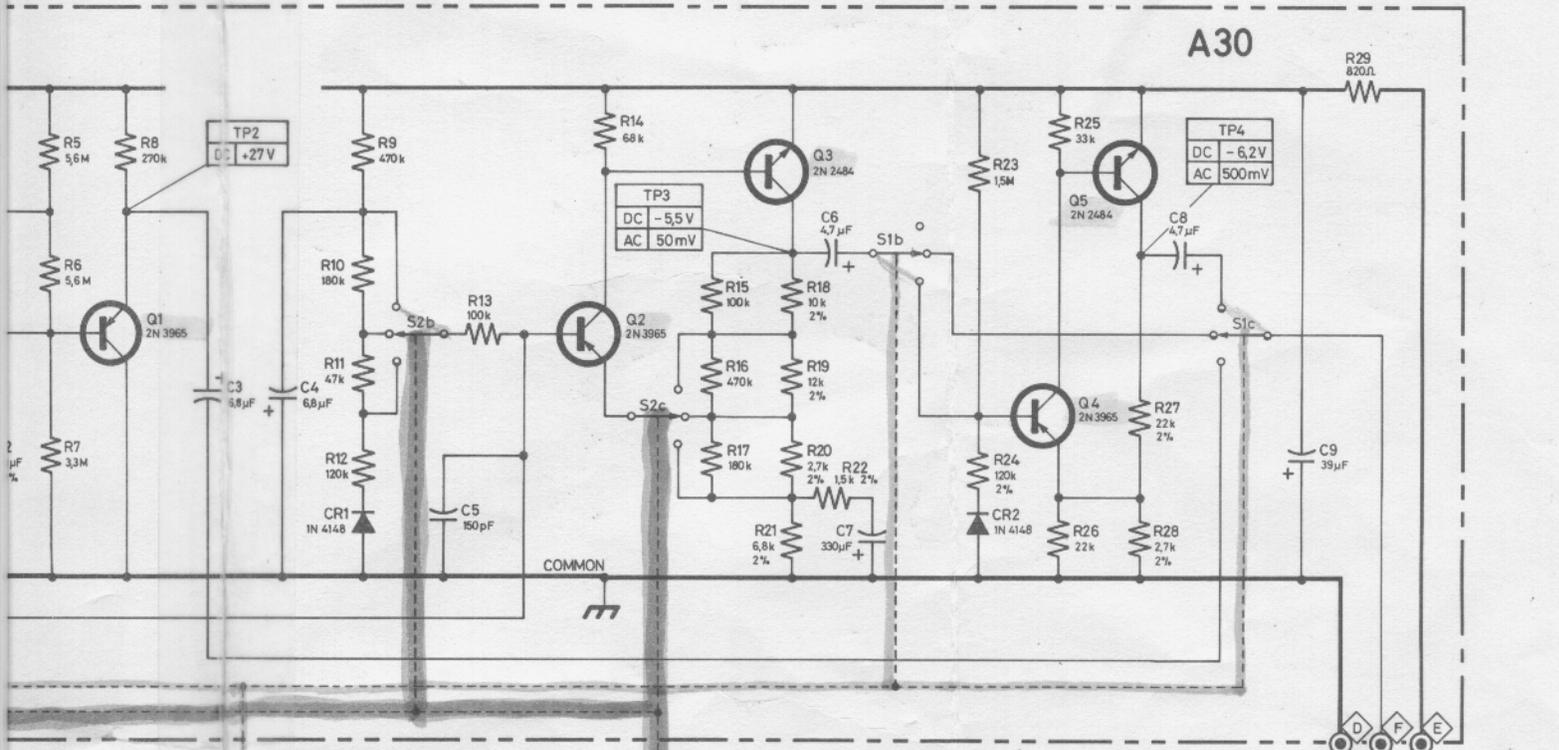
UNLESS SPECIFIED  
 AC MEASUREMENT SHOULD BE MADE  
 AT 1 kHz FOR 0 dB LEVEL  
 VOLTAGES MAY VARY ± 10 %

ALL RESISTORS ALLEN BRADLEY 1/4 W  
 ALL CAPACITORS ± 20 %

ALL CONNECTORS VIEWED FROM THE OUTSIDE

DC TOLERANCE ± 10 %  
 AC TOLERANCE ± 2 %



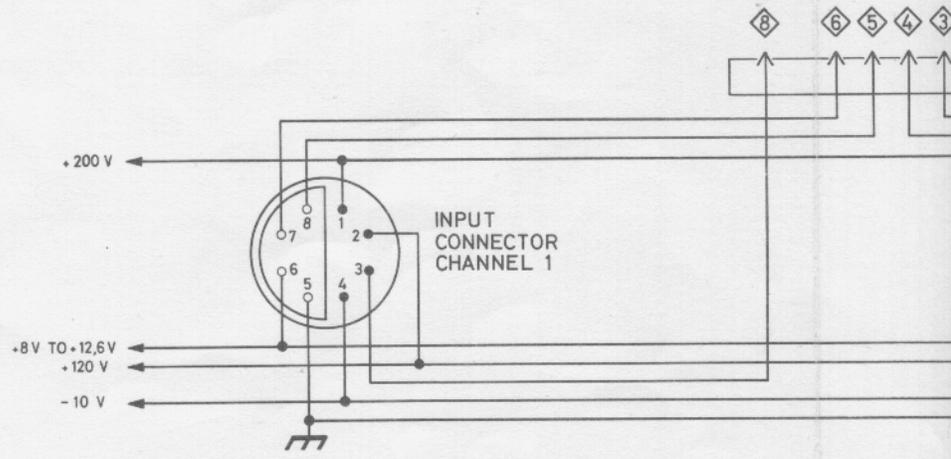
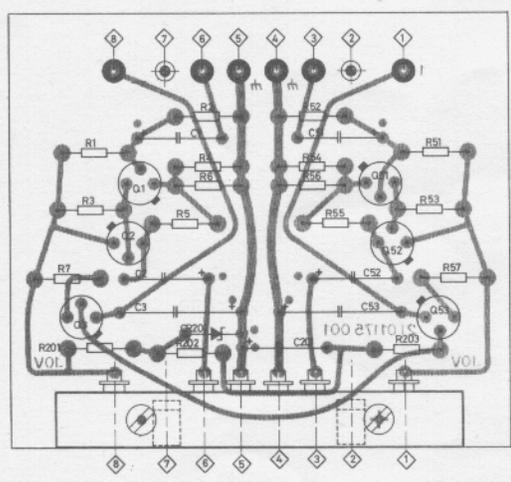
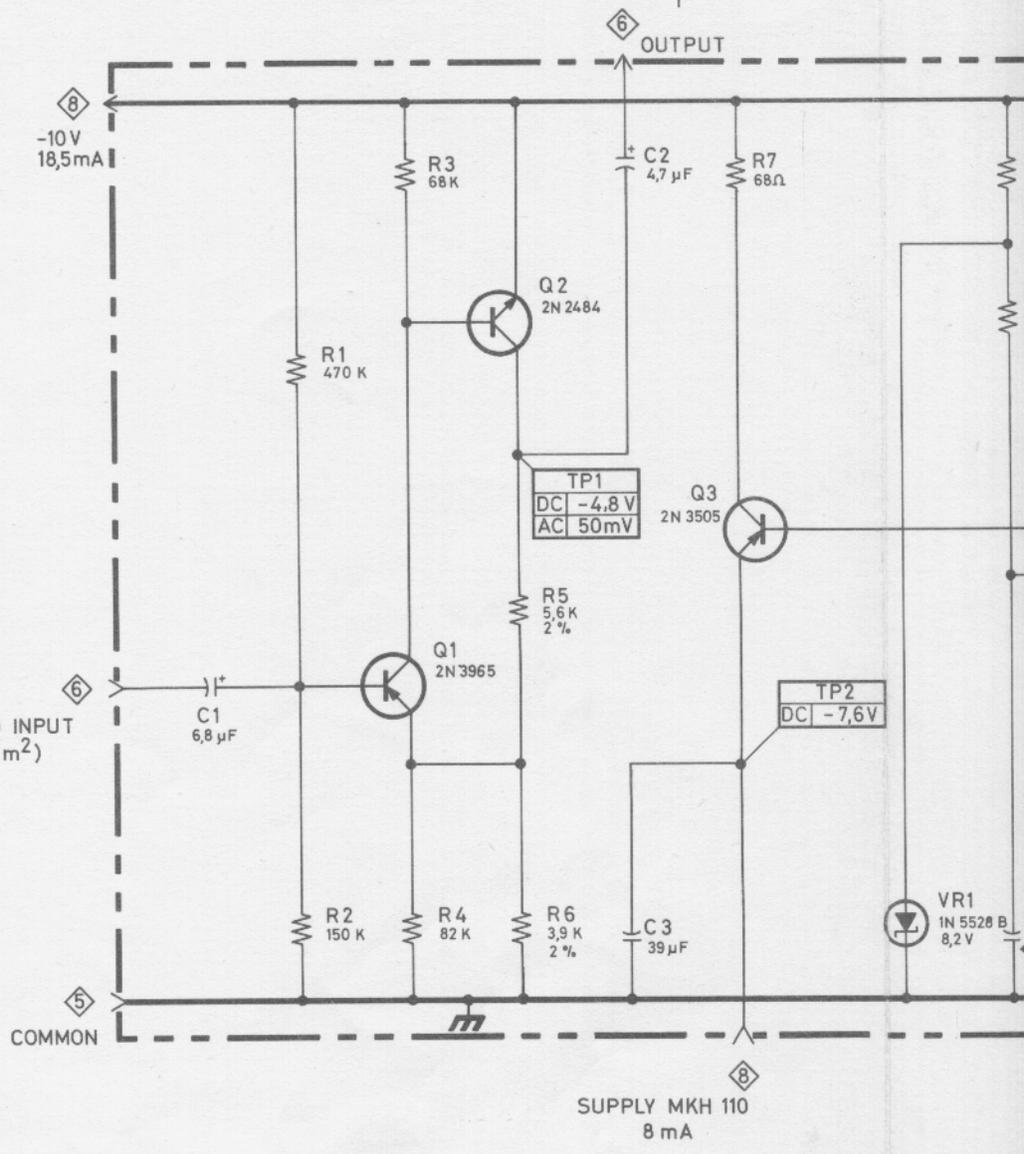
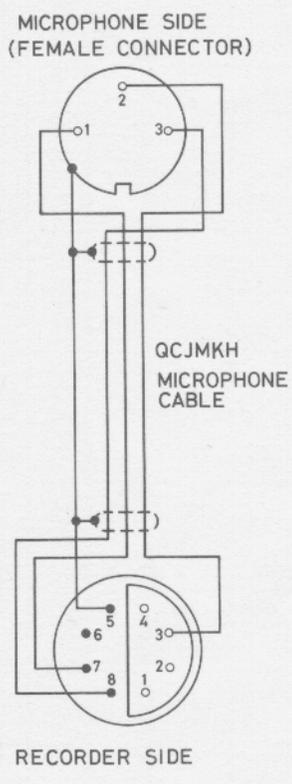


<b>A30</b> <b>A31</b>	
KUDELSKI S.A. Dept. NAGRA CH - 1033 CHESEAUX Switzerland	NAGRA MAGNETIC RECORDERS INC. NEW YORK, N.Y. 10 036 19 West 44 th Street
<b>NAGRA IV-SJ</b>	09.01.170.000 14.1.77
<b>MICROPHONE AMPLIFIER QSJA-BK</b>	

This drawing is confidential and may not be divulged in whole or in part to a third party.

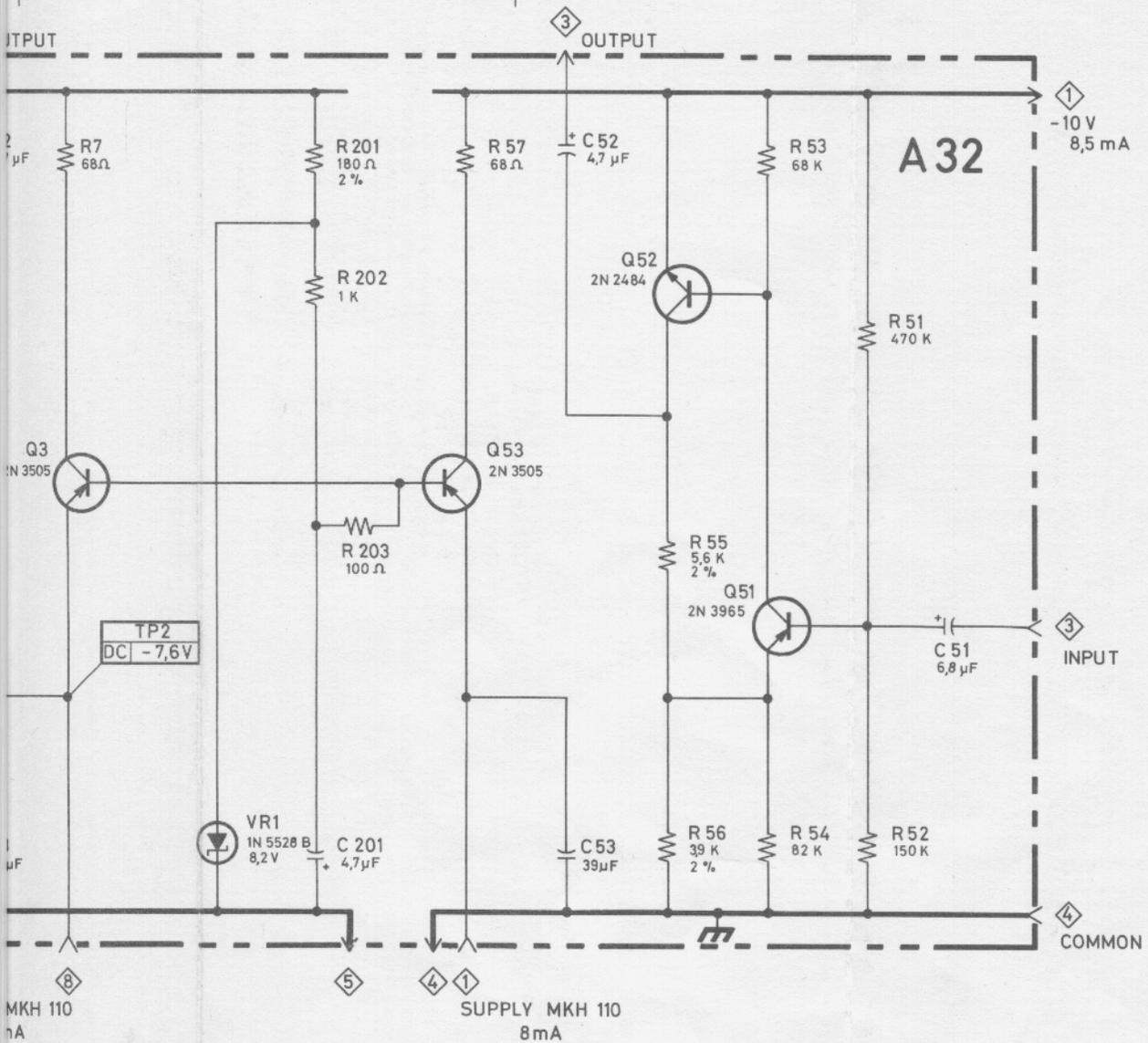
## CHANNEL 1

MICROPHONE  
POWER SUPPLY



## MICROPHONE POWER SUPPLY

## CHANNEL 2

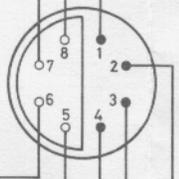


MKH 110  
1A

SUPPLY MKH 110  
8mA



INPUT  
CONNECTOR  
CHANNEL 2



UNLESS SPECIFIED  
ALL RESISTORS ALLEN BRADLEY 1/4 W ± 10%  
ALL CAPACITORS ± 20 %

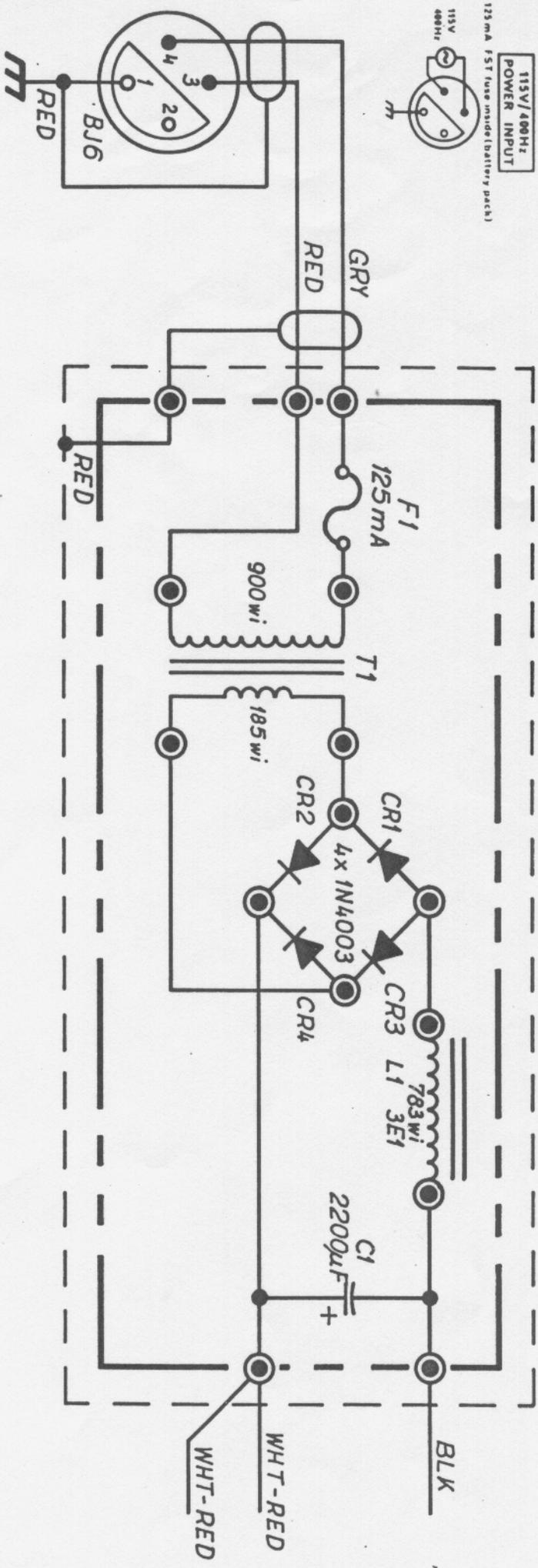
MEASURING INSTRUMENT  
DC VOLTMETER 40 000 Ω/V  
AC VOLTMETER  
(E.G. B & K TYPE 2112 OR 2606 + 1615 OR EQUIVALENT)  
AC MEASUREMENT SHOULD BE MADE AT 1 kHz  
VOLTAGES MAY VARY ± 10 %

ALL CONNECTORS  
VIEWED FROM THE OUTSIDE

KUDELSKI S. A. Dept. NAGRA CH-1033 CHESEAUX Switzerland	This drawing is confidential and may not be divulged in whole or in part to a third party	NAGRA MAGNETIC RECORDERS INC. 19 West 44th Street NEW YORK, N.Y. 10 036
---	---	--

<b>NAGRA IV-SJ</b>	<b>09.01.175.0.00</b>	<b>20.11.73</b>
--------------------	-----------------------	-----------------

**QSJA-MKH MICROPHONE AMPLI**



ALL CONNECTORS VIEWED FROM THE OUTSIDE

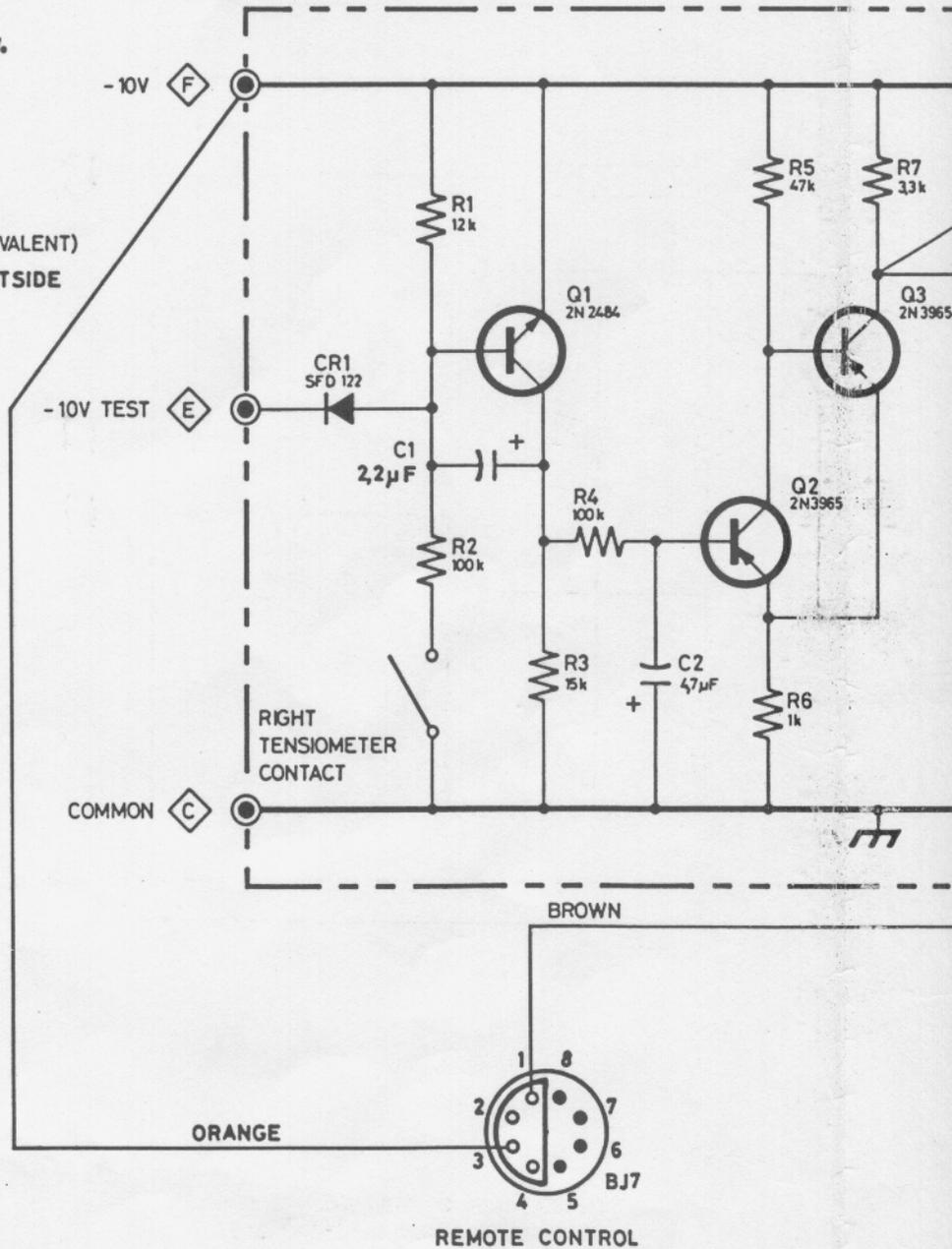
COLOR	CODE
BLK	= Black
BRN	= Brown
RED	= Red
ORG	= Orange
YEL	= Yellow
GRN	= Green
BLU	= Blue
VIO	= Violet
GRY	= Grey
WHT	= White

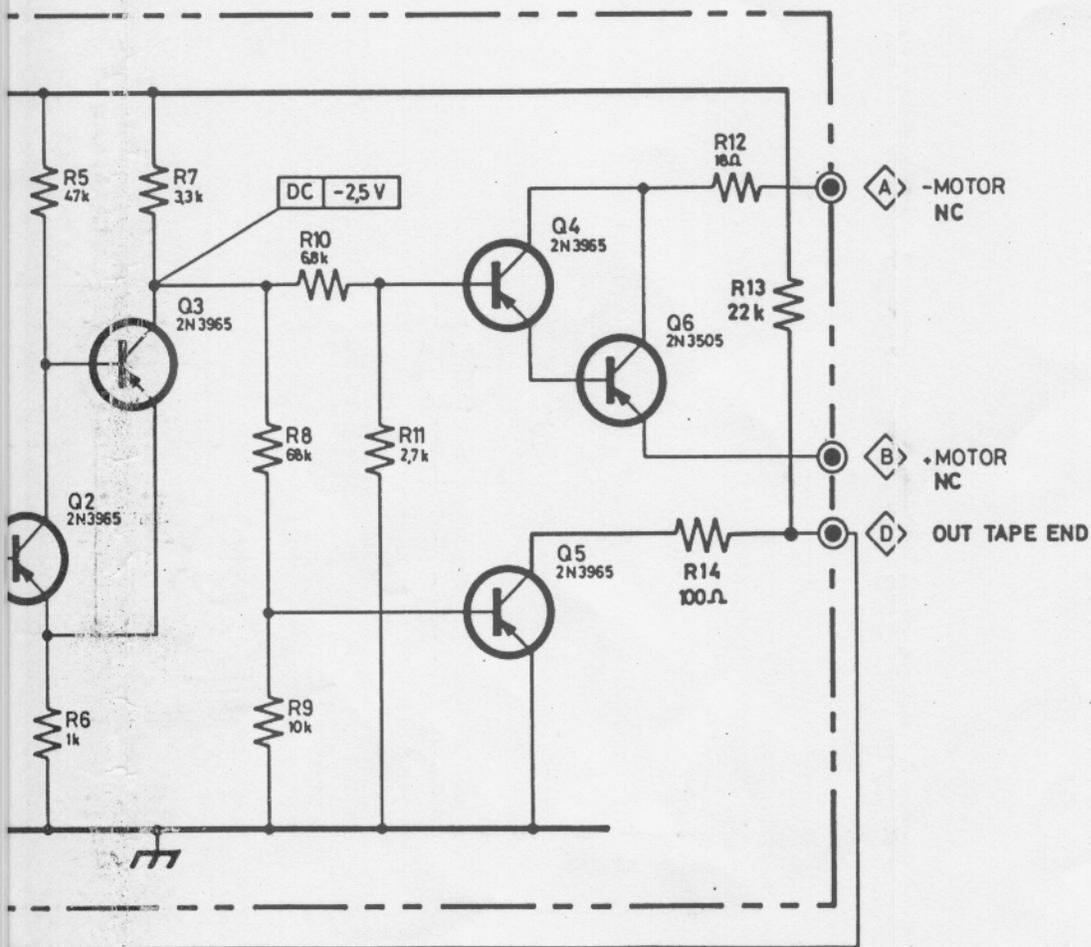
DATE	MODIFICATIONS

KUDELSKI & A. Dept. NAGRA CH - 1023 CHEREAUX Switzerland			NAGRA MAGNETIC RECORDING INC. NEW YORK, N.Y. 10036 19 Street 44 St. Street		
NAGRA IV-SJA			09.01.145.0.00		10.5.82
<b>MAINS POWER SUPPLY</b>					

This drawing is confidential and must not be divulged in whole or in part to a third party.

UNLESS SPECIFIED  
 ALL RESISTORS ALLEN BRADLEY 1/4W ±10%  
 ALL CAPACITORS ±20%  
 VOLTAGES MAY VARY ±10%  
 MEASURING INSTRUMENT  
 DC VOLTMETER 40000 Ω/V  
 AC VOLTMETER  
 (E.G. B & K TYPE 2112 OR 2606 +1615 OR EQUIVALENT)  
 ALL CONNECTORS VIEWED FROM THE OUTSIDE



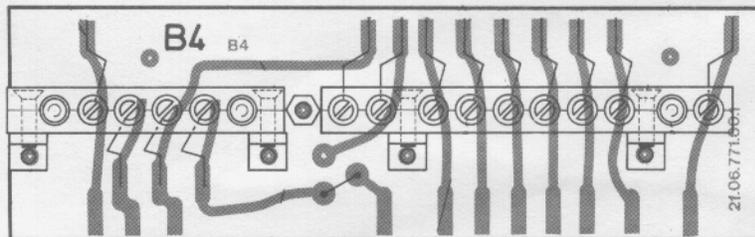
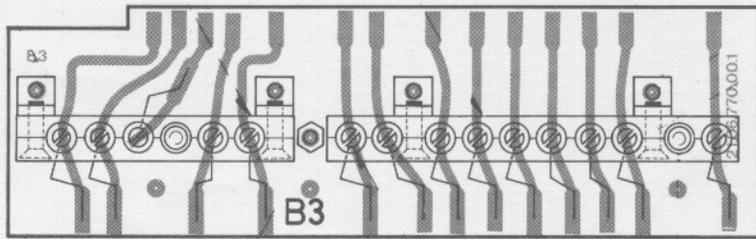


MODIFICATION OF VOLTAGE AND SPEED  
STABILIZER TO ADD TAPE-END STOP  
CIRCUIT

KUDELSKI S A Dept NAGRA CH 1033 CHESEAX Switzerland	This drawing is the property of Nagra and is not to be reproduced without permission.	Date: 1974.04.15 No. 1033/15.00 1/1
<b>NAGRA IV-SJA</b>	<b>09.04.715.0.00</b>	<b>22.4.82</b>
<b>TAPE END STOP</b>		







**B4**

NAGRA IV-SJ

BATTERY BOX INTERCONNECTION