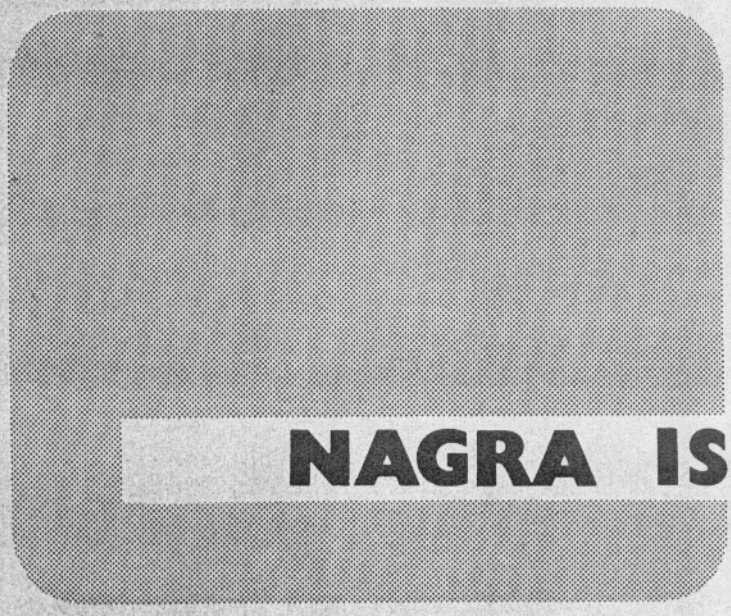
NAGRA KUDELSKI

MANUEL D'UTILISATION



KUDELSKI SA. 1033 CHESEAUX SWITZERLAND

31 7-Pole Accessory Connector
1. Tape speed correction - possibility to stop the tape by grounding
2. + 6V stabilized output, available to feed an accessory (I max = 50 mA).
3. Ground of the recorder used only for current line input
4. Voltage output protected by a 250 mA fuse, available to feed an accessory. Cannot be used to externally power the NAGRA IS
5. 1V pilot playback output (50 or 60 Hz) (IS-TL)
6. Current line input, 0dB min = 218 μA Umax = 100V
7. Ground for accessories (switched)

Prise accessoires à 7 pôles
1. Correction vitesse de défilement. Possibilité d'arrêt par mise à la masse
2. Sortie 6V stabilisée (50 mA max), disponible pour alimenter un accessoire
3. Masse de l'appareil utilisée uniquement pour l'entrée en courant de la ligne
4. Sortie tension batterie protégée par fusible de 250 mA, disponible pour alimenter un accessoire. Ne peut pas servir à alimenter le NAGRA IS par une alimentation externe
5. Sortie lecture pilote (50 ou 60 Hz), 1V, (IS-TL)
6. Entrée ligne en courant, 0dB min – 218 μA, Umax = 100 V
7. Masse pour accessoire (commutée)

7 polige Zusatz-Buchse
1. Laufgeschwindigkeits Korrektur; Anhalte-Möglichkeit durch Masseschluss
2. Stab 6V Ausgang für Zusatzgeräte (max. 50 mA)
3. Geräte-Masse, für strommässigen Linieneingang
4. Batterie-Ausgang für Zusatzgeräte (max. 50 mA) (geschützt durch 250 mA-Sicherung) Nicht als externe Anspeisung des NAGRA IS benützbar!
5. Pilotwiedergabe Ausgang (50 oder 60 Hz), 1V, (IS-TL)
6. Linieneingang (strommässig), 0dB min = 218 μA, Vmax = 100 V
7. Masse für Zubehör

32 Voltage Line Input, 0dBmin = 218 mV, input impedance = 100 kΩ, Umax = 100 V
Entrée ligne en tension, 0dBmin = 218 mV, impédance d'entrée 100 kΩ, Umax = 100 V
Linieneingang (spannungsmässig), 0dBmin = 218 mV, Umax = 100 V, Eingangsimpedanz 100 kΩ

33 Ground Connection Available for Voltage Line Input
Masse disponible pour entrée ligne en tension
Masse für spannungsmässigen Linieneingang

34 Rapid Fastening Latches of the Battery Compartment
Dispositif de fixation rapide du boîtier à piles
Schnellspannverschluss für Batterienbehälter

35 Removable Battery Compartment
Boîtier à piles ou à accumulateurs
Batterie- oder Akku-Behälter

36 Locking Screws (loosen both screws by 5 turns and lift the lid to open the recorder)
Vis de fermeture de l'appareil (dévisser les deux vis de 5 tours, retirer le couvercle pour ouvrir l'appareil)
Geräte-Verschluss-Schrauben (5 Drehungen genügen zum öffnen des Oberteils; zuerst Deckel abhaben)

37 Mic 1 Input
Dynamic type: 200 μV/μbar, reserve = + 50 dB
b) Condenser type (+ 12 V, - 12 V, + 48 V phantom, or T + 12 according to option) : 1 mV/μbar reserve + 50 dB

Entrée micro 1
a) Version dynamique: 200 μV/μbar, réserve + 50 dB
b) Version condensateur (fantôme + 12 V, -12 V + 48 ou T + 12 selon option): 1mV/μB, réserve = + 50 dB

Mikrophon-Eingang 1
a) Dynamische Version: 200 μV/μbar, Reserve + 50 dB
b) Kondensator Version: 1 mV/μbar, Reserve + 50 dB (auf Wunsch + 12 V, - 12 V, + 48 V Phantomspeisung und T + 12 V)

38 Mic 2 Input: characteristics identical to mic 2 input
Entrée micro 2, caractéristiques identiques à l'entrée micro 1
Mikrophon-Eingang 2, identisch mit Mikrophon-Eingang 1

39 Dynamic-Condenser Switch Corresponding to MIC 2 (with dynamic-condenser micro preamplifier)
Commutateur dynamique-condensateur MIC 2 (avec préamplificateur micro dynamique et condensateur)
Dynamisch/Kondensator-Umschalter zu Mikrophon-Eingang 2, (mit entsprechendem Mikrophon-Vorverstärker)

40 Dynamic-Condenser Switch Corresponding to MIC 1
Commutateur dynamique - condensateur MIC 1
Dynamisch/Kondensator Umschalter zu Mikrophon-Eingang 1

41 Pilot Connector
1. GROUND
2. CLAPPER: reference oscillator or crystal pilot generator control input
3. XTAL: 50 or 60 Hz internal crystal pilot generator output
4. PILOT IN: pilot signal input

Connecteur pilote
1. MASSE
2. CLAPPER: Entrée de commande du générateur à quartz et du générateur de référence
3. XTAL Sortie du générateur à quartz 50 ou 60 Hz
4. PILOT IN: Entré signal pilote

Pilotschaltungs-Buchse
1. MASSE
2. CLAPPER: Referenzgenerator oder Kristallgenerator-Steuereingang
3. XTAL: Interner 50 Hz- oder 60 Hz- Kristallgenerator Ausgang
4. PILOT IN: Pilot-Eingang

43 Injection Plug: bridges pin (3) (from quartz generator) and pin (4) (pilot input)
Bouchon d'injection du signal quartz. Etablit une connection entre la borne 3 (générateur à quartz) et la borne (4) (entrée pilote)
Pilotsignal-Eingabestecker; verbindet Anschluss 3 (des Quarzgenerators) mit Anschluss 4 (Pilot-Eingang)

44 Mono Headphone Jack; impedance 25 to 600 Ω
Prise de casque mono, 25 - 600 Ω
Monokopfhörer-Anschluss, 25 - 600 Ω

42 Floating Line Output, through Transformer, 0dB = 4,4 V no load, max level = 8,8 V (+6 dB)
Sortie ligne flottante par transformateur, 0dB = 4,4 V à vide, niveau max = 8,8 V (+6dB)
Gleitender Linienausgang über Transformer, 0dB = 4,4 V bei Leerlauf, max Pegel = 8,8 V (+ 6dB)

45 Ground Connection
Masse de sortie
Masse-Ausgang

NAGRA IS

1 PRESENTATION

Le NAGRA IS est un enregistreur portable autonome, léger et de conception nouvelle, dont le mécanisme à trois moteurs asservis assure une régularité remarquable de la vitesse de défilement et du bobinage rapide dans les deux sens.

Le NAGRA IS existe en 2 versions NAB ou CCIR:

NAGRA IS–TLSP modèle sans circuit ni tête pilote mais déjà précablé pour recevoir le système NEOPILOT pour synchronisation avec une caméra.

NAGRA IS–TL modèle avec système NEOPILOT et générateur pilote à quartz.

Les deux modèles comprennent:

- 2 vitesses 19 cm/s et 9.5 cm/s
- préamplificateur de microphone universel pour microphone dynamique 200 Ω et microphone à condensateur avec alimentation fantôme +12 V, −12 V ou +48 V et parallèle T +12 V; la sélection de ces tensions étant faite sur le circuit.
- filtre passe haut à 4 positions.
- circuit combiné de mesure du signal permettant le choix entre modulomètre, super VU-mètre ou Peak-VU-mètre. La sélection de ces différents modes de mesure est faite sur le circuit.
- le générateur de référence à signal composite
- Chacun de ces types d'appareil peut être équipé, en option, du régulateur automatique de sensibilité (OIRAS) (2) dont les avantages et le fonctionnement sont décrits au chapitre 7.

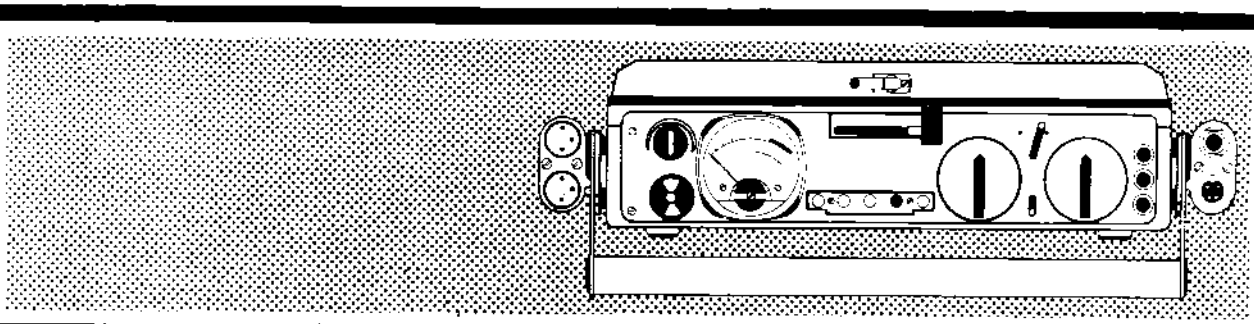
L'alimentation du NAGRA IS présente une innovation en ce sens que le traditionnel bac à piles est remplacé par un magasin amovible (52).

De ce fait, il existe trois magasins interchangeables de même dimension se fixant instantanément à l'arrière de l'appareil.

- un magasin à piles, que l'on équipe de 8 piles torche type D de 1,5 V (IBAT)

No. Code 20.07006.152

MODE D'EMPLOI

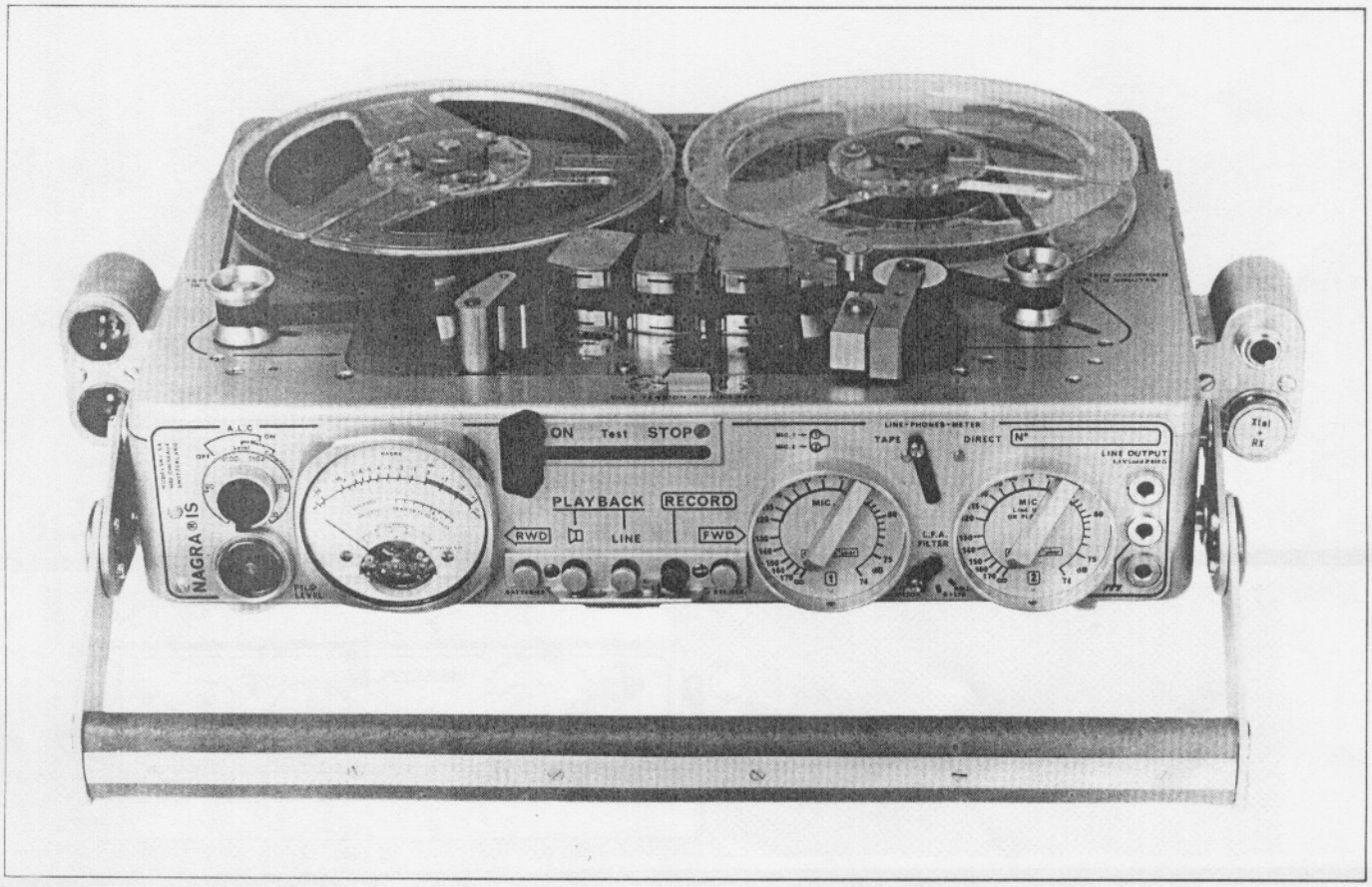


NAGRA IS

KUDELSKI SA
1033 CHESEAUX / LAUSANNE
SUISSE
TEL 021 91 21 21
TELEX 24 392

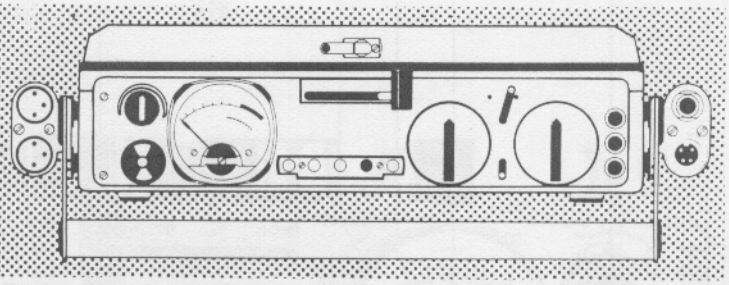
imprimé en Suisse par KUDELSKI SA

NAGRA KUDELSKI
2ème. édition, mars 1981


A.L.C
NAGRA IS
ON Test STOP
PLAYBACK
RECORD
RWD
LINE
FWD
TAPE
DIRECT
L.F.A. FILTER
LINE OUTPUT

NAGRA IS

TABLE DES MATIERES



Chapitre 1
PRESENTATION
page 4

Chapitre 2
MODE D'EMPLOI
page 6

2.1 Mise en service du NAGRA IS
2.2 Fonctions mécaniques
2.3 Entrées et sorties
2.4 Enregistrement
2.5 Lecture – écoute
2.6 Emplois spéciaux

Chapitre 3
PRECIS DE LA PARTIE SON
page 16

3.1 Chaînes du "Direct" et du "Tape"
3.2 Réglage de la sensibilité d'entrée (modulation)
3.3 Mesure du niveau du signal
3.4 Filtres d'attenuation des basses fréquences

Chapitre 4
SYNCHRONISATION SYSTEME NEOPILOT
page 32

4.1 Introduction
4.2 Généralité
4.3 Prise de son synchrone avec le NAGRA IS
4.4 Liaison NAGRA IS–machine de transfert

Chapitre 5
ALIMENTATION
page 42

5.1 Généralité
5.2 Les piles
5.3 Le magasin d'accumulateurs IACC
5.4 L'alimentation secteur ATI

Chapitre 6
PREMAGNETISATION & PREACCENTUATION
page 50

6.1 Prémagnétisation
6.2 Préaccentuation des aigues
6.3 Relation entre la préaccentuation et la Prémagnétisation
6.4 Conclusions pratiques
6.5 Détermination de la prémagnétisation

Chapitre 7
LE REGULATEUR AUTOMATIQUE DE SENSIBILITE
page 56

7.1 Le régulateur automatique de sensibilité, A.L.C.
7.2 Comment utiliser le régulateur automatique de sensibilité

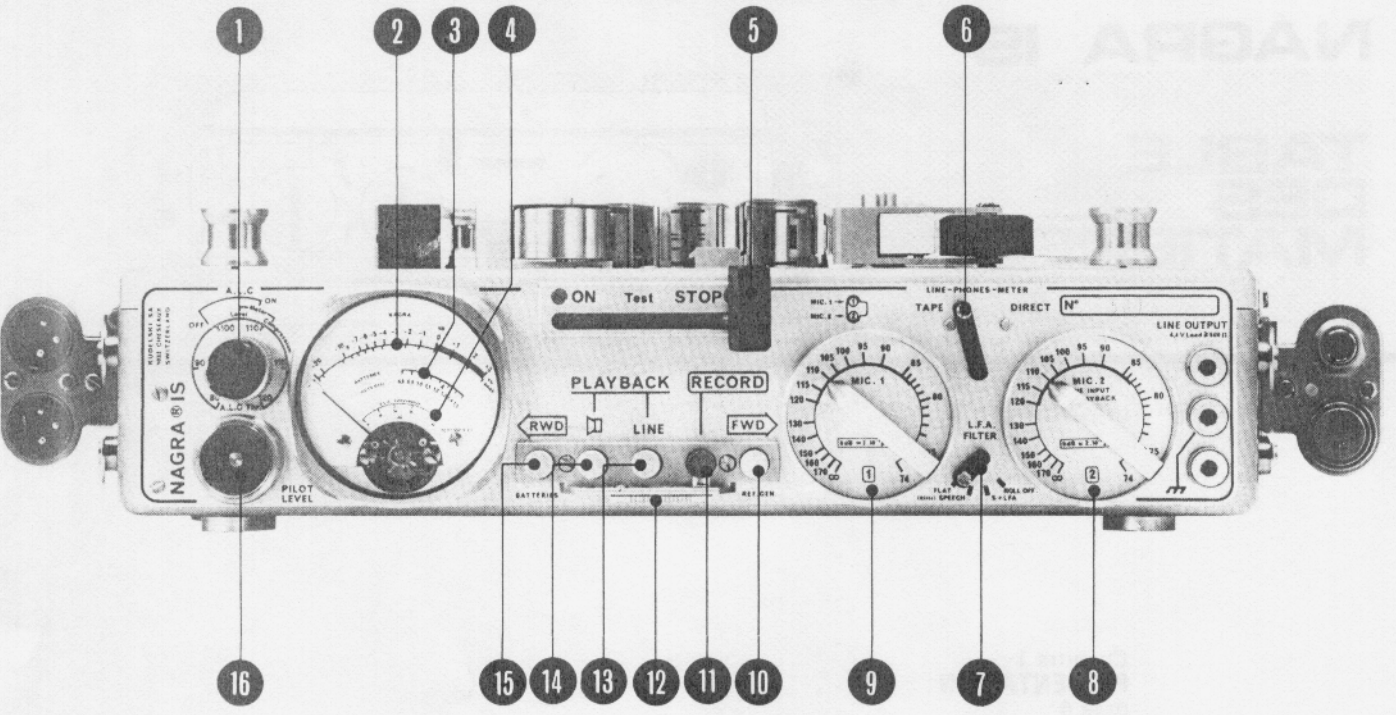
Chapitre 8
ENTRETIEN COURANT
page 66

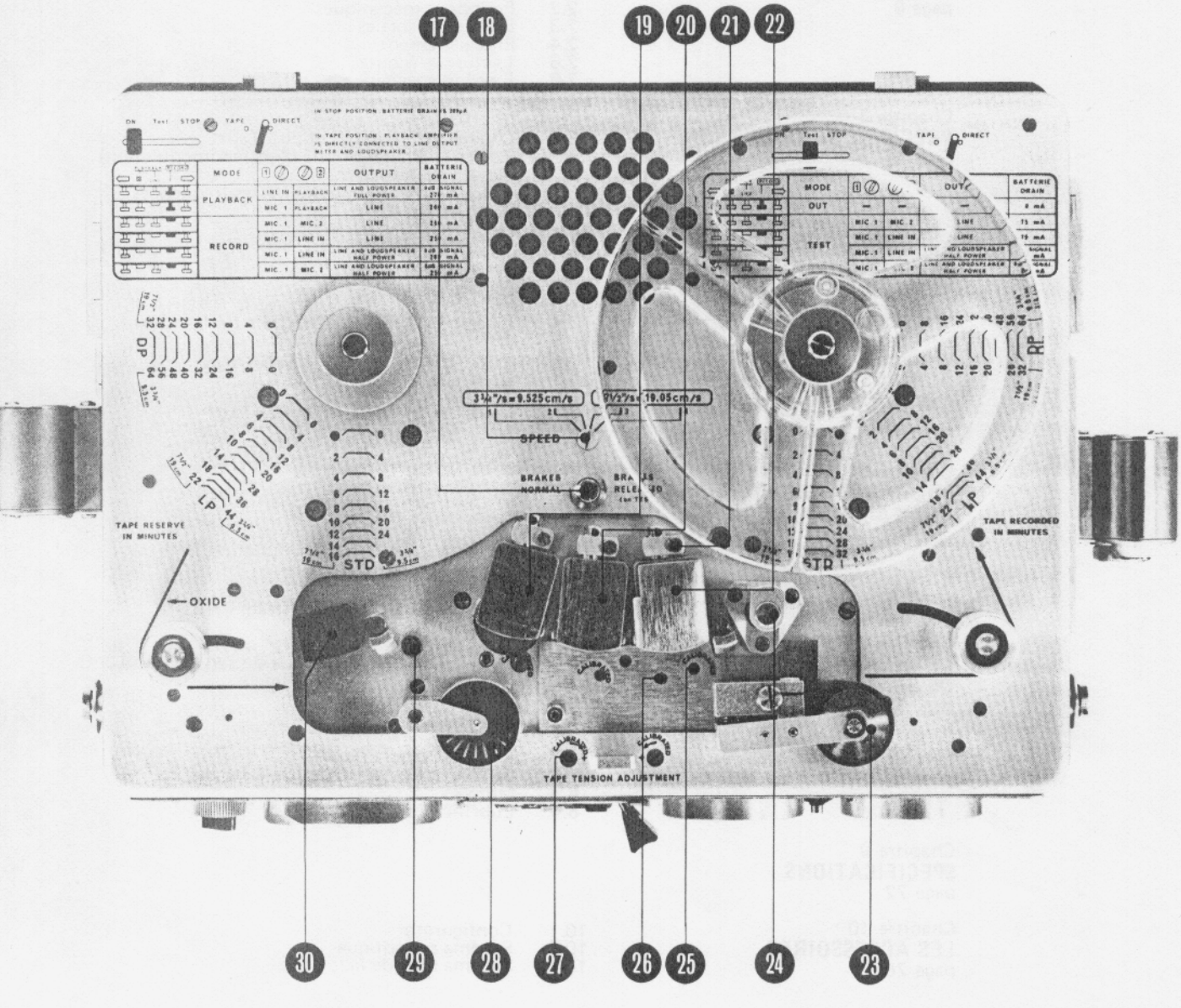
8.1 Les têtes magnétiques
8.2 Guides, cabestan et contre-cabestan
8.3 Moteurs
8.4 Lubrification

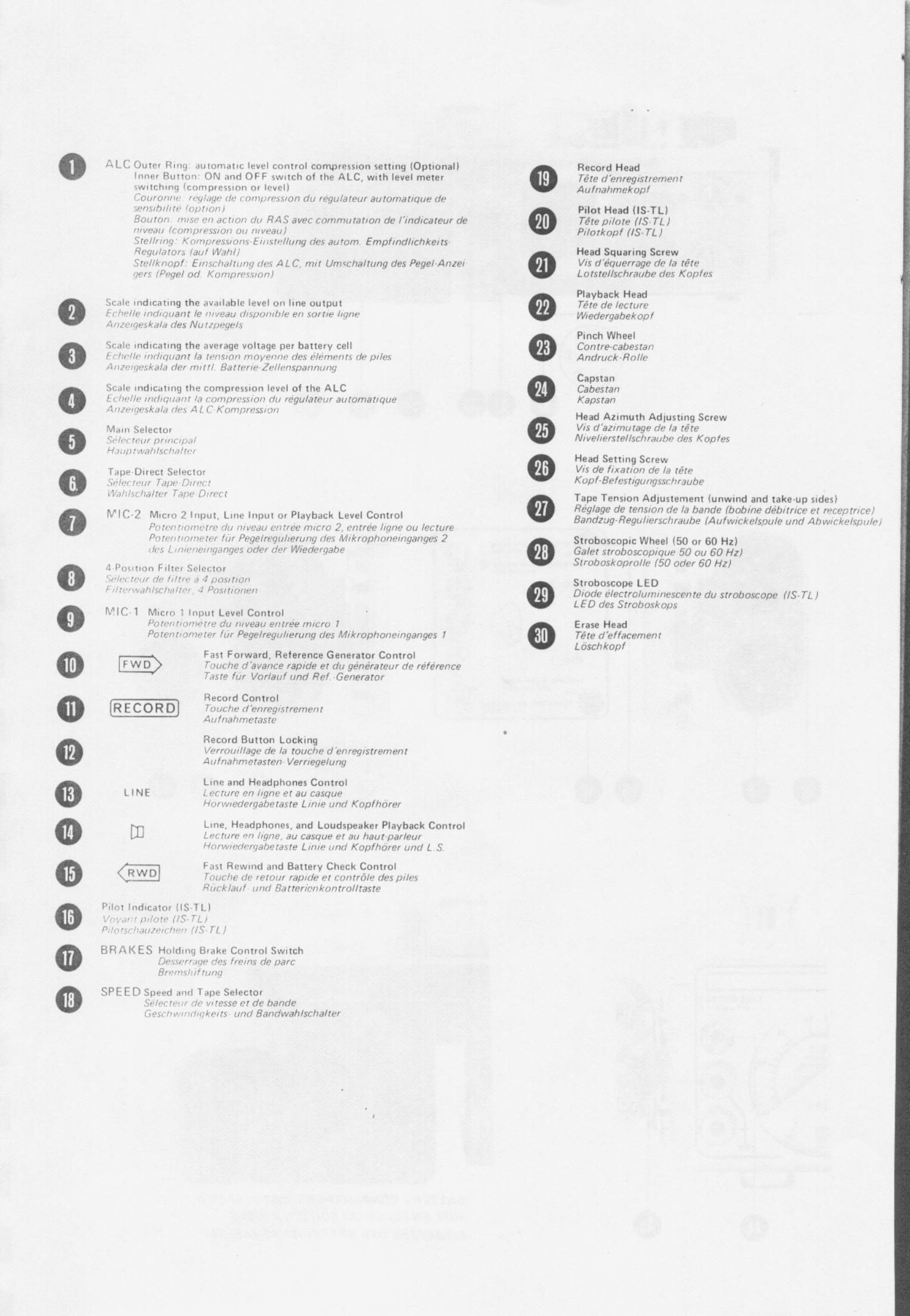
Chapitre 9
SPECIFICATIONS
page 72

Chapitre 10
LES ACCESSOIRES
page 78

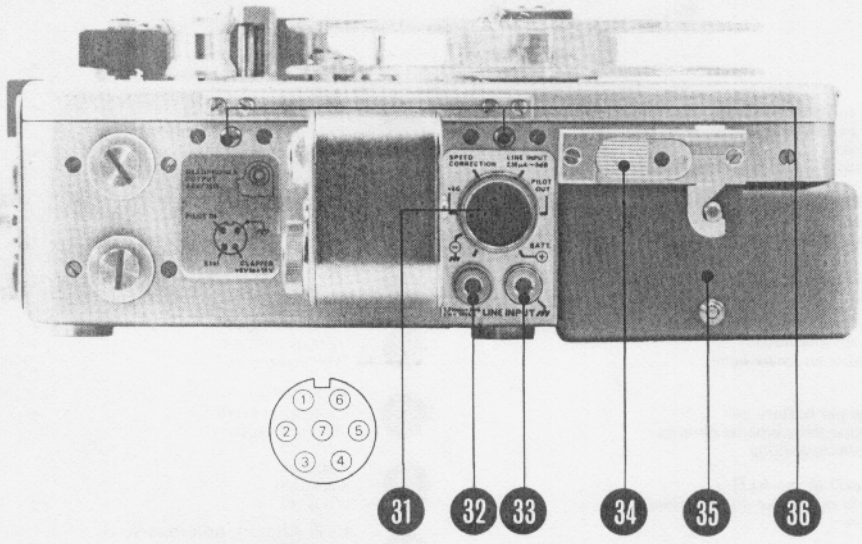
10.1 Configurator
10.2 Schéma synoptique
10.3 Schéma bloc de la logique

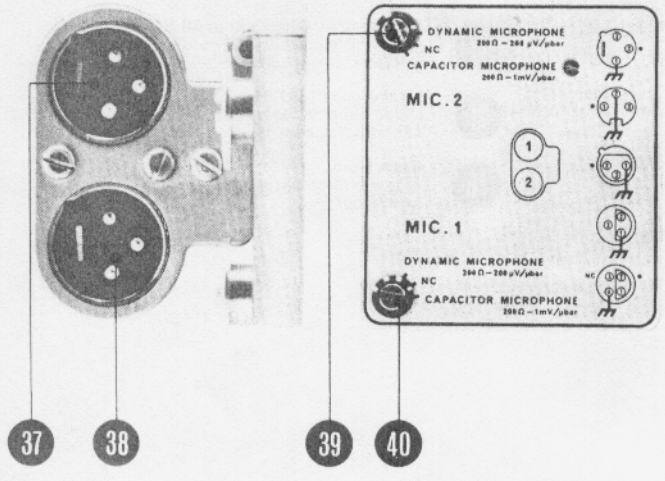

1
2
3
4
5
6
ON
Test
STOP
PLAYBACK
RECORD
RWD
FWD
LINE
TAPE
DIRECT
LINE OUTPUT
MIC. 1
MIC. 2
L.F.A. FILTER
NAGRA IS
PILOT LEVEL
BATTERIES
REGEN
16
15
14
13
12
11
10
9
7
8

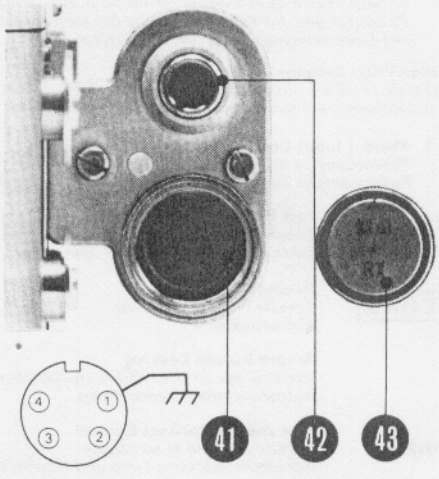

17
18
19
20
21
22
3¾"/s=9.525cm/s
7½"/s=19.05cm/s
SPEED
BRAKES NORMAL
TAPE RESERVE IN MINUTES
TAPE RECORDED IN MINUTES
OXIDE
TAPE TENSION ADJUSTMENT
30
29
28
27
26
25
24
23

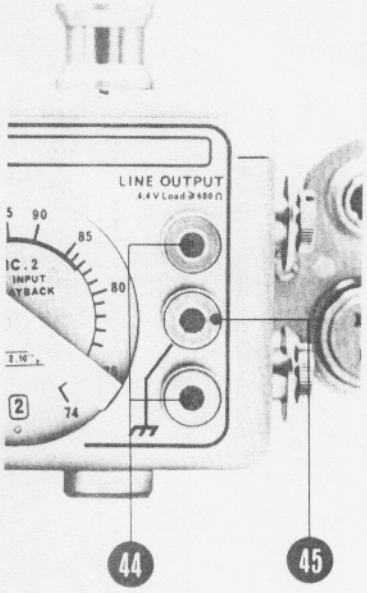


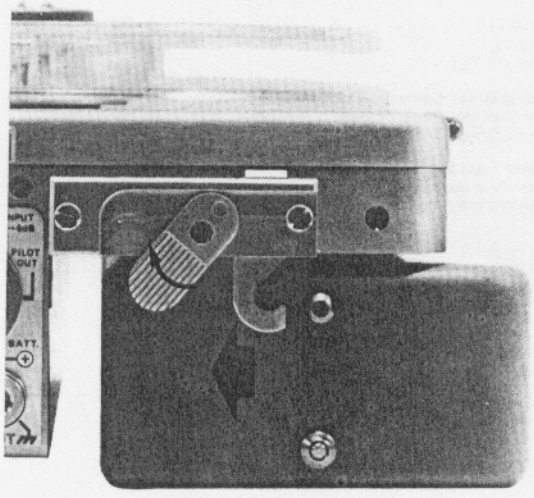
1. ALC Outer Ring: automatic level control compression setting (Optional)
   Inner Button: ON and OFF switch of the ALC, with level meter switching (compression or level)
   Couronne: réglage de compression du régulateur automatique de sensibilité (option)
   Bouton: mise en action du RAS avec commutation de l'indicateur de niveau (compression ou niveau)
   Stellring: Kompressions-Einstellung des autom. Empfindlichkeits-Regulators (auf Wahl)
   Stellknopf: Einschaltung des ALC, mit Umschaltung des Pegel-Anzeigers (Pegel od. Kompression)
2. Scale indicating the available level on line output
   Echelle indiquant le niveau disponible en sortie ligne
   Anzeigeskala des Nutzpegels
3. Scale indicating the average voltage per battery cell
   Echelle indiquant la tension moyenne des éléments de piles
   Anzeigeskala der mittl. Batterie-Zellenspannung
4. Scale indicating the compression level of the ALC
   Echelle indiquant la compression du régulateur automatique
   Anzeigeskala des ALC-Kompression
5. Main Selector
   Sélecteur principal
   Hauptwahlschalter
6. Tape-Direct Selector
   Sélecteur Tape-Direct
   Wahlschalter Tape-Direct
7. MIC-2 Micro 2 Input, Line Input or Playback Level Control
   Potentiomètre du niveau entrée micro 2, entrée ligne ou lecture
   Potentiometer für Pegelregulierung des Mikrophoneinganges 2 des Linieneinganges oder der Wiedergabe
8. 4-Position Filter Selector
   Sélecteur de filtre à 4 position
   Filterwahlschalter, 4 Positionen
9. MIC-1 Micro 1 Input Level Control
   Potentiomètre du niveau entrée micro 1
   Potentiometer für Pegelregulierung des Mikrophoneinganges 1
10. FWD — Fast Forward, Reference Generator Control
    Touche d'avance rapide et du générateur de référence
    Taste für Vorlauf und Ref.-Generator
11. RECORD — Record Control
    Touche d'enregistrement
    Aufnahmetaste
12. Record Button Locking
    Verrouillage de la touche d'enregistrement
    Aufnahmetasten-Verriegelung
13. LINE — Line and Headphones Control
    Lecture en ligne et au casque
    Hörwiedergabetaste Linie und Kopfhörer
14. Line, Headphones, and Loudspeaker Playback Control
    Lecture en ligne, au casque et au haut-parleur
    Hörwiedergabetaste Linie und Kopfhörer und L.S.
15. RWD — Fast Rewind and Battery Check Control
    Touche de retour rapide et contrôle des piles
    Rücklauf- und Batteriekontrolltaste
16. Pilot Indicator (IS-TL)
    Voyant pilote (IS-TL)
    Pilotschauzeichen (IS-TL)
17. BRAKES Holding Brake Control Switch
    Desserrage des freins de parc
    Bremslüftung
18. SPEED Speed and Tape Selector
    Sélecteur de vitesse et de bande
    Geschwindigkeits- und Bandwahlschalter
19. Record Head
    Tête d'enregistrement
    Aufnahmekopf
20. Pilot Head (IS-TL)
    Tête pilote (IS-TL)
    Pilotkopf (IS-TL)
21. Head Squaring Screw
    Vis d'équerrage de la tête
    Lotstellschraube des Kopfes
22. Playback Head
    Tête de lecture
    Wiedergabekopf
23. Pinch Wheel
    Contre-cabestan
    Andruck-Rolle
24. Capstan
    Cabestan
    Kapstan
25. Head Azimuth Adjusting Screw
    Vis d'azimutage de la tête
    Nivellierstellschraube des Kopfes
26. Head Setting Screw
    Vis de fixation de la tête
    Kopf-Befestigungsschraube
27. Tape Tension Adjustement (unwind and take-up sides)
    Réglage de tension de la bande (bobine débitrice et receptrice)
    Bandzug-Regulierschraube (Aufwickelspule und Abwickelspule)
28. Stroboscopic Wheel (50 or 60 Hz)
    Galet stroboscopique 50 ou 60 Hz)
    Stroboskoprolle (50 oder 60 Hz)
29. Stroboscope LED
    Diode électroluminescente du stroboscope (IS-TL)
    LED des Stroboskops
30. Erase Head
    Tête d'effacement
    Löschkopf



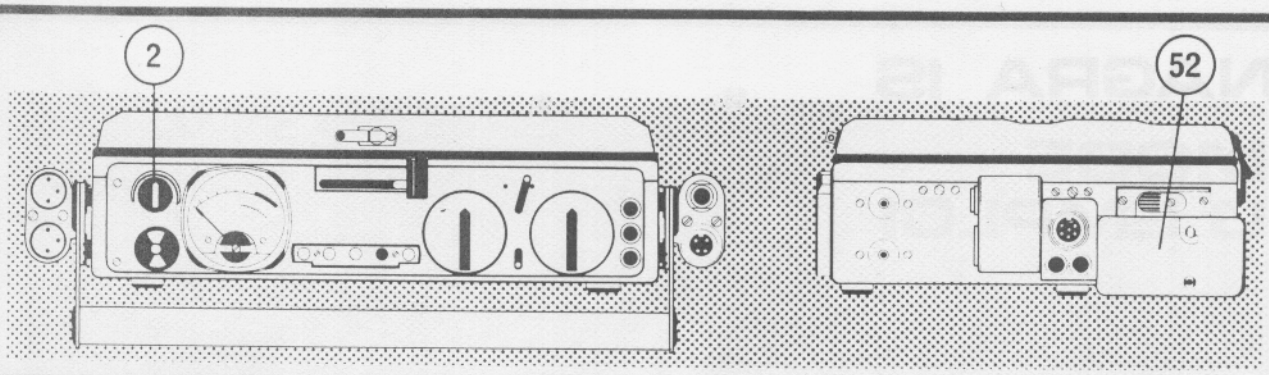








BATTERY COMPARTMENT INSTALLATION
MISE EN PLACE DU BOITIER A PILES
EINSETZEN DER BATTERIENBEHAELTER



- un magasin d'accumulateurs rechargeables au nickel-cadmium (IACC)
- un bloc d'alimentation secteur servant de plus de chargeur d'accumulateurs (ATI).

Les 2 entrées micro, équipées du préamplificateur de microphone universel avec alimentation fantôme +12 V, −12 V ou +48 V et parallèle le T +12 V, permettent l'utilisation de la plupart des types de microphone professionnel existant actuellement sur le marché. Un simple commutateur (56) (57), accessible sous le fond de l'appareil, permet la sélection pour l'emploi de microphones dynamiques ou de microphones à condensateur. Le choix de la tension d'alimentation de ces microphones s'effectue sur le préamplificateur, à l'intérieur de l'appareil.

Les têtes d'enregistrement et de lecture séparées permettent d'effectuer une lecture de contrôle pendant l'enregistrement.

En plus de ses qualités évidentes pour le reportage, le NAGRA IS est excellent pour effectuer le montage des rubans. Par la commutation d'un interrupteur (24) situé sur le châssis, entre les bobines débitrice et réceptrice on dégage les freins des moteurs porte-bobine en position TEST; cela permet de faire défiler le ruban librement à la main. Le montage est d'autant plus simple que l'accès aux têtes est très dégagé ce qui permet un travail précis et rapide.

Enfin, toutes les fonctions obtenues par la commutation d'une ou de plusieurs touches d'un clavier simple sont sérigraphiées sur le châssis de l'appareil, ce qui permet le choix rapide de l'une ou de l'autre des multiples possibilités offertes par le NAGRA IS.

NAGRA IS

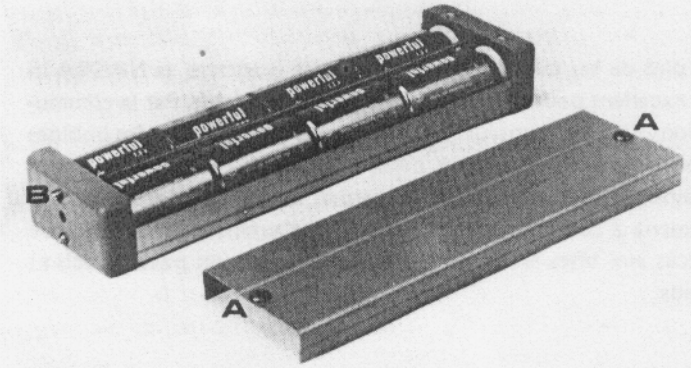
2 MODE D'EMPLOI

2.1 Mise en service du NAGRA IS

2.1.1. Alimentation

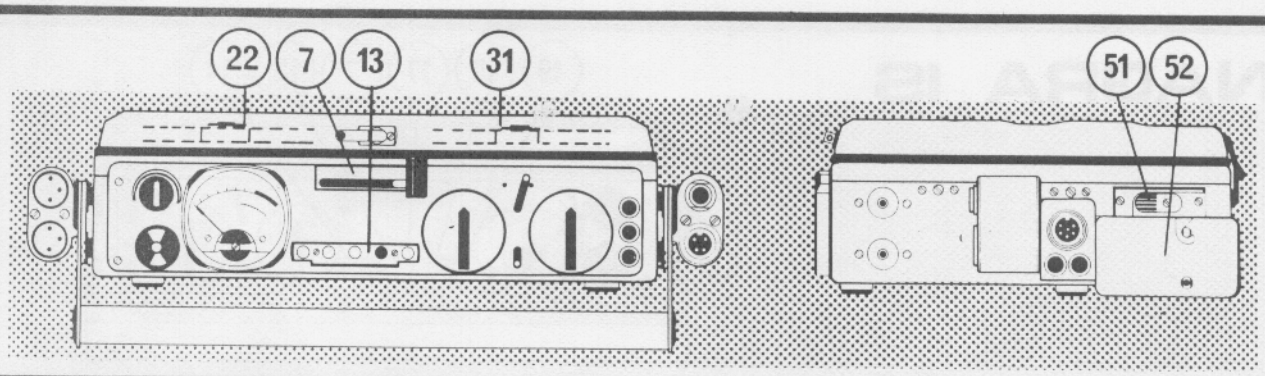
Le NAGRA IS est alimenté par un ensemble de 8 piles 1,5 V type torche D contenues dans un magasin à piles amovible et interchangeable (52) qui se fixe à l'appareil proprement dit par un verrouillage rapide (51)

Enlever le couvercle du magasin en tournant d'un quart de tour les deux vis de fixation A.



8 piles torche type D de 1,5 V doivent être placées en série dans le magasin à piles (52). Un système de détrompeur mécanique B placé sur l'un des ressorts de contact évite d'alimenter l'appareil par une tension inverse. Une diode, en parallèle sur le magasin à piles, assure une deuxième protection dans le cas improbable d'une inversion effective du sens du courant. Un fusible placé dans le magasin protège le NAGRA IS contre les court-circuits ou une consommation trop importante.

La place disponible pour les piles, à l'intérieur du magasin, peut être réglée à l'aide de la vis de chariotage prévue à cet effet. Cela permet d'adapter le magasin à différentes longueurs de piles. En cas de nécessité, il est possible de n'utiliser que 6 piles type D au lieu de 8 lorsque le problème du poids est primordial.



Remettre le couvercle en verrouillant les vis de fermeture et placer le magasin à l'arrière de l'IS, les angles arrondis vers l'extérieur et les bornes vers le haut. Engager les ergots du magasin dans les crochets de la fixation rapide et verrouiller.

Le magasin à piles peut être remplacé par un magasin à accumulateurs rechargeables IACC ou par une alimentation secteur ATI ayant les mêmes dimensions et se fixant à la place du magasin à piles.

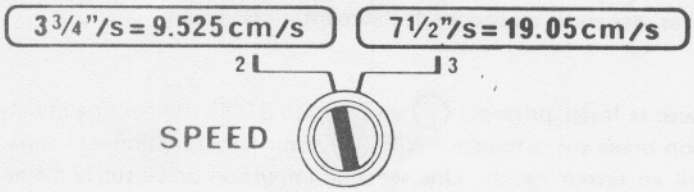
Lorsque le sélecteur principal (7) est en position STOP et que toutes les touches du clavier de pré-sélection (13) sont dégagées, le NAGRA IS est hors tension.

IL EST DONC DE PREMIERE IMPORTANCE DE VERIFIER QUE CES DEUX CONDITIONS SOIENT REMPLIES POUR EVITER LA DECHARGE DES BATTERIES OU DES ACCUMULATEURS PENDANT LE REPOS.

Lors de voyages ou de non-utilisation prolongée du NAGRA IS, il est bon, comme précaution supplémentaire, de retirer temporairement le magasin, cette opération se faisant aisément et rapidement.

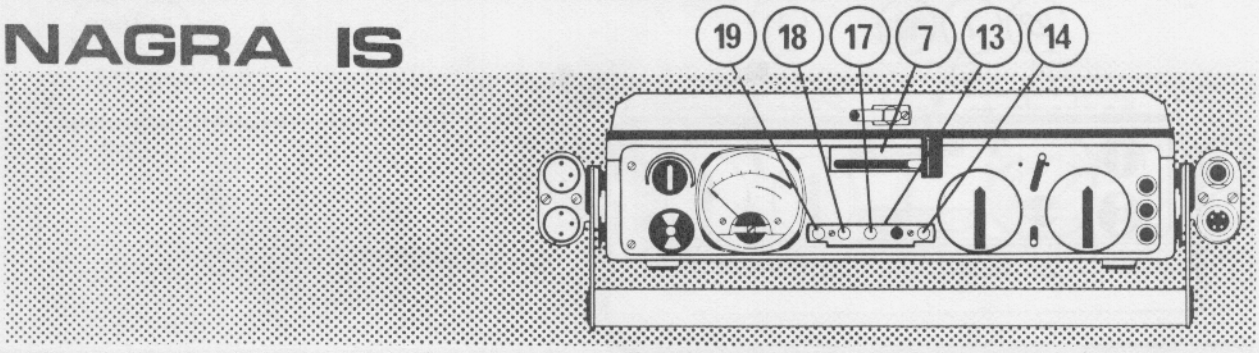
2.1.2.
Choix de la vitesse

Le choix de la vitesse de défilement (9,525—19,05 cm/s) se fait en orientant, au moyen d'un tournevis ou d'une pièce de monnaie, le sélecteur de vitesse et de ruban (25) sur la position correspondante.

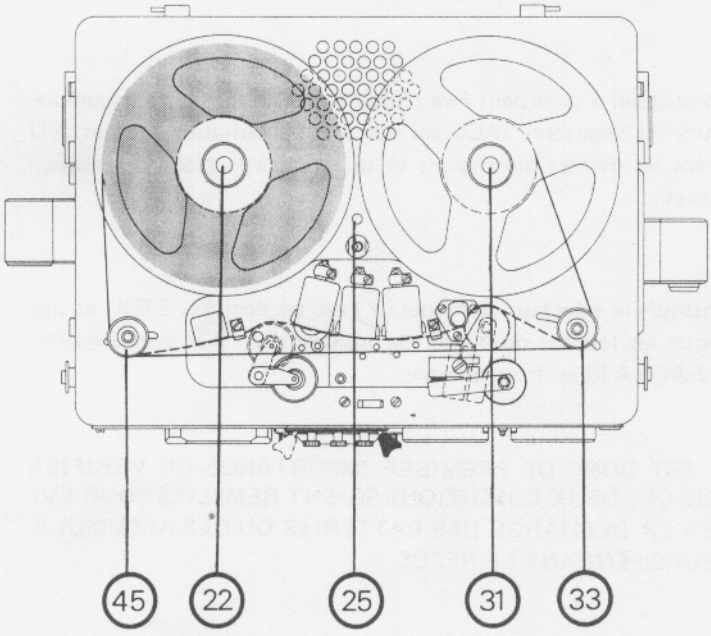


2.1.3.
Mise en place du ruban magnétique

Vérifier que le sélecteur principal (7) soit en position STOP; placer une bobine de ruban magnétique 5" pleine sur le porte-bobine gauche (22) et une bobine 5" vide sur le porte-bobine droit (31). Assurer les deux bobines à l'aide des écrous moletés.



Passer le ruban magnétique par les 2 tensiomètres (45) et (33) et enrouler sur la bobine réceptrice quelques tours de ruban.



Le ruban magnétique sera amené au contact des têtes lorsque le sélecteur principal (7) passera de la position STOP aux positions TEST ou ON.

2.2

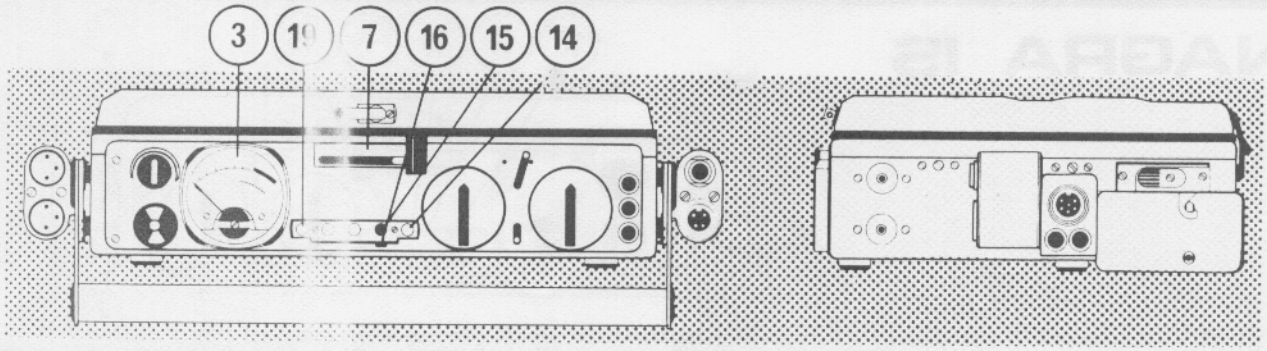
Fonctions mécaniques du NAGRA IS

2.2.1.
Retour et avance rapides

Enfoncer une des touches (18) ou (17) du clavier de pré-sélection (13). Le NAGRA IS est ainsi alimenté par la tension des piles, des accus ou encore de l'alimentation secteur.

Avec le levier principal (7) en position STOP, donner une impulsion brève sur la touche RWD (19) pour faire fonctionner l'appareil en retour rapide. Une seconde impulsion brève sur la même touche permet d'arrêter le retour rapide.

Procéder de même pour l'avance rapide, mais presser sur la touche FWD (14).



On peut passer directement du mode retour rapide au mode avance rapide ou vice-versa sans préalablement arrêter le bobinage en cours.

Que le IS se trouve en avance rapide ou en retour rapide, lorsque l'on presse pendant plus d'une seconde l'une des touches FWD (14) ou RWD (19), le bobinage est arrêté aussi longtemps que la pression est exercée. Lorsqu'on relâche la touche, le bobinage reprend dans le sens de la touche concernée.

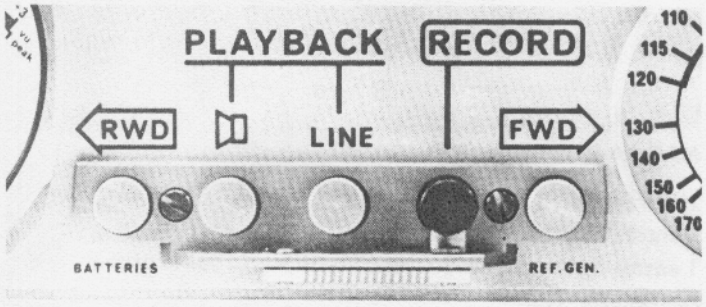
Les opérations d'avance et de retour rapides sont possibles avec le levier principal (7) en position TEST; la logique de l'appareil n'a cependant pas été étudiée pour travailler dans ces conditions et il se peut qu'en fin ou début de ruban, votre NAGRA IS démarre mal, voire pas du tout. **Ceci n'est pas une faute de fonctionnement.** De plus, en position TEST, le ruban est en contact avec les têtes et provoque une usure inutile de celles-ci à grande vitesse.

Lorsque la touche record (5) est enfoncée, il n'est pas possible de faire fonctionner le NAGRA IS en avance rapide ou en retour rapide.

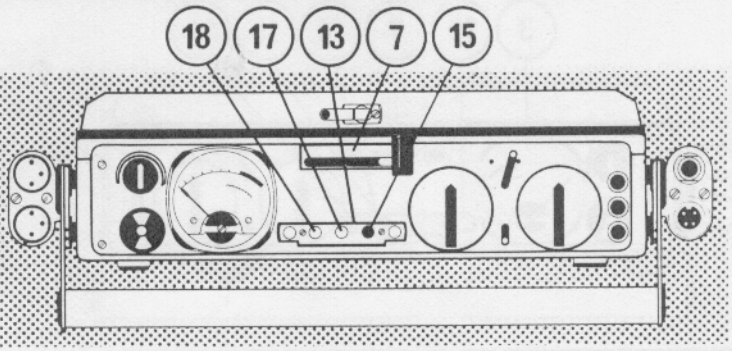
remarques importantes

2.2.2.
Test

Enfoncer la touche RECORD (15)
Le système de sécurité (16) de la touche RECORD (15) permet soit de verrouiller celle-ci en position dégagée, empêchant un enregistrement involontaire et par conséquent l'effacement accidentel d'un ruban enregistré, soit de verrouiller cette touche enfoncée dans sa fonction enregistrement, afin d'éviter tout risque lors d'un enregistrement important.



En mettant le sélecteur principal (7) en position TEST, on peut régler le niveau des entrées avant de procéder à l'enregistrement et aussi rechercher, par exemple, la position des micros la mieux adaptée aux conditions accoustiques du lieu. Ces réglages peuvent être effectués et contrôlés au casque ou au moyen du haut-parleur incorporé et en suivant le réglage à l'indicateur de niveau (3).



2.2.3.
Enregistrement

L'appareil est réglé comme en TEST, mais avec le levier (7) en position ON. Dans cette position, le moteur du cabestan tourne et la pression du galet-presseur sur le cabestan assure le défilement du ruban.

2.2.4.
Lecture

Enfoncer une des touches PLAYBACK (18) ou (17) du clavier de pré-sélection (13) . On enfoncera la touche (17) LINE PLAYBACK si l'on désire utiliser le signal en sortie ligne et écouter au casque. En sélectionnant la touche (18) on aura le signal sur le haut-parleur de contrôle incorporé, sur le casque (60) et en sortie ligne (61) . Le ruban défile dès que le levier principal (7) est en position ON. On ne passera pas rapidement de la position STOP à la position ON et réciproquement sans marquer un temps d'arrêt sur la position TEST.

2.2.5.
Arrêt du ruban

Pour arrêter votre NAGRA IS fonctionnant en lecture ou en enregistrement, il suffit de ramener le levier principal (7) en position TEST ou en position STOP. Le moteur cabestan ne tourne plus et le contre-cabestan est dégagé.

attention

Ne jamais arrêter votre appareil en sortant la touche présélectionnée (15) , (18) , ou (17) et en laissant le levier principal (7) sur ON. En pratiquant de cette façon, vous supprimez l'alimentation des circuits en +6 V; les freins de moteurs ne peuvent plus fonctionner, le moteur fait encore quelques tours par inertie et le ruban se détend. De plus, si le NAGRA IS est en fonction d'enregistrement, on enregistre une impulsion parasite.

2.3
Entrées et sorties

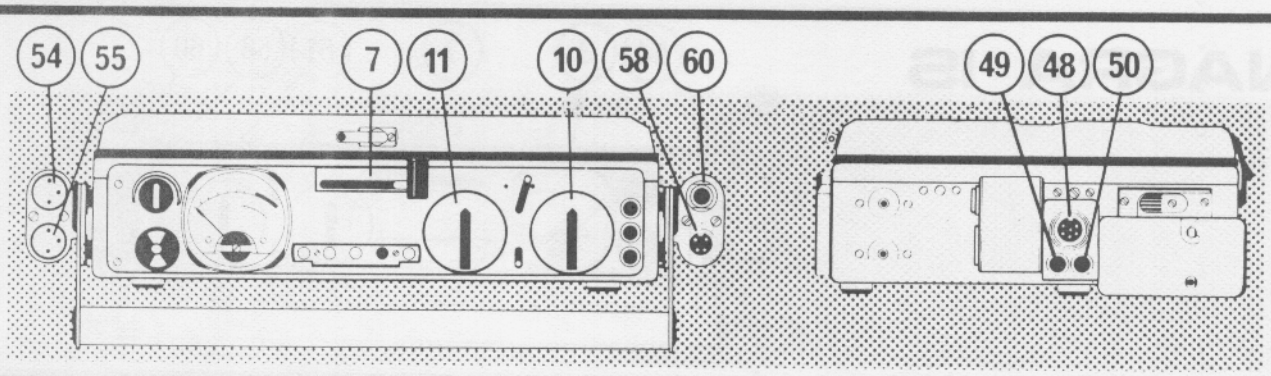
2.3.1.
Généralités

Le NAGRA IS comprend:

- 2 entrées micro, MIC 1 (54) et MIC 2 (55)
- 1 entrée ligne asymétrique en tension (49) et (50)
- 1 entrée ligne asymétrique en courant située sur la prise Accessoires (48)
- 1 sortie ligne
- 1 sortie casque

● sur les NAGRA IS–TL

- 1 entrée pilote
- 1 sortie lecture pilote
- 1 sortie quartz



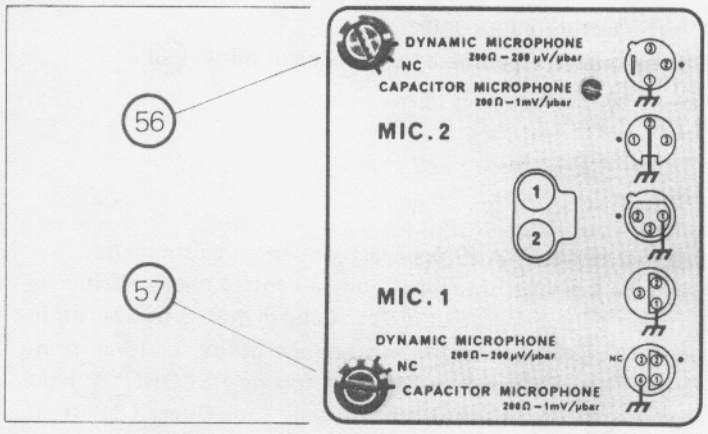
2.3.2. Entrées micro

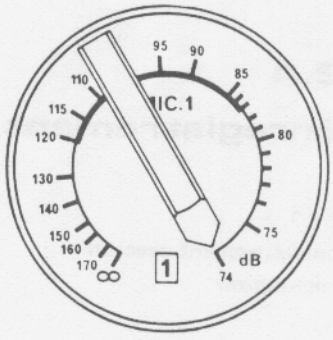
Les entrées MIC 1 (54) et MIC 2 (55) sont situées sur le côté gauche du NAGRA IS. Le niveau du signal appliqué sur ces entrées est réglé par les potentiomètres MIC 1 (11) et MIC 2 (10) respectivement.

Si le régulateur automatique de sensibilité est installé dans l'appareil, seul le niveau du signal appliqué sur l'entrée MIC 1 peut être contrôlé automatiquement. L'entrée MIC 2 reste ajustable manuellement.

Chacune des entrées micro est commutable pour micro dynamique ou micro à condensateur au moyen des commutateurs (57) et (56) situés sous le boîtier.

Le choix des diverses tensions d'alimentation pour micros condensateur se fait directement sur le préampli à l'intérieur de l'appareil.





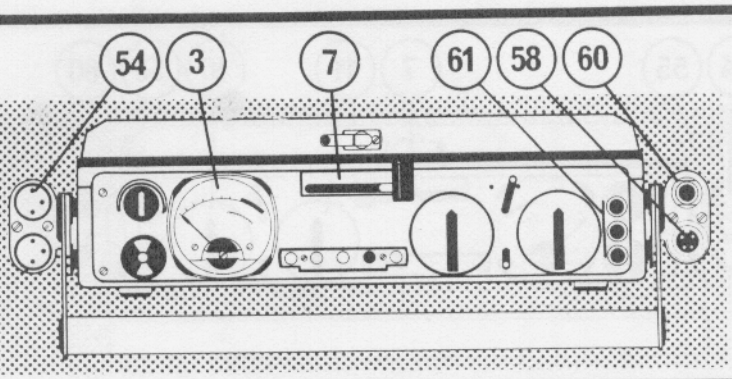
2.3.3. Entrée ligne

Lorsqu'un signal est appliqué sur l'entrée ligne en tension (49) et (50) et que la touche (17) est enfoncée, le potentiomètre MIC 2 (10) permet le réglage du niveau ligne.

On peut aussi entrer en courant en attaquant la borne 6 de la prise Accessoires (48) : 0 dB = 2,18 µA. Le réglage du niveau se fait de la même manière que lors de l'utilisation de l'entrée ligne en tension.

Lorsque l'entrée ligne est utilisée, l'entrée MIC 2 est déclenchée.

Quelle que soit la combinaison des entrées utilisées, les signaux sont mélangés pour donner le signal "direct".



2.3.4.
Entrée pilote

Sur les NAGRA IS–TL, l'entrée pilote se trouve sur la borne 4 du connecteur pilote (58) ; elle reçoit le signal pilote provenant de la caméra ou, au moyen du bouchon d'injection (59) , le signal pilote du générateur à quartz, disponible en borne 3 de ce même connecteur (58) .

2.3.5.
Sorties

Le NAGRA IS comprend:

- 1 sortie ligne symétrique (61) par transformateur 0 dB = 4,4 V à vide, niveau max. = 8,8 V (+ 6 dB), pouvant être chargée par 600 Ω. (sur option sortie 1,55V)
- 1 sortie casque (60) sur jack mono acceptant une impédance de charge de 25 Ω à 600 Ω.

sur les NAGRA IS–TL

- 1 sortie lecture pilote (48)
- 1 sortie quartz, en borne 3 du connecteur pilote (58) .

2.4
Enregistrement

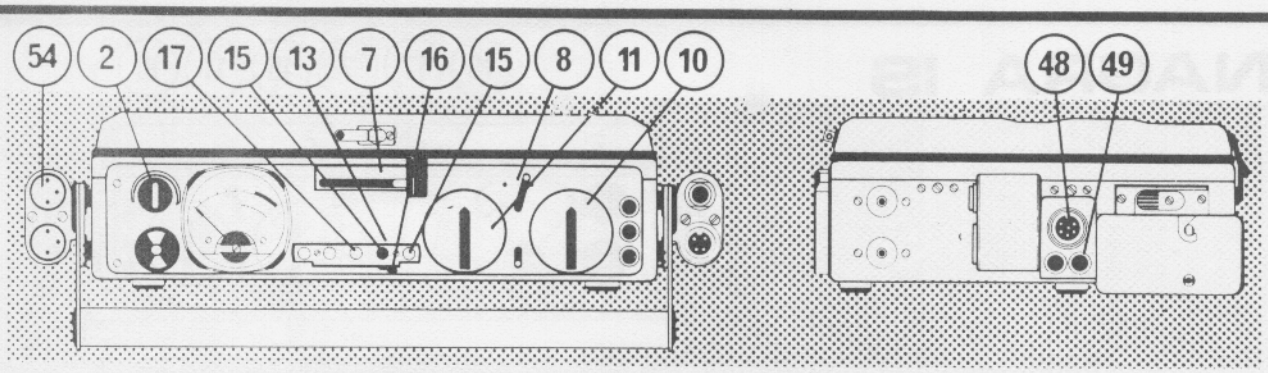
2.4.1.
Enregistrement avec un microphone

- préparer le NAGRA IS pour la fonction enregistrement
- avant de brancher un microphone à l'entrée micro, vérifier la position du commutateur (57) . Celui-ci doit se trouver sur la position correspondant au microphone utilisé. Le levier principal (7) est en position TEST, la touche RECORD (15) du clavier (13) est enfoncée. Le sélecteur Tape-Direct (8) est en position TAPE. Connecter un casque au jack (60) .

Le réglage du niveau s'effectue au moyen du potentiomètre MIC 1 (11) . Fermer complètement le potentiomètre MIC 2 (10) . Le NAGRA IS est maintenant prêt pour enregistrer.

Pour régler le niveau, il suffit de mettre le levier principal (7) en position TEST. Dans cette position, le ruban ne défile pas et le casque (60) , la sortie ligne (61) et l'indicateur de niveau sont connectés sur le signal "direct".

Pour enregistrer, placer simplement le levier principal (7) en position ON. Ainsi le casque (60) , la sortie ligne (61) et l'indicateur de niveau (3) sont connectés en "tape", c'est-à-dire que l'on contrôle le signal enregistré sur le ruban.



Seule l'entrée MIC 1 (54) du NAGRA IS peut être connectée au régulateur automatique de sensibilité (RAS) (2).

Vous trouverez au chapitre 7 une description complète de l'utilisation du RAS.

2.4.2. Enregistrement en automatique

Les différentes possibilités sont les suivantes:

MIC 1 Manuel + MIC 2 Manuel
MIC 1 Automatique + MIC 2 Manuel
MIC 1 Automatique + LINE en tension ou en courant, (manuel)
MIC 1 Manuel + LINE en tension ou en courant, (manuel)

2.4.3. Enregistrement avec 2 entrées

La méthode décrite ci-dessous concerne le travail avec une entrée micro et une entrée ligne en tension.

Préparer le NAGRA IS comme sous point 2.4.1.

- brancher un micro à l'entrée MIC 1 (54). Le réglage de cette entrée se fait au moyen du potentiomètre MIC 1 (11).
- mettre le sélecteur Tape-Direct (8) en position DIRECT et le sélecteur principal (7) sur TEST.

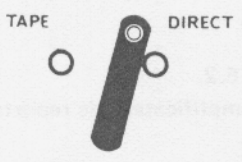
Le niveau de la source d'entrée ligne en courant (49) et (50) est réglé par le potentiomètre MIC 2 (10). Les touches (17) et (15) du clavier (13) sont enfoncées.

2.5 Lecture-écoute

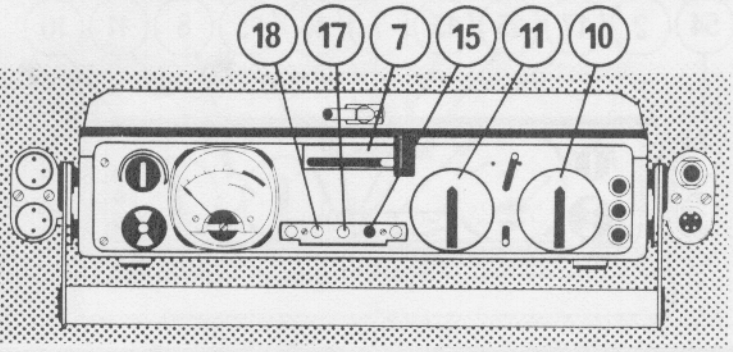
2.5.1. Avec écouteur et sortie ligne

Par mesure de sécurité, pour éviter d'effacer le ruban lu, faire glisser le système de blocage (16) à droite de façon à verrouiller la touche RECORD (15).

Une fois la mise en service effectuée (2.1.), enfoncer la touche (17) du présélecteur (13); placer le commutateur (8) Tape-Direct en position DIRECT; connecter les écouteurs à la prise Jack (60). Le signal de lecture est aussi disponible en sortie ligne (61). Il suffit alors de placer le levier principal (7) en position ON pour faire tourner le NAGRA IS en fonction lecture.



Le potentiomètre (10) permet de régler simultanément les niveaux de lecture casque et ligne. Le potentiomètre (11) est complètement fermé.



2.5.2.
Avec écouteur, sortie ligne et haut-parleur de contrôle

La configuration est la même que pour la lecture "ligne + écouteur" (2.5.1.) à la différence près que c'est la touche (18) du présélecteur (13) qui doit être enfoncée, au lieu de la touche (17)

Le haut-parleur étant placé dans le châssis, le couvercle de l'appareil doit être ouvert pour ce genre d'écoute. Le potentiomètre (10) permet de régler simultanément les niveaux de lecture casque, ligne et haut-parleur.

Le potentiomètre (11) est complètement fermé

2.6
Emplois spéciaux du NAGRA IS

Le NAGRA IS peut être utilisé comme appareil de montage de ruban magnétique; pour cela

2.6.1.
Montage du ruban magnétique

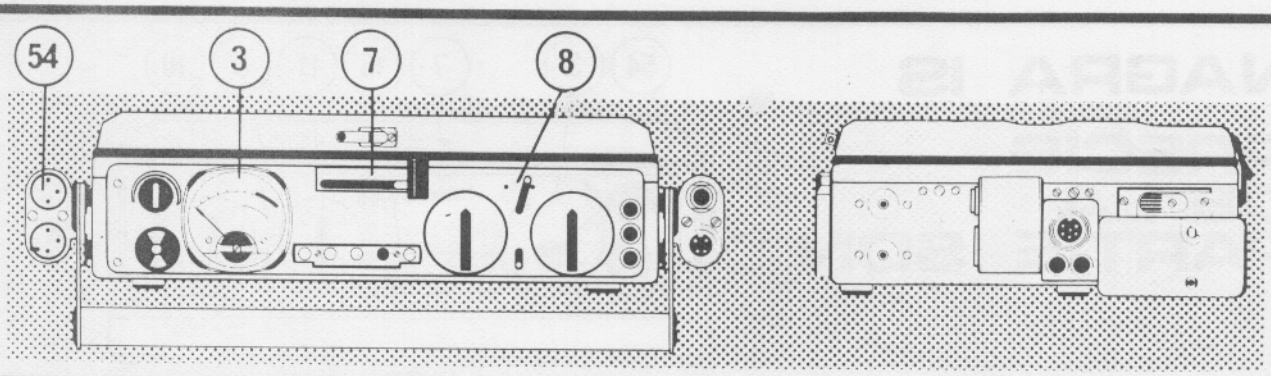
- verrouiller la touche RECORD (15) (sans la presser)
- basculer le commutateur (24) de desserrage des freins de parc
  L'action de ce déblocage ne se fait qu'avec le NAGRA IS en position TEST.
- mettre le sélecteur principal (7) sur TEST
- enfoncer la touche (18)
  On peut alors rechercher sur le ruban l'endroit exact en manoeuvrant les bobines débitrice et réceptrice à la main.

Pour les bobinages accélérés, il est recommandé de placer le sélecteur principal en position STOP afin de dégager le ruban des têtes et d'éviter par là une usure inutile de celles-ci.

2.6.2.
Amplificateur de reportage

Le NAGRA IS peut être utilisé comme amplificateur de reportage; pour cela

- brancher un microphone à l'entrée MIC 1 (54), le réglage de la sensibilité se faisant par le potentiomètre du niveau entrée MIC 1 (11), et la lecture du niveau à l'indicateur de niveau (3)
- le sélecteur Tape-Direct (8) en position DIRECT et le sélecteur principal (7) sur TEST.



Comme amplificateur de reportage, on utilisera principalement le IS pour l'envoi d'un commentaire sur ligne téléphonique.

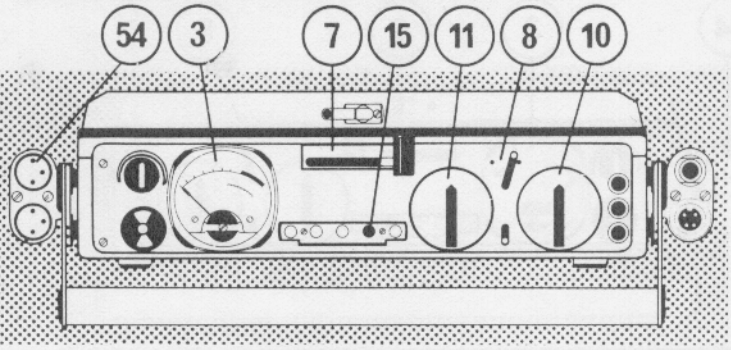
On peut brancher le NAGRA IS directement sur une ligne téléphonique, car la sortie ligne est symétrique. (Le transformateur de sortie délivre 4,4 V sous 600 Ω). (sur option, 1,55V)

- Préparer le NAGRA IS comme sous point 2.6.2. "Amplificateur de reportage"
- En passant le sélecteur principal (7) de la position TEST sur la position ON on ajoute simplement le signal lu au signal du micro; le signal lu est dosé par le potentiomètre MIC 2 (10)
- Il est ainsi possible soit de commenter l'enregistrement que l'on envoie sur la ligne téléphonique, soit de superposer un bruitage au texte que l'on dit.

2.6.3.
Mixage lecture et micro sur ligne téléphonique

NAGRA IS

3 PRECIS DE LA PARTIE SON



3.1

Chaînes du " Direct " et du " Tape "

3.1.1.
Généralités

Le signal "direct" est le signal à enregistrer composé des signaux modulés provenant des entrées micro et ligne lorsqu'ils ont été amplifiés, filtrés, dosés et mélangés.

Le signal "tape" provient du ruban; c'est le signal direct qui a été enregistré sur le ruban et qui est lu par la chaîne de lecture du NAGRA IS. Les têtes d'enregistrement et de lecture étant séparées, il est ainsi possible, de contrôler l'enregistrement en cours.

En enregistrement (touche RECORD (15) enclenchée), l'indicateur de niveau (3) permet les contrôles suivants:

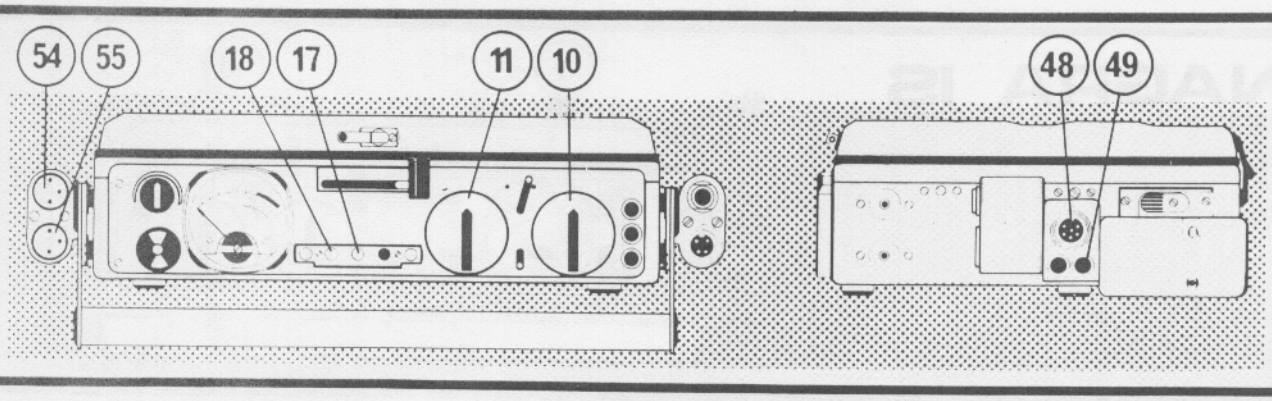
Lorsque le sélecteur principal (7) est en position TEST, l'indicateur de niveau (3) mesure uniquement le signal "direct", quelle que soit la position du sélecteur TAPE-DIRECT (8).

Lorsque le sélecteur principal (7) est en position ON le sélecteur TAPE-DIRECT (8) permet de lire sur l'indicateur de niveau (3):

- soit le niveau du signal "direct" avant enregistrement
- soit le niveau du signal "tape" enregistré sur le ruban

Lorsque le NAGRA IS est utilisé en lecture, le signal lu est disponible au niveau nominal en sortie ligne lorsque le sélecteur TAPE-DIRECT (8) est sur TAPE; son niveau peut être réglé par le potentiomètre MIC 2 (10) lorsque le sélecteur TAPE-DIRECT (8) est sur DIRECT. Si on le désire, on peut superposer un commentaire "direct" à ce signal lu en mettant le sélecteur TAPE-DIRECT (8) sur DIRECT et en branchant un microphone sur l'entrée MIC 1 (54) contrôlé par le potentiomètre MIC 1 (11) ; le niveau du signal lu reste contrôlé par le potentiomètre MIC 2 (10).

L'amplificateur de sortie ligne, qui alimente également les écouteurs, peut être connecté soit sur le "direct", soit sur le "tape".



Le choix se fait par le sélecteur TAPE-DIRECT (8) du panneau frontal.

L'amplificateur du haut-parleur est alimenté par le signal "tape" ou "direct". En TAPE, le volume n'est pas réglable. Il peut être réduit de 6 dB en enfonçant simultanément les touches PLAY-BACK (18) et (17).

En DIRECT, le volume est réglable par le potentiomètre MIC 2 (10).

3.1.2. Les entrées "Son"

Les NAGRA IS comportent 4 entrées "son":

- 2 entrées micro (54) (55)
- 1 entrée ligne asymétrique en tension (49)
- 1 entrée ligne asymétrique en courant (48)

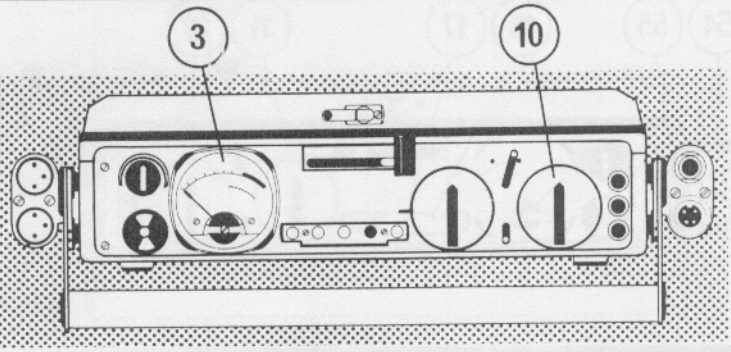
3.1.3. Les entrées micro

Les deux entrées micro (54) et (55) placées sur le côté gauche du NAGRA IS aboutissent à des préamplificateurs dont le choix condensateur/dynamique est fait par commutation sous le boîtier (56) (57).

Les signaux provenant de ces deux entrées sont dosés par les potentiomètres MIC 1 (11) et MIC 2 (10) du panneau frontal. L'échelle de ces potentiomètres est en décibels. Elle donne approximativement le niveau sonore en phones (pour 1 kHz) qui permet d'obtenir le niveau nominal d'enregistrement (0 dB sur l'échelle (4) de l'indicateur de niveau) avec microphone de sensibilité courante.

3.1.4. Les entrées ligne

Le NAGRA IS comporte une entrée ligne asymétrique contrôlée par le potentiomètre du panneau frontal marqué MIC 2 Line input or playback (10). Cette entrée peut être attaquée de deux manières différentes:



1. Par la douille banane de l'entrée ligne en tension (49) de la face droite; impédance: 100 kΩ. Tension minimum pour une modulation au niveau nominal 0 dB avec le potentiomètre (10) complètement ouvert: 218 mV. Tension maximum: 100 V. C'est la tension maximum supportée par la résistance d'entrée et les isolations du circuit imprimé; mais normalement on ne dépasse pas 10 V, car une certaine diaphonie est à craindre pour des tensions supérieures. Si 100 V ont été prévus, c'est pour permettre le raccordement occasionnel à un système de distribution du son à 100 V nominal.

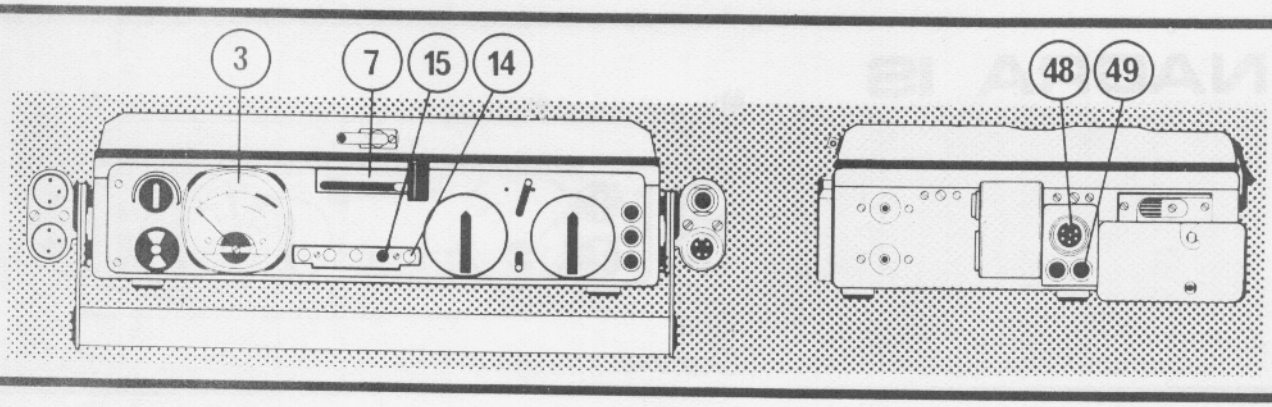
2. Par la prise Accessoires à 7 pôles (48) de la face droite. Dans ce cas, l'attaque doit se faire non en tension, mais en courant. 2,18 μA efficaces modulent à 0 dB avec le potentiomètre (10) ouvert. La source doit avoir une impédance si possible supérieure à 20 kΩ. Une valeur plus petite provoque une baisse du rapport signal sur bruit. Nous devons insister sur cette particularité d'attaque: si votre source fournit une tension, il faut la convertir en un courant, en insérant une résistance. Si votre tension est de 218 mV, la résistance sera de 100 kΩ. Une résistance de 20 kΩ nécessitera 43,6 mV. A la rigueur, en descendant à 10 kΩ, une tension de 21,8 mV peut suffire. Mais si vous disposez d'un signal plus faible, le raccordement doit se faire à l'aide d'un adaptateur à transistors ou éventuellement d'un transformateur suivi de la résistance.

   L'attaque en courant permet de mélanger aisément plusieurs signaux. Son avantage essentiel consiste toutefois en l'atténuation des signaux parasites induits magnétiquement dans les lignes comme ceux provenant des défauts de masse. Ces tensions sont en série avec une impédance très grande (source de courant pure) et ne donnent naissance qu'à des parasites négligeables.

3.1.5.
Générateur de référence

Le générateur de référence permet le calibrage de l'indicateur de niveau (3) ainsi que l'enregistrement d'un signal de référence en début de bobine. Il s'agit d'un oscillateur qui injecte sur le "direct" un signal composite de 1.1 kHz et 10 kHz au niveau −8 dB. (=0 VU)

Pour le calibrage de l'indicateur de niveau (3) enfoncer la touche RECORD (15), mettre le sélecteur (7) sur TEST. En tirant le



bouton Ref. Gen. (14) l'oscillateur est enclenché et l'indicateur de niveau (3) affiche −8 dB sur l'échelle (4) en modulomètre mais en revanche il indiquera 0 VU avec le circuit combiné commuté sur VU−mètre ou Peak−VU−mètre.

Pour enregistrer ce signal de référence, enfoncer la touche RECORD (15), mettre le sélecteur (7) sur ON. Le NAGRA IS étant en enregistrement, il suffit d'appuyer sur la touche (14); le signal sera enregistré aussi longtemps que l'on appuie.

Il est commode d'enregistrer au début d'une bobine une courte séquence de ce signal. Sa lecture facilitera le réglage des appareils devant utiliser ultérieurement l'enregistrement. Mais il ne faut pas oublier l'effet de copie. Avec le temps, un enregistrement se copie dans une certaine mesure sur les spires adjacentes de la bobine. Cela produit une sorte de pré−écho perceptible lors des silences précédant ou suivant un son fort. Le signal de référence se copiera également, mais étant un son pur, sa présence sera plus perceptible que celle d'un son ordinaire. Il faut donc observer une pause d'un ou deux tours de bobine débitrice entre l'enregistrement du signal de référence et le début de l'enregistrement. Ce sont les tours de la bobine débitrice qui comptent, pour éviter l'effet de copie lorsque le ruban sera rebobiné.

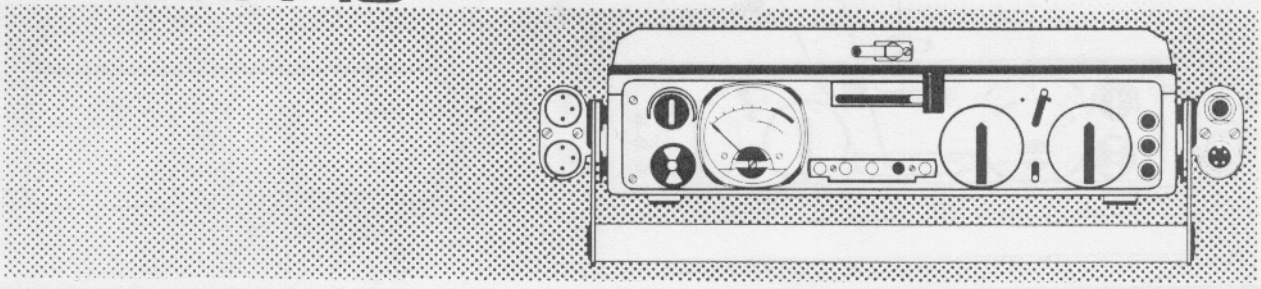
La claquette peut être obtenue par l'enregistrement d'une séquence de ce même générateur de référence.

3.1.6.
Oscillateur de claquette

3.2
Réglage de la sensibilité d'entrée (Modulation)

Nous appelons dynamique le rapport entre un fortissimo et un pianissimo. Elle est très grande pour un orchestre symphonique et petite pour un disque de "pop music".

3.2.1.
Dynamique



3.2.2.
Rapport signal sur bruit

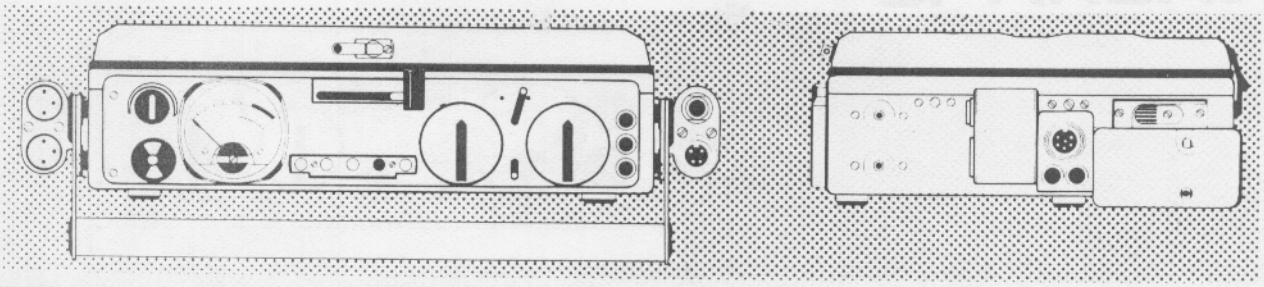
Le rapport signal sur bruit est apparenté à la dynamique. Il faut qu'un pianissimo soit nettement plus fort que le bruit. Donc un son à dynamique élevée exige un rapport signal sur bruit élevé. Toutefois, ce rapport peut être pratiquement égal à la dynamique dans le cas où le bruit est proche du seuil de perception: le pianissimo sera entendu, mais le bruit sera en dessous du seuil.

3.2.3.
Décibels

La perception subjective du niveau sonore suit une loi logarithmique. C'est pour cela qu'on utilise une unité logarithmique pour mesurer le niveau sonore: c'est le décibel (dB). Chaque fois que la puissance sonore est multipliée par 10, le nombre de décibels qui le représente est augmenté de 10. Donc une augmentation de 100 fois égale 20 dB. 1000 fois correspondent à 30 dB, etc. Il faut encore remarquer que le niveau est proportionnel au carré de l'amplitude. La tension que fournit un microphone est proportionnelle à l'amplitude. Autrement dit, si la tension augmente de 10 fois, le niveau sonore augmente de 100 fois et cela correspond à 20 dB.

Le décibel mesure donc un rapport de puissances et non une valeur absolue. En prenant comme référence un son correspondant à une variation de pression de 2×10^{-4} μbar (valeur considérée comme seuil de l'audition à 1 kHz), nous obtenons une échelle en valeur absolue. Un son de 90 dB veut dire de 90 dB supérieur à 2×10^{-4} μbar. La courbe de réponse de notre oreille varie avec la fréquence. Pour tenir compte de cela, la mesure du niveau sonore peut se faire avec des filtres simulant ces variations de sensibilité de notre oreille. Alors les décibels par rapport 2×10^{-4} μbar deviennent des phones.

Les échelles des potentiomètres du NAGRA IS sont graduées en décibels par rapport à 2×10^{-4} μbar. A 1 kHz, ces décibels se confondent avec les phones, mais le NAGRA IS ne comportant pas ces filtres, appelés filtres psophométriques, il ne faut pas le considérer comme un phonemètre. Le repère du bouton du potentiomètre placé sur x dB, un son x dB capté par un microphone normal (0,2 mV/μbar sur 200 Ω) et attaquant un préamplificateur de sensibilité normale, produit un enregistrement au niveau nominal. L'indicateur affichera 0 dB.



3.2.4. Compression de dynamique

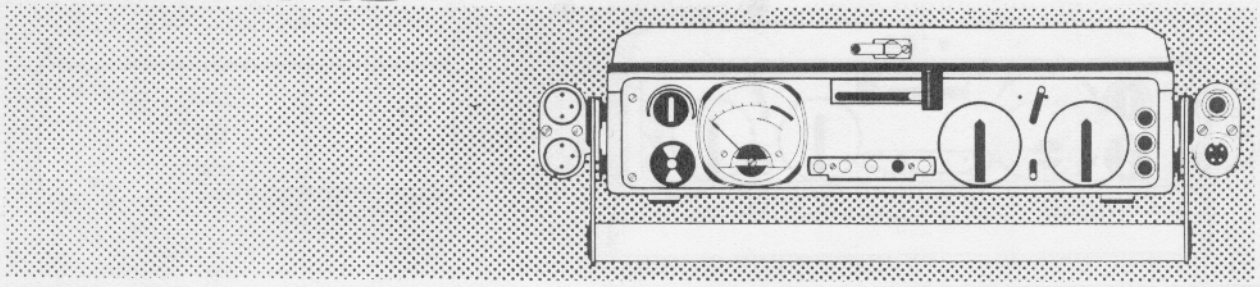
Nous pourrions imaginer une installation d'enregistrement et de reproduction qui restitue exactement les niveaux sonores qu'elle a captés. L'auditeur entendrait exactement ce qu'a entendu le microphone. Notre oreille a une dynamique de plus de 120 dB. Le NAGRA IS a un rapport signal sur bruit exceptionnellement élevé. Or, ce rapport atteint péniblement 70 dB. Un magnétophone d'amateur doit, d'après les normes DIN, arriver à 45 dB. Il est clair que l'installation dont nous parlons n'est pas réalisable sans une compression à l'enregistrement et une décompression à la reproduction.

Mais l'écoute avec une dynamique de 120 dB pose des problèmes pratiques: le bruit ambiant d'un appartement ou d'une salle de cinéma est nettement supérieur à 0 phone. 120 phones deviennent pénibles à entendre et posent de sérieux problèmes avec les voisins ! Donc, sauf dans des cas tout à fait exceptionnels, la dynamique d'écoute doit être réduite. Le choix de cette dynamique, et par conséquent, du degré de compression sont une des tâches essentielles de l'ingénieur du son.

Le disque de musique classique destiné à être écouté sur une chaîne de haute fidélité peut avoir une dynamique très élevée. Un orchestre de chambre pourra être enregistré pratiquement sans compression. Un orchestre symphonique devra être légèrement comprimé: ce travail se fait partition devant les yeux et exige une grande culture musicale.

Une émission destinée à être écoutée en voiture ou sur un "transistor" en milieu bruyant doit avoir une dynamique très restreinte. Pratiquement, tout sera au niveau maximum. En télévision, la dynamique peut être assez grande, du moins dans les pays où l'habitation en maisons individuelles est dominante. Les immeubles locatifs limitent la puissance maximum. Dans tous les cas, les émissions de la soirée doivent avoir une dynamique moins grande: le volume d'écoute étant fortement diminué pour ne pas réveiller les enfants, les pianissimi doivent être encore perceptibles. Il est vrai que le soir le niveau du bruit ambiant est réduit également.

En cinéma, la dynamique dépend du public auquel le film est destiné. Dans certains pays, les salles sont très bruyantes: on y mange, on entre, on sort, on bavarde, etc. Un film comique provoque le rire (on l'espère du moins...) et il faut en tenir compte:



les répliques suivant un gag doivent avoir un niveau considérable, sinon elles seront noyées dans le bruit de salle. En revanche, une scène à suspense permet l'emploi de sons très faibles.

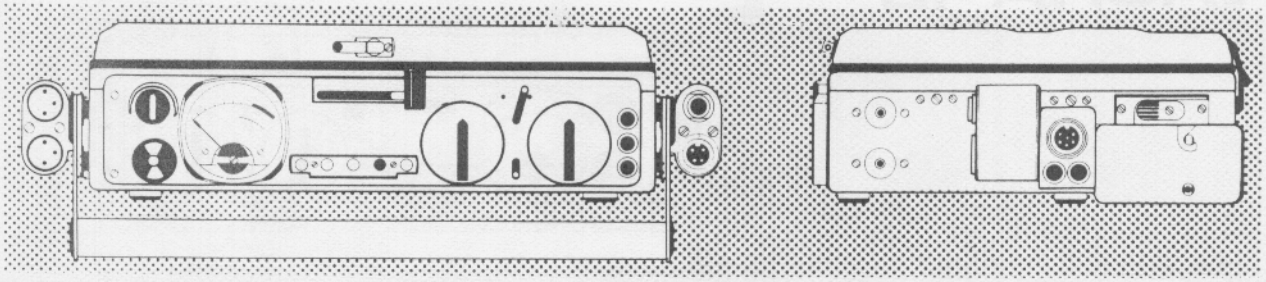
D'une manière générale, pour le dialogue, on peut obtenir un effet non par le niveau absolu du son, mais par le contraste: un éclat de voix sera beaucoup plus effectif s'il est précédé d'un passage de niveau modéré. Cette astuce est bien connue des "mixers" du cinéma: On baisse le niveau avant un forte.

3.2.5.
Quand la compression doit-elle se faire ?

a) Enregistrement destiné à être reporté sur disque. Le rapport signal sur bruit du disque actuel est excellent. Il ne faut donc pas que le ruban introduise du bruit de fond supplémentaire. Si une compression est décidée, elle doit se faire lors de la prise de son, sinon une remontée des pianissimi amènerait une remontée correspondante du bruit du ruban. Il peut être difficile d'utiliser toute la dynamique de l'enregistreur sans risquer de dépasser, lors d'un fortissimo, le niveau maximum. Pour cette raison, il est prudent de travailler simultanément avec deux ou trois magnétophones mis en parallèle, mais dont les sensibilités d'entrées sont décalées de quelques décibels. On utilisera le ruban enregistré le plus fort, mais sans que le niveau maximum ait été dépassé. Il sera également possible de choisir lors du montage certains passages sur le ruban no 1, d'autres sur le ruban no 2, etc.

b) Enregistrement destiné à être radiodiffusé tel quel. La compression devra évidemment se faire à la prise de son. Pour un reportage, etc., l'usage du régulateur automatique de sensibilité peut être intéressant. Il tend à obtenir toujours le niveau maximum, c'est-à-dire qu'il comprime fortement.

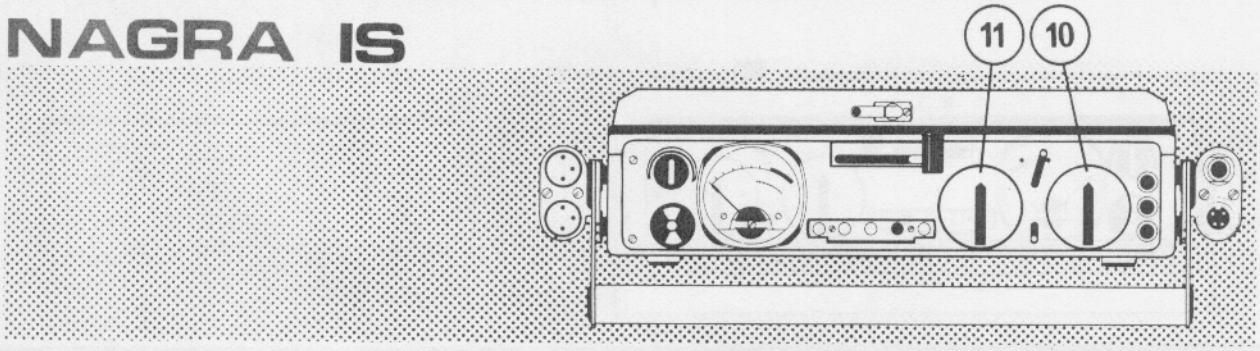
c) Enregistrement destiné à être radiodiffusé, mais qui sera retravaillé en studio. Dans ce cas, deux méthodes sont possibles. Le rapport signal sur bruit du NAGRA IS dépassant celui de la radiodiffusion, il n'est pas essentiel d'utiliser toute la dynamique du NAGRA. On peut par exemple ajuster la sensibilité de manière que les fortissimi prévus arrivent à 0 dB. Le niveau maximum du NAGRA IS étant +3 dB, nous disposons ainsi d'une marge de sécurité. La compression pourra se faire selon les besoins en studio, lors du travail final.

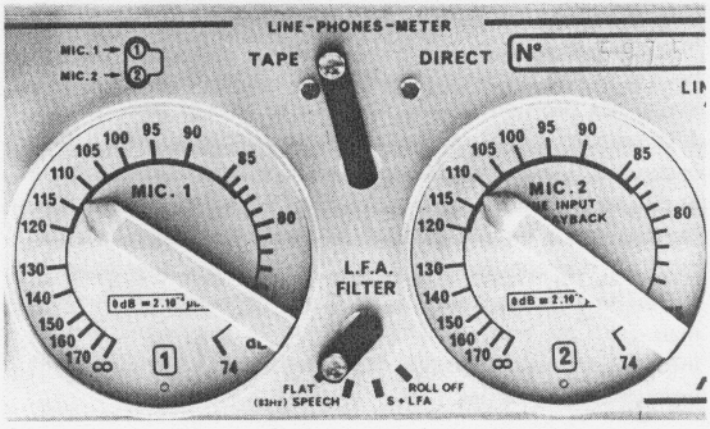


d) Cinéma et télévision. Là, le son est toujours retravaillé lors du "mixage" final. L'important est de mettre en conserve le maximum de l'information sonore. La très grande dynamique du NAGRA IS permet de tenir les fortissimi assez loin du niveau maximum et d'éviter des accidents lors d'un éclat. Dans bien des cas, il sera même intéressant de travailler en automatique, mais cette décision dépend des circonstances et ceux qui ont à la prendre n'ont pas besoin de nos conseils. Mais il faut encore considérer le problème du bruit de fond du microphone et de son amplificateur. Très souvent, le bruit de fond de l'enregistrement n'est pas dominé par celui du ruban, mais par celui du microphone. Dès lors, il est inutile d'augmenter la sensibilité à l'enregistrement. Le niveau général serait plus fort mais celui du bruit également. Nous ne gagnerions rien en information, mais les risques de saturation par un éclat seraient inutilement augmentés.

Le "point au-delà duquel il est inutile d'aller" se situe vers 80 dB de l'échelle des potentiomètres. Vous pouvez le vérifier facilement: remplacez le microphone par une résistance égale à l'impédance nominale du micro, pour éviter que les bruits ambiants ne dérangent votre mesure. Enregistrez et lisez simultanément (commutateur sur TAPE). Ecoutez avec de bons écouteurs. Augmentez la sensibilité micro. Même avec le potentiomètre fermé, vous entendrez un bruit de fond. Ouvrez le potentiomètre. Jusqu'à 90 dB de l'échelle, le bruit de fond ne variera guère. Mais dès 80 dB, le bruit de la résistance remplaçant le microphone et du préamplificateur deviendra prédominant.

Ce point varie selon la qualité du ruban employé: avec un mauvais ruban, il sera peut-être à 78 dB et avec un excellent, à 82 dB. Il suppose également que la lecture se fasse sur le NAGRA IS ou un appareil de performances similaires. Si une machine ordinaire devait être utilisée, n'ayant pas une chaîne de lecture aussi silencieuse, il pourrait alors être indiqué d'augmenter la sensibilité d'entrée au-delà de 80 dB.





Le cadran des potentiomètres (10) et (11) du NAGRA IS ont la zone de 83dB à 120dB marquée en trait renforcé.

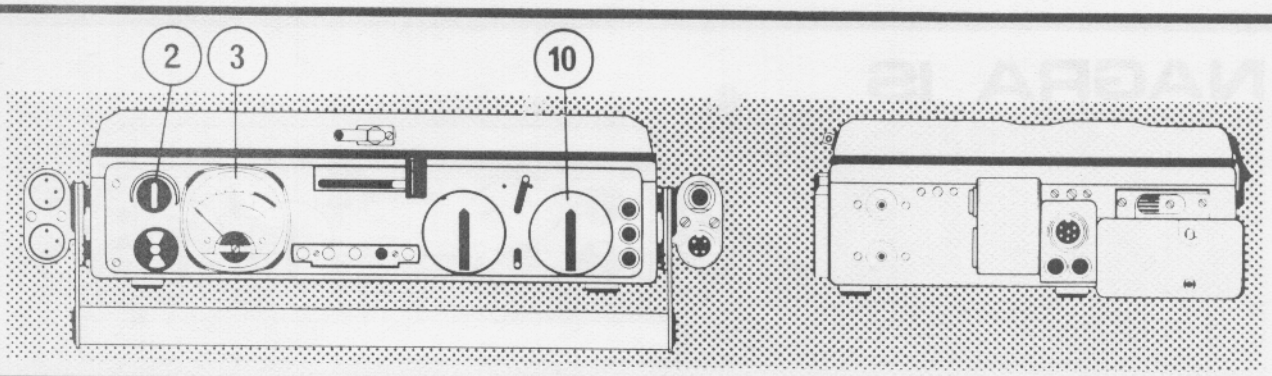
Ainsi est rappelée à l'opérateur la zone de travail utile.
83dB est le début de la coloration du ruban par le bruit du préampli;
120dB est la valeur du niveau max. d'entrée, en affichant 0 dB à l'instrument, sinon on sature le préampli.

En revanche, le problème est tout différent si le ruban produit doit être diffusable sans "retravail". Alors il faut comprimer selon les besoins, même si le bruit de fond du micro dépasse nettement celui du ruban.

3.2.6.
Réglage de la sensibilité

Ce travail consiste à placer les potentiomètres des microphones en service à une valeur telle que le plus fort des sons à enregistrer ne dépasse pas le niveau maximum. Les potentiomètres correspondant aux entrées non utilisées doivent évidemment être fermés.

Les potentiomètres actifs sont donc également utilisés pour effectuer une éventuelle compression. On augmentera la sensibilité durant les passages pianissimi et vice versa.



3.2.7.
Régulateur automatique de sensibilité R.A.S.

Les NAGRA IS sont munis ou peuvent être munis d'un régulateur automatique de sensibilité. Il se substitue au potentiomètre manuel quand le bouton intérieur (2) est sur ON.

Seul le micro no 1 a sa sensibilité réglée automatiquement. Le micro no 2 est toujours contrôlé manuellement par le potentiomètre MIC 2 (10).

Le fonctionnement du R.A.S. est complexe.

On trouvera au chapitre 7 qui lui est consacré, un exposé théorique simple de la conception et du fonctionnement de ce régulateur, suivi de son mode d'emploi.

3.3
Mesure du niveau signal

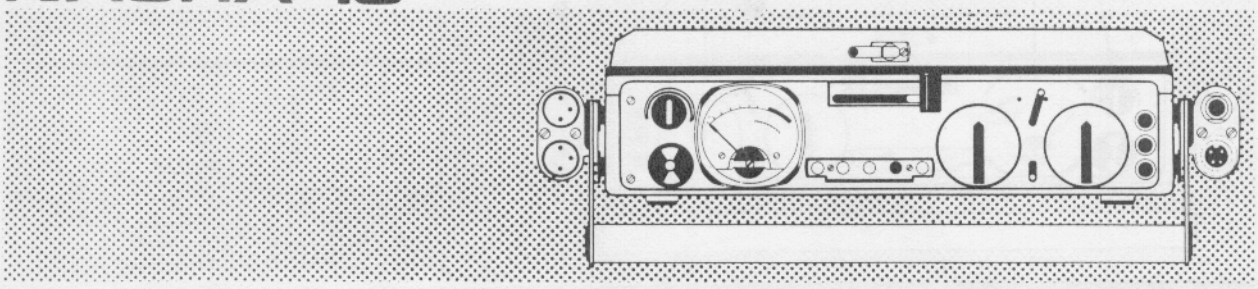
3.3.1.
Modulomètre, Super-VU-mètre Peak-VU-mètre

Le NAGRA IS est équipé d'un dispositif de mesure du niveau du signal, l'indicateur de niveau (3).

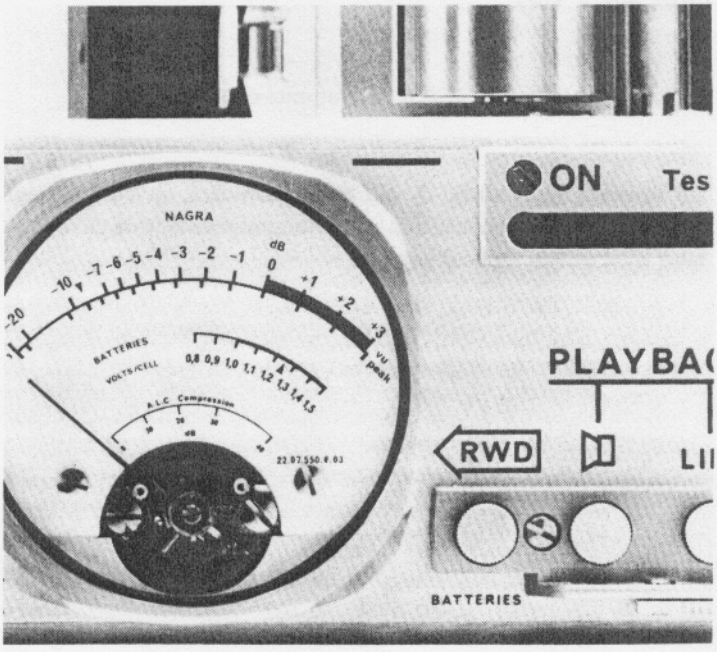
Pour mesurer le niveau sonore d'un signal nous avons essentiellement deux dispositifs possibles: le modulomètre et le VU-mètre. Tous deux sont en fait des voltmètres à aiguille, dont la position indique le niveau. Mais leur construction et par conséquent leur fonctionnement est assez différent.

3.3.2.
Modulomètre

Le modulomètre mesure la valeur crête du signal. Quelle que soit la forme ou la durée de celui-ci, le modulomètre prend en considération la valeur la plus forte, positive ou négative. Il est doté d'une mémoire: le signal peut être très bref; il faut laisser à l'aiguille le temps de monter et à l'opérateur le temps de l'apercevoir.



L'avantage essentiel du modulomètre vient de ce qu'il mesure la grandeur qui intéresse directement le ruban magnétique: une pointe de signal qui risque de le saturer. La moyenne du signal, si elle concerne l'auditeur, n'a pas d'importance pour le ruban. En particulier lors d'un enregistrement de bruits, les indications du modulomètre sont toujours exactes, quelle que soit la durée du son.

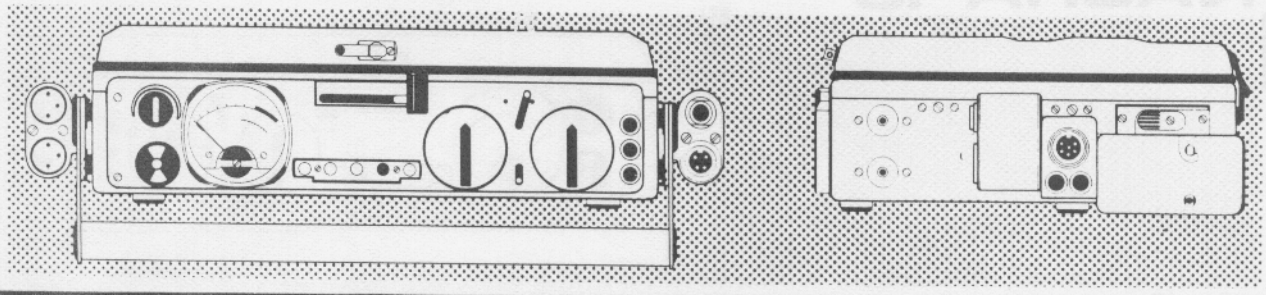


3.3.3.
VU-mètre

Un VU-mètre rend compte de l'effet physiologique. C'est un simple voltmètre à redresseur dont le temps de réponse a été normalisé. Si le signal à mesurer est continu (sifflement par exemple), le VU-mètre en affichera la valeur, comme le modulomètre. Mais si le signal est intermittent (parole par exemple) le VU-mètre ne donnera que sa valeur moyenne, c'est-à-dire nettement inférieure aux valeurs instantanées maximales.

Pour la parole, on s'est aperçu que cette valeur moyenne était grosso modo de 8 dB inférieure à la valeur maximale. En rendant le VU-mètre plus sensible de 8 dB, on obtenait, pour la parole, une indication 0 VU quand les pointes atteignaient la valeur maximale réelle. Ceci parait assez cavalier, mais fonctionne relativement bien en pratique. Pour des bruits, les indications du VU-mètre deviennent évidemment très inexactes, le rendant pratiquement inutilisable.

Cependant, le VU-mètre a également certains avantages:



a) Equilibre parole-musique. Si vous modulez de la parole et de la musique avec un modulomètre, c'est-à-dire de manière que les pointes des signaux ne dépassent pas le niveau maximum, la musique semblera subjectivement plus forte. Ceci est dû au caractère plus continu des signaux musicaux. Donc, dans un programme mixte, il faut moduler la parole plus fort que la musique. Cela peut se faire en modulant la musique correctement et en surmodulant la parole ou, au contraire, en sous-modulant la musique.

Il faut remarquer qu'une légère surmodulation de la parole n'est pas catastrophique. La détérioration subjective de la qualité du son reste minime.

Or, un VU-mètre sous-affiche la parole. En modulant le programme au 0 VU, on surmodule donc la parole et sous-module la musique. De ce point de vue, le VU-mètre semble donc intéressant pour les émissions mixtes dont la qualité a une moindre importance.

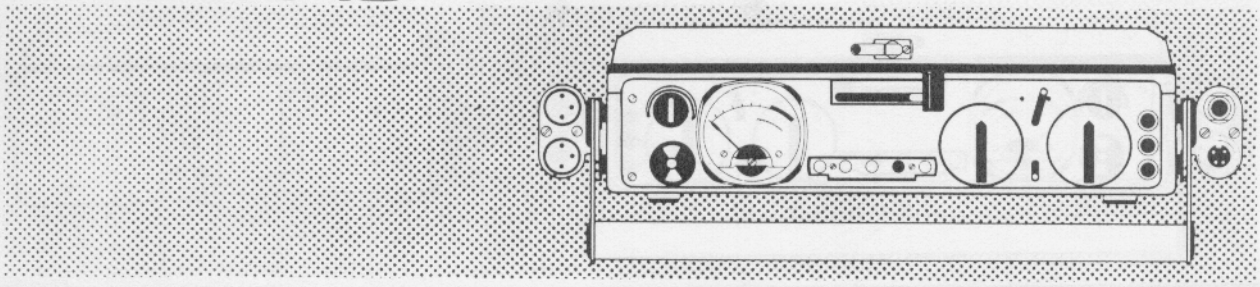
b) Le VU-mètre a une échelle non logarithmique. Pour que l'aiguille bouge, il faut que le niveau dépasse −20 dB. Ceci amène l'opérateur à comprimer davantage, c'est-à-dire à relever fortement les pianissimi.

Le super-VU-mètre dont est équipé le NAGRA IS est un VU-mètre modifié par l'adjonction d'une constante de temps temporisant la descente de l'aiguille et rendant la lecture plus aisée et moins fatiguante.

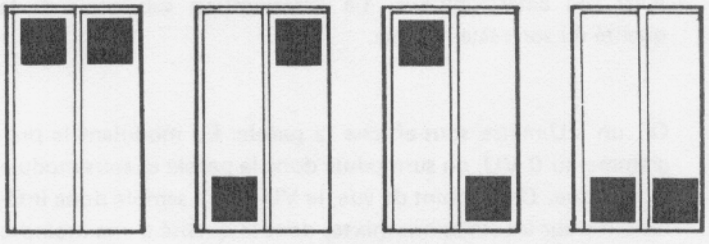
3.3.4. Peak-VU-mètre

C'est la combinaison d'un modulomètre et d'un VU-mètre. Il associe à l'avantage du VU-mètre dans l'équilibre parole-musique celui du modulomètre pour les pointes de signal risquant de saturer le ruban.

Le VU-mètre ne se justifie que pour des organisme de radiodiffusion où il est normalisé, étant donné les habitudes des opérateurs.



Le Peak-VU-mètre concilie les avantages de l'un avec ceux de l'autre. Sur les modèles IS pourvus d'un circuit combiné, le galvanomètre est commutable sur l'une ou l'autre fonction à l'intérieur de l'appareil.



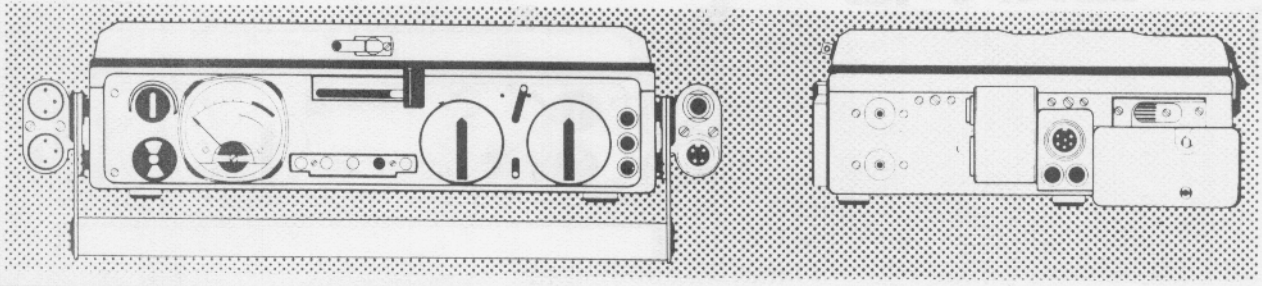
3.3.5.
Remarques sur le calibrage

Nous appelons "niveau d'enregistrement nominal" celui qui est considéré d'habitude comme le niveau maximum: 320 nWb/m. Nous utilisons le mot "nominal" et non "maximum", car dans le NAGRA IS ce niveau peut être dépassé de 3 dB.

C'est l'indication 0 dB au modulomètre qui correspond à ce niveau. Il n'est pas mesurable avec un VU-mètre, car l'aiguille va alors au bout du cadran, la sensibilité du VU-mètre ayant été augmentée de 8 dB pour compenser la lenteur de réponse.

Donc un signal à −8 dB, c'est-à-dire de 8 dB inférieur au niveau nominal, produit sur un VU-mètre une indication 0 VU, alors que sur le modulomètre nous obtenons −8 dB sur l'échelle.

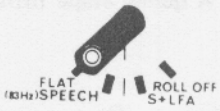
Le générateur de calibrage des NAGRA IS fournit avec précision un signal de −8 dB. Il correspond au 0 VU d'un VU-mètre.



3.4

Filtres d'atténuation des basses fréquences

3.4.1. Pourquoi filtrer ?



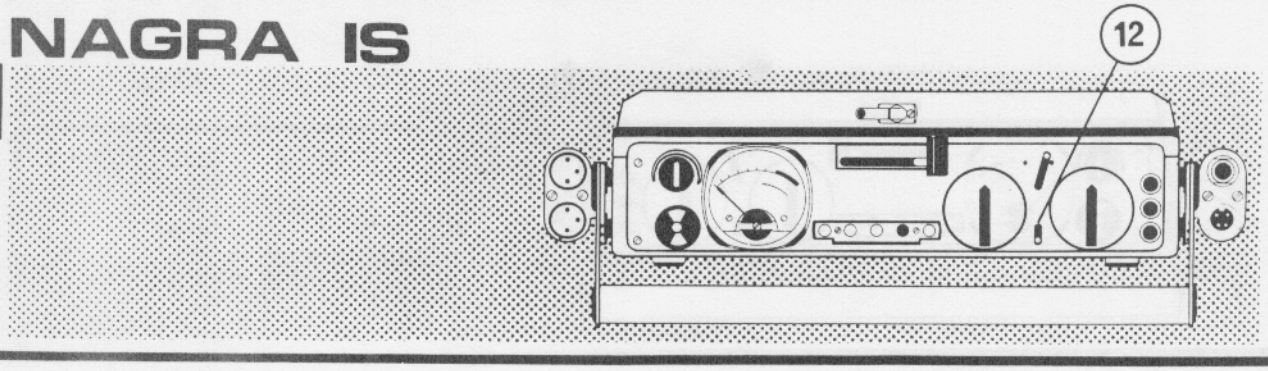
Il est bien connu des preneurs de son que, dans certains cas, une atténuation des basses fréquences peut améliorer la qualité subjective du résultat. En voici les raisons:

a) Certains microphones (cardioïdes) ont une courbe de réponse très linéaire mais seulement s'ils se trouvent suffisamment éloignés de la source sonore. Placés près de celle–ci (10 cm) ils accentuent les basses. Cela donne par exemple une voix très chaude, phénomène mis à profit par certains chanteurs, mais diminue l'intelligibilité.

b) Un studio de prise de son est construit et traité de manière à réfléchir dans une même proportion les sons graves et aigus. Mais quand la prise de son est faite dans un local quelconque, nous constatons souvent une accentuation des basses fréquences; en effet les tapis, rideaux et autres surfaces absorbantes atténuent essentiellement les aigus; les basses par contre sont réfléchies intégralement.

Dans les cas a) et b) l'atténuation des basses ne fait que rétablir la linéarité. Dans le cas a) cela est clair, mais en b) la réalité n'est-elle pas ce que nous aurions entendu si notre oreille se trouvait à la place du microphone ? Mais notre oreille a la faculté de sélectionner les sons en fonction de leur direction et d'atténuer subjectivement les sons réfléchis. Lors d'une prise de son mono (et même en stéréo telle qu'elle est pratiquée aujourd'hui, c'est-à-dire dans un seul plan), le microphone capte sans discrimination tout ce qui lui parvient. Bien sûr, nous pouvons utiliser ses propriétés directionnelles, mais les basses peuvent être réfléchies derrière la source et parvenir au microphone exactement de la même direction que le son utile.

Mais en plus du souci de rétablir la linéarité, il se révèle que, dans certains cas, une atténuation des basses peut, tout en faussant la réalité, améliorer le résultat subjectif. En particulier elle augmente



l'intelligibilité. D'autre part, on est parfois obligé d'y recourir pour atténuer les bruits du plateau.

3.4.2.
A quelle étape filtrer ?

Deux solutions sont possibles: filtrer à la prise de son ou lors du montage. Comparons ces méthodes:

a) En filtrant lors de la lecture on peut facilement recommencer. En revanche, si l'on filtre exagérement lors de la prise de son, les dégâts sont pratiquement irréparables.

b) Mais en enregistrant linéairement on charge le ruban de signaux qui produisent un certain bruit de modulation. Ces signaux seront éliminés ultérieurement mais le bruit restera.

c) Avant de passer au transfert, il est nécessaire de faire écouter le son lors des "rushes". Un son non filtré est pénible et le producteur juge mal le résultat.

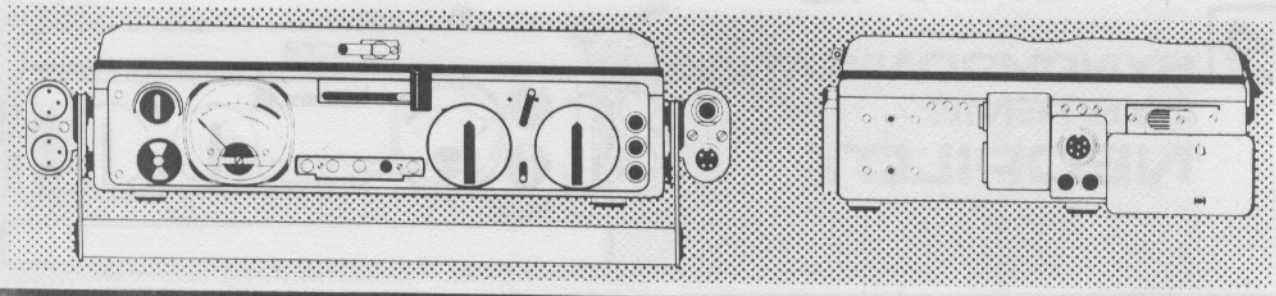
Conclusion: Nous recommandons de filtrer lors de la prise de son, mais un peu moins que ce qui paraît nécessaire. Il y a peu de chances alors de trop filtrer. Le filtrage sera achevé lors de l'édition.

De toute manière, l'emploi d'un très bon casque est vivement recommandé. Il faut se méfier des casques qui coupent les basses: ils jouent le rôle du filtre et trompent l'opérateur.

3.4.3.
Le sélecteur de filtres du IS

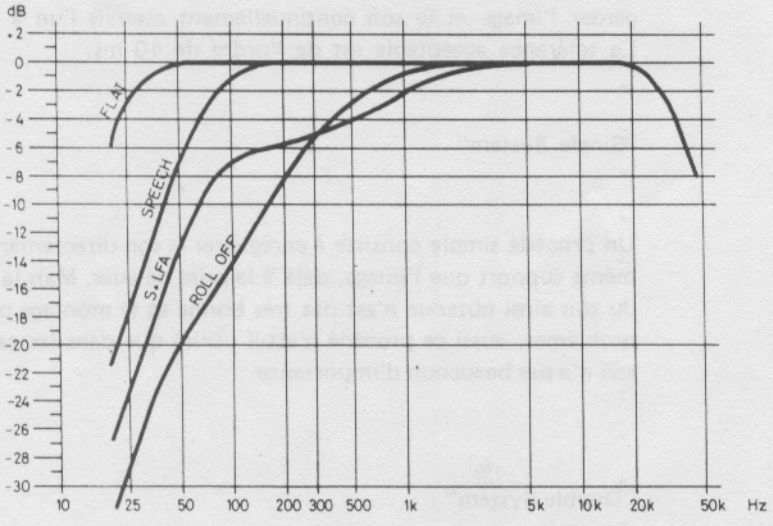
Le sélecteur de filtres (12) se trouve sur le panneau frontal, à droite en bas, entre les deux potentiomètres.

Les quatre positions de ce sélecteur correspondent aux filtres suivants:



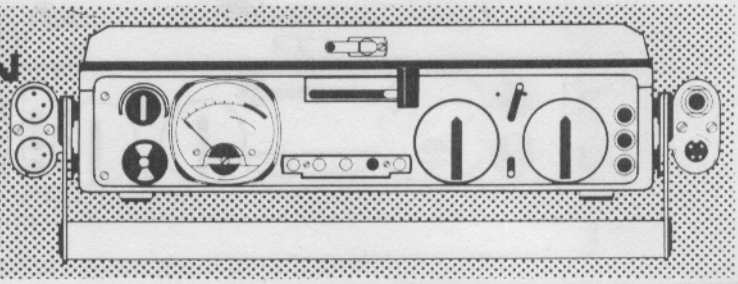
- FLAT — linéaire de 30 Hz à 20 kHz
- SPEECH — filtre passe-haut pour la parole atténuant les sons graves non désirés
  (–7 dB à 50 Hz, 0 dB à 200 Hz)
- S + LFA — (speech + Low Frequency Attenuation)
  comme pour le speech avec une atténuation encore plus prononcée pour des enregistrements à faire dans des endroits bruyants, comme par exemple dans une voiture.
  (–13 dB à 50 Hz, –5,5 dB à 200 Hz)
- ROLL OFF — filtre d'atténuation maximum
  (–8 dB à 200 Hz)

Le diagramme suivant situe clairement les atténuations de chacun de ces filtres.



NAGRA IS

4 SYNCHRONISATION SYSTEME NEOPILOT



4.1 Introduction

Les NAGRA IS–TL sont équipés du système NEOPILOT qui permet d'enregistrer, en plus du son, un signal de repérage appelé signal pilote, provenant normalement de la caméra de prise de vues ou d'un générateur à quartz.

4.2 Généralités

Pour obtenir un film avec le son synchrone, il est nécessaire de garder l'image et le son continuellement asservis l'un à l'autre. La tolérance acceptable est de l'ordre de 40 ms.

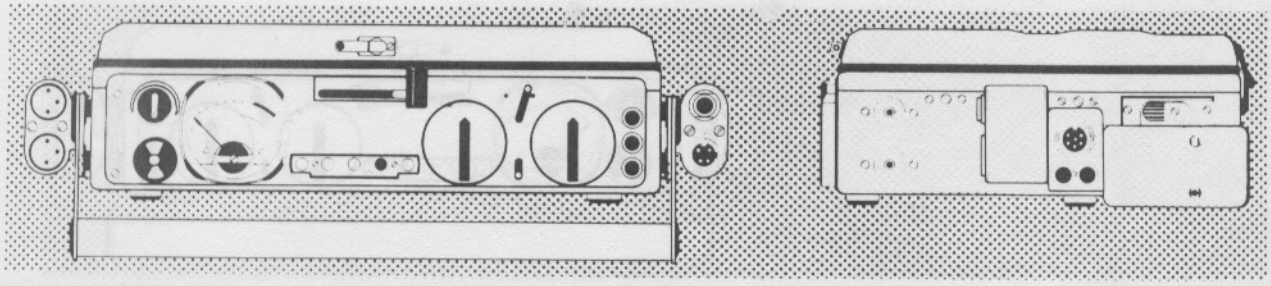
"Single System"

Un procédé simple consiste à enregistrer le son directement sur le même support que l'image, déjà à la prise de vues. Mais la qualité du son ainsi obtenue n'est pas très bonne et le montage pose des problèmes, aussi ce procédé n'est-il utilisé que dans les cas où le son n'a pas beaucoup d'importance.

"Double System"

La caméra ne prend que l'image. Le son est enregistré séparément mais sur un support permettant la synchronisation ultérieure. Ce peut être directement un film perforé, optique autrefois, magnétique aujourd'hui, ou encore un ruban lisse avec une "perforation magnétique" constituée par l'enregistrement, sur un canal spécial, d'un signal de synchronisation (pilote).

Dans le cas de l'enregistrement sur film, ce dernier défile en synchronisme avec le film image. Par exemple, la caméra et l'enregistreur peuvent comporter des moteurs synchrones alimentés par une source commune.



4.2.1.
Ruban lisse et signal pilote (Pilotton, Rangerton, Neopilot, etc.)

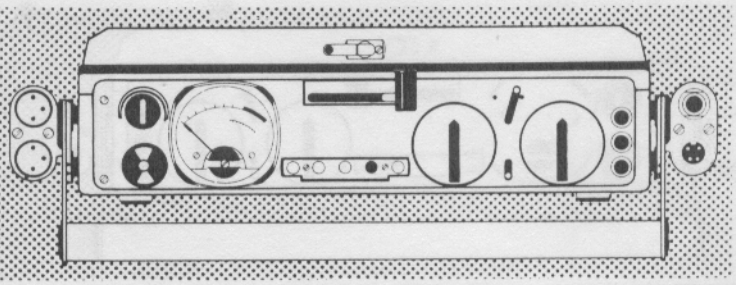
Le montage se fait donc de préférence sur un film magnétique perforé. Il serait en effet dangereux de "monter" l'original, toute erreur devenant irréparable. Il est donc nécessaire d'enregistrer un original, d'en faire une copie et de travailler sur cette copie. Or, un magnétophone sur ruban lisse, comme le NAGRA IS a des performances sensiblement meilleures qu'une machine à film perforé. Il est donc judicieux d'enregistrer l'original sur un appareil NAGRA et de ne recourir au film perforé que pour la copie de montage.

Toutefois, la longueur d'un ruban lisse peut subir des variations et pour assurer le synchronisme absolu, il est nécessaire d'enregistrer des repères. Pratiquement, voici comment on procède:

L'enregistreur a deux canaux: un pour le son et un pour le signal de synchronisation appelé signal pilote. Ce signal provient de la caméra. Quand celle-ci tourne exactement à sa vitesse nominale (par exemple 24 images par seconde), ce signal a exactement la fréquence de 50 Hz (60 aux Etats-Unis et au Canada). Donc, à 24 images correspondent exactement 50 cycles du signal pilote. Lors de la copie sur film perforé, un dispositif électronique, appelé synchroniseur, corrige soit la vitesse du magnétophone lecteur, soit celle de l'enregistreur, selon le système, de manière que, de nouveau, à chaque 50 cycles du signal pilote correspondent 24 perforations du film perforé (cas du 16 mm). Tout se passe comme si l'enregistrement avait été fait directement sur le film perforé synchrone.

Les divers procédés (Pilotton, Rangerton, Fairchild, Perfectone et Neopilot) ne se différencient entre eux que par la méthode utilisée pour obtenir le second canal. Ce dernier n'a en fait que très peu d'information à transmettre et il serait dommage de gaspiller une piste complète, analogue à celle du son, pour l'enregistrement du signal pilote.

A l'origine (système Pilotton), l'enregistrement du signal pilote se faisait en travers du ruban, sans prémagnétisation. L'installation du système était facile, mais les résultats discutables, par suite de la détérioration du rapport signal sur bruit du canal son. Néanmoins, ce système fut très répandu et quand nous avons créé le procédé Neopilot, notre objectif était d'éliminer les défauts du Pilotton original, tout en obtenant un système compatible avec lui.



4.2.2.
Cas de la caméra à moteur non synchrone

Un moteur synchrone a un mauvais rendement. S'il est alimenté par le secteur, cela n'est pas grave. Mais lors du travail hors studio, un moteur à courant continu est nettement plus intéressant.

Or, en couplant à une caméra mue par un moteur à courant continu un petit alternateur produisant du 50 ou 60 Hz quand la caméra tourne à sa vitesse nominale, on obtient un signal pilote équivalent à celui que fournirait une caméra à moteur synchrone. La suite des opérations demeure inchangée. Toutefois, il faut que le moteur à courant continu de la caméra ait une vitesse suffisamment exacte. Le son et l'image sont en effet asservis l'un à l'autre. La vitesse de projection est fixe. Donc, si la caméra a une vitesse incorrecte lors de la prise de vues, il faudra modifier la vitesse du ruban son pour garder le synchronisme: la hauteur du son s'en trouvera également faussée.

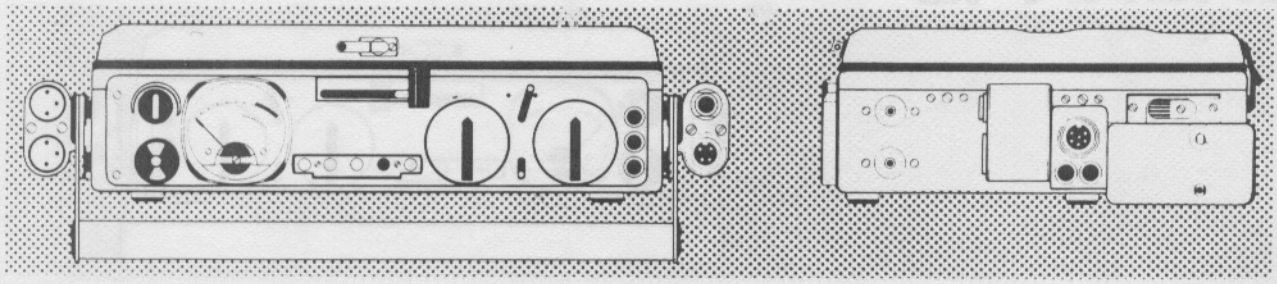
En pratique, une précision de ± 1% est suffisante et assez facile à obtenir. Il est cependant prudent de surveiller la vitesse de la caméra, car il nous est arrivé d'observer des caméras dont la vitesse était fausse de plus de 10%.

4.2.3.
Synchronisation sans fil

Les procédés décrits plus haut nécessitent un fil entre la caméra et le magnétophone. Pour l'éliminer, plusieurs procédés furent inventés, dont un basé sur la transmission du signal pilote par radio. Malheureusement, il est difficile d'obtenir une liaison sûre à 100%, par suite des "trous" de transmission liés au phénomène d'ondes stationnaires.

Finalement, l'expérience montra que le procédé de loin le meilleur était celui dit "au quartz". Le moteur de la caméra est asservi par un oscillateur au quartz (ou à diapason). Sa vitesse est alors exacte à ± 0,001 % pour un appareil de qualité. Le signal pilote est fourni par un second oscillateur au quartz, de précision similaire au précédent, contenu dans le magnétophone autonome.

Pratiquement, tout se passe comme si le magnétophone recevait le signal pilote de la caméra. L'erreur possible est de l'ordre de 0,002% soit une image par 30 minutes environ.



Avec le procédé "au quartz" cité ci-dessus, le nombre de caméras et de magnétophones travaillant en synchronisme peut être quelconque. Cela donne de nouvelles possibilités pour le tournage d'un seul jet de séquences importantes ou pour le reportage d'événements uniques. Il est à remarquer qu'une caméra peut démarrer pendant qu'une autre filme. Avec le procédé traditionnel de caméras mues par des moteurs synchrones alimentés par une source commune, des perturbations de la source étaient à craindre lors d'un démarrage.

4.2.4. Travail à plusieurs caméras et à plusieurs magnétophones

Pour obtenir un son synchrone, il ne suffit pas que les supports son et image défilent à une même vitesse. Leurs débuts doivent également coïncider.

4.2.5. Claquette de identification de séquence

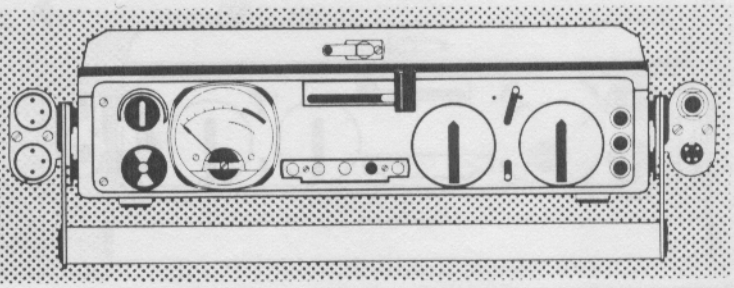
La méthode traditionnelle consiste à commencer chaque prise de vues par une "claquette". Sur une planchette, on inscrit les signes permettant d'identifier la séquence et on les annonce au micro. Puis on produit un bruit sec en tapant cette planchette sur une autre, cela devant la caméra. Il est facile de faire coïncider, au montage, l'image des planchettes qui se frappent et le bruit produit.

4.2.6. Claquette électrique

La claquette traditionnelle n'est pas commode en reportage et inutilisable en cas de tournage à plusieurs caméras. Aussi les caméras de reportage sont-elles en général équipées d'une claquette électrique: une petite ampoule placée sur le trajet du film voile ce dernier pendant le démarrage de la caméra. Simultanément, un signal (généralement la tension d'alimentation) est transmis par fil au magnétophone; ce signal est utilisé pour deux genres de claquettes:

- la claquette électrique à sifflement: le signal enclenche un oscillateur produisant un sifflement qui s'enregistre par-dessus le son.

  Le repérage ultérieur est facile, mais le son est perturbé par ce sifflement; cela n'a pas d'importance quand on travaille avec une seule caméra. Tout au plus, ne pourra-t-on utiliser l'enregistrement dans sa totalité à d'autres fins.



– La claquette électrique à suppression du signal pilote: le signal provenant de la caméra coupe le signal pilote. Cette manière de procéder laisse l'enregistrement du son intact; elle est utilisée lors de prises de vues à plusieurs caméras.

4.2.7.
Transfert du son du ruban lisse sur ruban perforé (repiquage)

Pour pouvoir monter le son du film par les méthodes classiques, il faut transférer du ruban lisse sur un ruban perforé. Pour cela il faut disposer d'un magnétophone lecteur sur ruban lisse (NAGRA) et d'un magnétophone enregistreur sur ruban perforé. Le synchronisme sera assuré si à 50 cycles du signal pilote correspondent 24 images ou perforations (dans le cas du film 16 mm à 24 images par secondes et avec un signal pilote de 50 Hz).

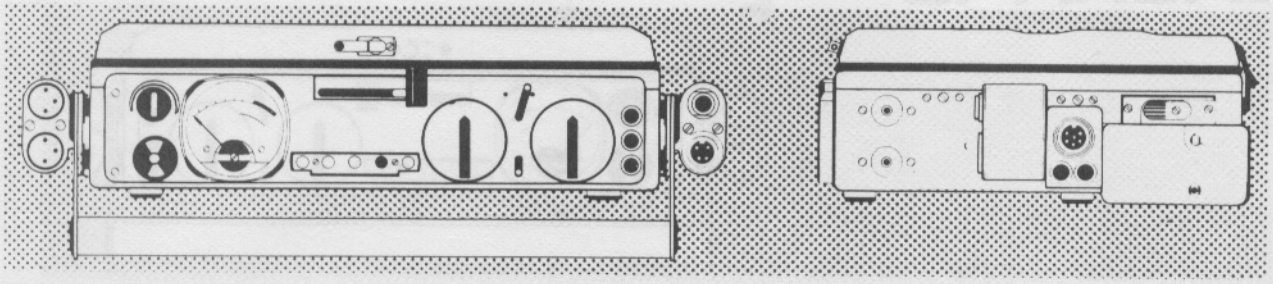
Nous donnons exprès cet exemple pour montrer que la relation perforations/cycles peut ne pas être simple.

Nous avons deux possibilités:

a) Méthode de l'enregistrement asservi:
Le ruban lisse est lu à sa vitesse nominale par une machine qui peut être à cabestan non asservi. Elle fournit deux signaux: le son, qui est expédié vers l'enregistreur, et le signal pilote qui, amplifié, fait tourner le moteur synchrone ou à impulsions entraînant le ruban perforé.

b) Méthode du lecteur asservi:
La machine est alimentée par le secteur. Le ruban lisse lu par le NAGRA voit sa vitesse corrigée par le synchroniseur IESL de manière à garder le signal pilote lu en phase avec le signal de référence – secteur (disponible sur l'alimentation ATI 1 V) –

La méthode a) est la plus ancienne. Elle permettait d'utiliser comme lecteur un magnétophone à moteur non asservi et elle pouvait rattraper de très grandes erreurs de vitesse, ce qui était nécessaire au temps où les magnétophones autonomes n'avaient que des moteurs à ressort. Mais cette méthode nécessite un amplificateur de puissance coûteux et des dispositifs complexes, pour ne pas être perturbée par de courtes interruptions du signal pilote.



La méthode b) est parfaite avec les caméras modernes et un NAGRA IS par exemple.

Dans les cas où l'enregistrement du son pendant la prise de vues est difficile, il est possible de recourir au "Playback". Le son est enregistré préalablement et, pendant le tournage, on le diffuse en synchronisme avec la caméra, les acteurs miment alors leurs rôles. Cette méthode est particulièrement commode pour des séquences de chansons avec danse: l'artiste chante en choeur avec lui-même.

4.2.8.
Tournage en "Playback"

Techniquement deux méthodes sont possibles:

a) Lecture et enregistrement pendant la prise de vues: Un magnétophone lecteur envoie le son simultanément dans le haut-parleur et vers un second magnétophone qui le réenregistre en même temps que le signal pilote classique. On peut transférer sur machine bande perfo à l'aide du IESL.

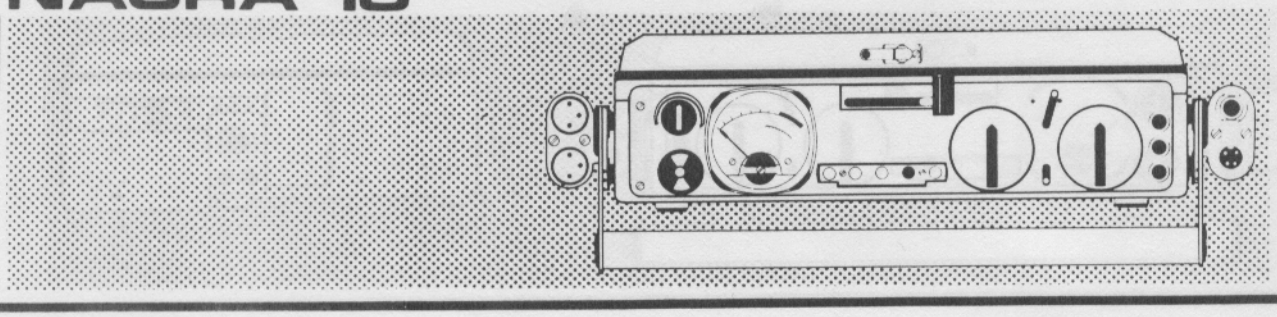
b) Lecture asservie: le magnétophone lecteur et la caméra sont asservis l'un à l'autre. La vitesse du NAGRA IS est asservie à la vitesse de la caméra par le synchronisateur IESL Lorsque l'on travaille avec une caméra asservie par un quartz, la vitesse du IS sera contrôlée par le synchronisateur IESL recevant comme référence le signal provenant du générateur à quartz de l'IS.

4.3

Prise de son synchrone avec le NAGRA IS

4.3.1.
Dispositif standard de synchronisation pilote

Les NAGRA IS–TL sont équipés du système NEOPILOT complet, soit d'un circuit d'enregistrement du signal pilote, d'un circuit de lecture du signal pilote, d'un générateur de signal pilote à quartz, d'un stroboscope à diode luminescente (42) et d'un voyant rotatif permettant de contrôler la présence du signal pilote.



4.3.2.
Connexions

Les connexions du dispositif pilote se trouvent sur le côté droit. En enregistrement la prise 4-pôles (58) comprend à la broche 4 l'entrée du signal pilote à enregistrer, et à la broche 3 la sortie du signal pilote du générateur à quartz incorporé. On peut injecter ce signal par le bouchon d'injection (59) qui ponte les broches 3 et 4.

La broche 2 de cette prise sert à la claquette (Clapper) selon deux modes différents décrits plus loin.

En lecture, le signal pilote lu sur ruban est disponible à la broche 5 de la prise accessoires 7-pôles (48).

4.3.3.
Le générateur à quartz

Le générateur, piloté par un quartz, fournit un signal de 1 V à la fréquence de 50 Hz ou de 60 Hz, selon option.

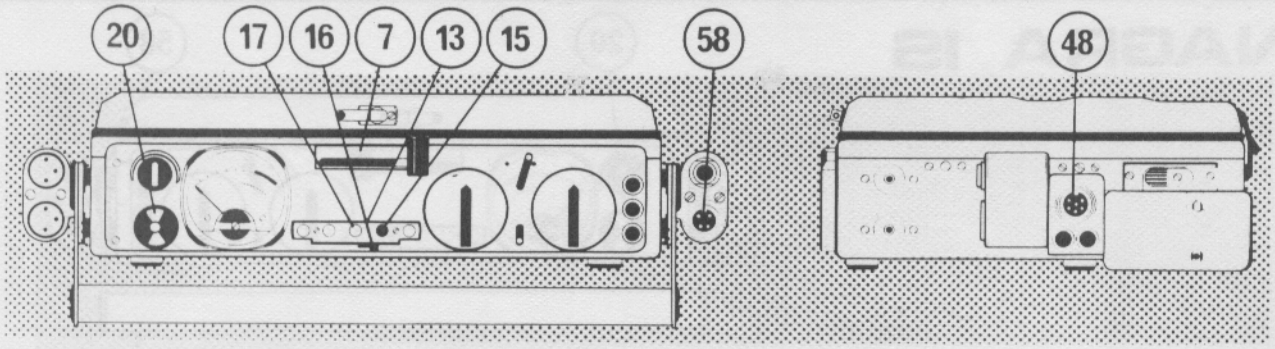
Ce signal est directement disponible sur la broche 3 de la prise 4-pôles (58). Le générateur pilote entre en fonction dès qu'une des touches (15), (16) ou (17) du présélecteur (13) est enfoncée, lorsque le sélecteur (7) est en position TEST ou ON. Pour enregistrer ce signal il faut visser le bouchon d'injection du signal pilote (59) sur la prise pilote (58).

4.3.4.
Enregistrement-lecture

En enregistrement, l'entrée pilote peut être attaquée par un signal compris entre 1 V et 10 V provenant de la caméra ou du quartz incorporé.

Le voyant rotatif (20), le stroboscope (41), la sortie pilote (broche 5 de la prise (48)) sont connectés en "direct".

En lecture, le signal pilote de 1 V est disponible sur la broche 5 de la prise (48).



4.3.5.
Claquette électrique

Deux systèmes de claquette sont disponibles selon option sur les NAGRA IS–TL

a) En version standard, les NAGRA IS modèles TL équipés d'un générateur de référence, permettent la claquette par enregistrement d'une séquence du générateur de référence. Elle est obtenue par l'application d'une tension comprise entre +6 et +14 V sur la broche 2 de la prise (58) . Cette tension peut provenir par exemple de la caméra.

b) Les NAGRA IS modèles TL peuvent être préparés pour travailler avec la claquette par interruption du signal pilote.

Elle est obtenue dans cette version par la mise à la masse de la broche 2 de la prise pilote (58) , les broches 3 et 4 restant pontées.

4.3.6.
Stroboscope

En enregistrement comme en lecture, le stroboscope peut être enclenché en enfonçant ou en tirant la touche de retour rapide (19) . La diode électroluminescente (42) fonctionnera pour autant que le voyant rotatif indique la présence d'un signal pilote. Le stroboscope permet de vérifier le bon défilement de l'appareil en injectant un signal de 50 Hz ou de 60 Hz respectivement, provenant du générateur à quartz par le bouchon (59) , du réseau électrique ou d'une source extérieure.

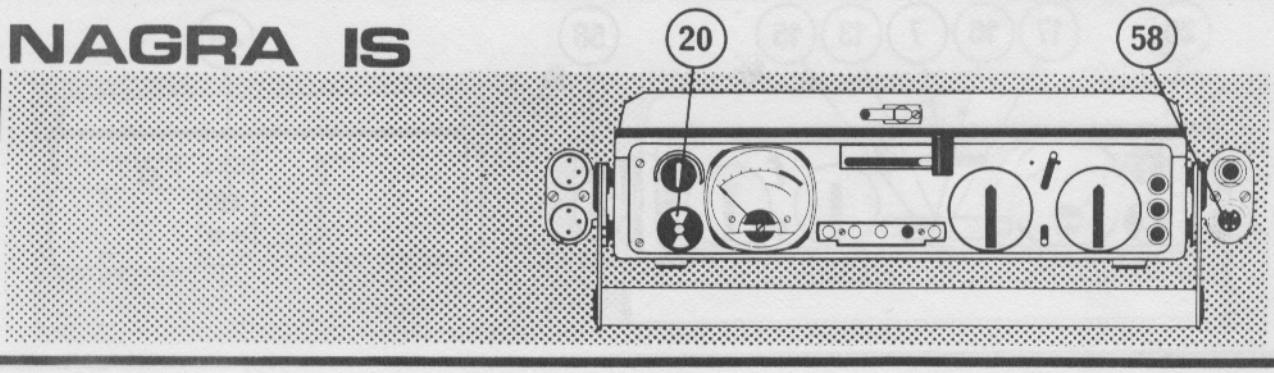
Le stroboscope permet également de vérifier la vitesse de la caméra lorsque l'on travaille avec le signal pilote transmis par fil.

Il s'emploie aussi pour vérifier le bon fonctionnement du synchroniseur extérieur IESL.

4.3.7.
Enregistrement du son synchrone

Une fois la mise en service effectuée, enfoncer la touche RECORD (15) du pré-sélecteur et injecter le signal pilote sur la broche 4 du connecteur pilote (58) . Il suffit de passer le sélecteur (7) en ON.

Le voyant pilote (20) doit indiquer la présence d'un signal pilote



par une croix blanche. S'il n'y a pas de signal pilote, le voyant reste noir.

4.3.8.
Signal pilote transmis par fil

La caméra fournit quand elle tourne à sa vitesse nominale un signal de 50 Hz ou de 60 Hz, la tension de ce signal étant de 1 V à 2 V. La distorsion du signal provenant de la caméra est sans conséquence pour le fonctionnement, car le NAGRA IS reconstitue une sinusoïde pure.

Les caméras professionnelles courantes fournissent pendant leur démarrage une tension permettant d'alimenter la broche 2 de la prise 4-pôles (58) et d'enregistrer ainsi le signal de la claquette électrique.

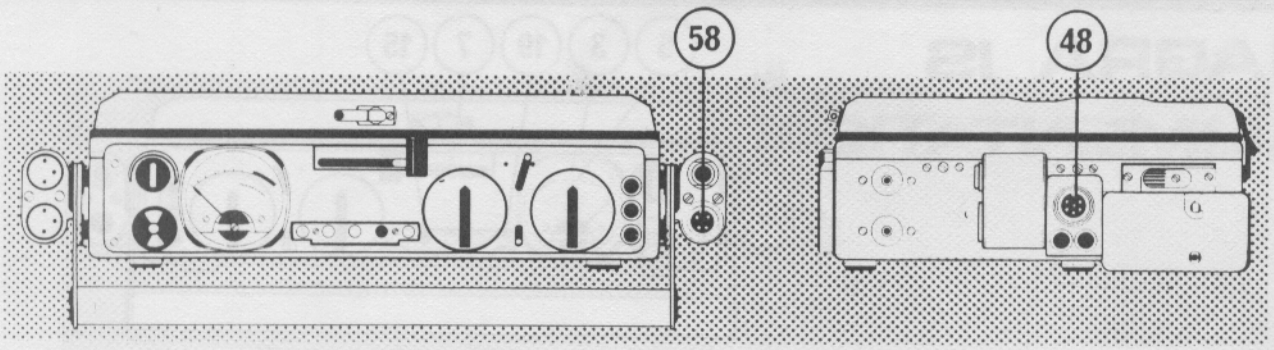
4.3.9.
Prise de son synchrone sans fil

Le générateur interne de signal pilote est une horloge fournissant un signal dont la fréquence est de 50 Hz ou 60 Hz ± 0,001% dont les variations en fonction de la température sont négligeables.

Le dispositif est destiné à la prise de son synchrone sans fil entre la caméra et le NAGRA.

4.3.10
Pour enregistrer

Le signal du générateur à quartz disponible sur la broche 3 du connecteur pilote (58) doit être réintroduit dans le NAGRA, en établissant un pont entre les broches 3 et 4 de ce connecteur. On utilisera pour cela le bouchon d'injection (59) fourni ou à défaut, une simple fiche pontée. Nous avons préféré la solution du bouchon à celle du commutateur pour réduire les risques de fausse manoeuvre.



4.4
Liaison NAGRA IS avec machine de transfert

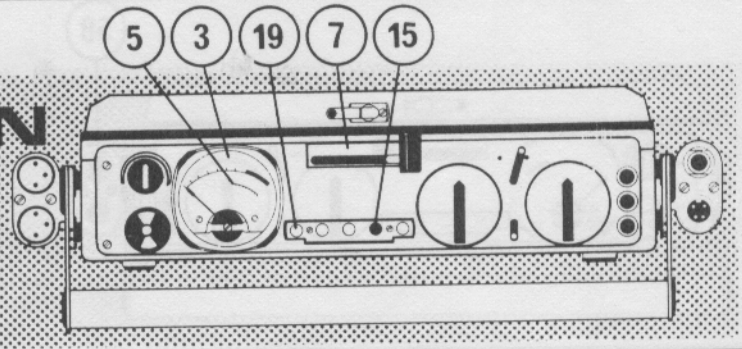
Grâce à cet accessoire, le NAGRA IS peut être synchronisé par le signal du générateur à quartz interne du IS ou par un signal externe compris entre 1 et 10 V. Ce dernier peut provenir de l'ATI par exemple.

L'IESL est connecté aux prises (58) et (48) du IS. Il comporte sur sa face supérieure un instrument de mesure qui indique la réserve de phase d'une part et l'absence d'un des signaux de lecture ou de référence d'autre part.

En outre, un mauvais fonctionnement du synchroniseur (réserve de phase insuffisante, absence du signal pilote ou du signal quartz, glissement du synchronisme dû à un écart trop important entre ces deux sources) provoque la mise en service du générateur de référence.

NAGRA IS

5 ALIMENTATION



5.1 Généralité

Le magasin à piles du NAGRA IS contient 8 éléments de 1,5 V (tension nominale) conformes aux normes CEI (type R 20) ou ASA (type D ou L 90). Ces éléments sont constitués d'une électrode centrale positive, le boîtier étant l'électrode négative, sauf quelques rares exceptions. La polarité est généralement indiquée par + et −. Leur diamètre ne doit pas être supérieur à 34 mm, la longueur ne devant pas être plus grande que 65 mm. Si par contre la longueur des éléments est plus petite que 65 mm, cela n'a pas de conséquence dans le NAGRA IS. On peut, au moyen d'une vis de chariotage, rapprocher les contacts du magasin à piles jusqu'à l'élimination complète de tout jeu longitudinal. Un jeu latéral trop important peut être éliminé en calant les éléments avec de la ouate ou tout autre matériau similaire, afin d'éviter des bruits intempestifs lors de la prise de son.

5.1.1. Tension d'alimentation

Des piles neuves au carbone-zinc fournissent une tension totale de 12 V; le fonctionnement du NAGRA IS est encore correct avec 7,2 V pour les deux vitesses et à tout temps. Grâce au stabilisateur de tension incorporé, le fonctionnement du NAGRA IS ne dépend pas de la tension d'alimentation brute, sauf pour le bobinage rapide, dont la vitesse est directement proportionnelle à cette tension.

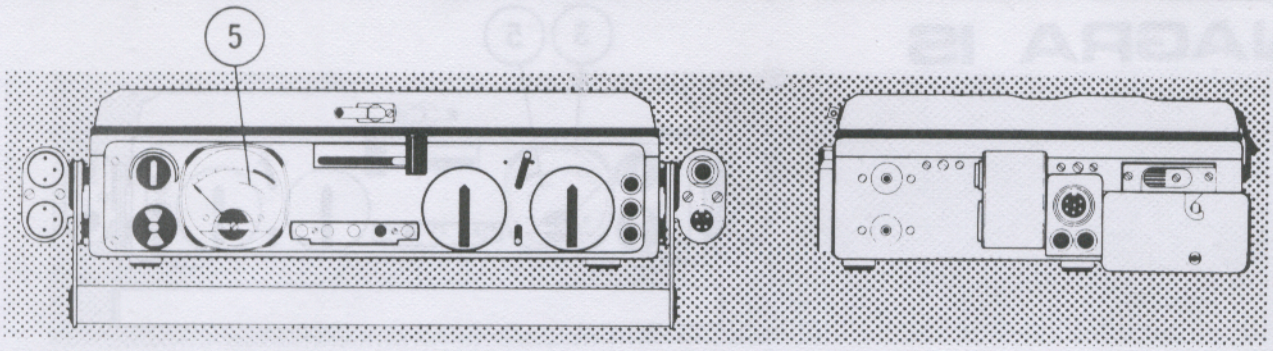
5.1.2. Danger d'une inversion de polarité

Une diode placée en parallèle sur l'alimentation court-circuite celle-ci en cas d'inversion de polarité. Le courant de décharge pourrait prendre une valeur dangereuse pour l'isolation des fils qui libère, en se décomposant, des agents corrosifs. Un fusible de 2,5 A intercalé dans le fil d'alimentation protège les circuits.

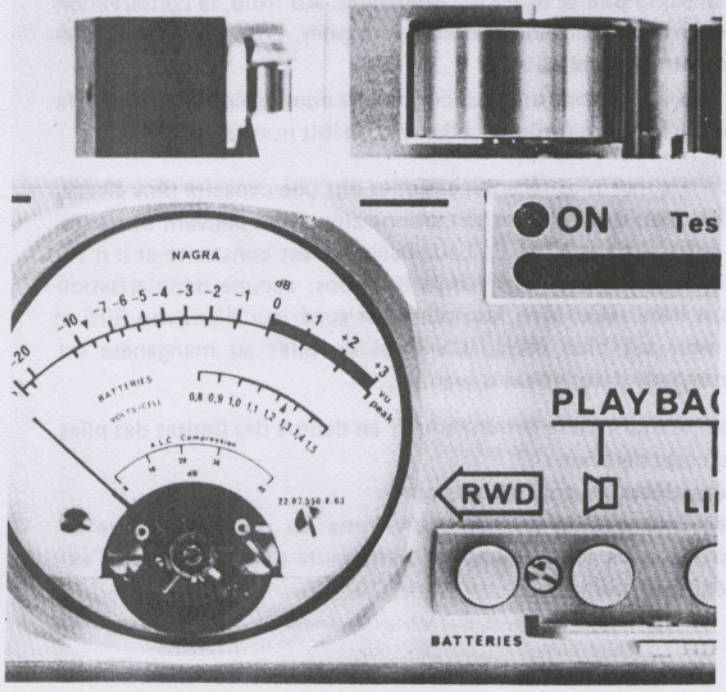
5.1.3. Mesure de la tension d'alimentation et de l'état des piles ou accumulateurs

Enfoncer la touche RECORD (15) du clavier de présélection (13). Mettre le sélecteur principal (7) en position STOP.

Presser la touche BATTERIES (19). L'aiguille de l'instrument de mesure (3) indique alors sur l'échelle (5) la tension moyenne par élément. Si l'on désire connaître la tension d'alimentation, il suffit de multiplier la valeur par 8.



Le repère situé à 1,25 V sur l'échelle (5) indique la tension moyenne.



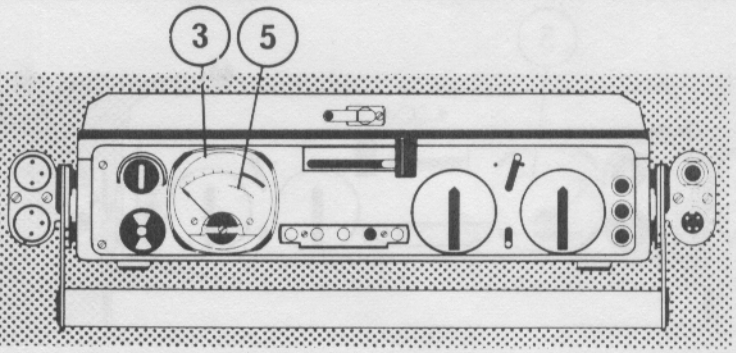
Les informations qui suivent sont tirées de la documentation fournie par quelques fabricants. Les marques citées ne font pas l'objet d'un choix exclusif pour les appareils NAGRA: ce sont celles pour lesquelles des renseignements précis sont disponibles. Les valeurs indiquées sont publiées sous toutes réserves. D'une manière générale, les performances d'une pile ou d'un accumulateur dépendent sensiblement de la durée et des conditions de stockage précédant sa mise en service; il faudra donc choisir ses fournisseurs en conséquence.

5.1.4. Conditions d'utilisation des piles et accumulateurs

5.2 Les piles

5.2.1. Piles type LECLANCHE au carbone-zinc

Légères et peu coûteuses, elles sont en vente partout. Leur capacité varie énormément selon les conditions d'utilisation: élevée avec un faible débit, mais basse avec un fort débit, elle est acceptable avec un débit moyen d'environ 350 mA, lorsque les périodes de service alternent avec des temps de repos pendant lesquels l'élément peut se dépolariser (4 heures de service par 24 heures). En fonctionnement, la température peut être comprise entre 0 et 50° C; certains modèles spéciaux permettent de descendre à plus basse température. Lorsque le stockage se fait à 20° C ou au-dessous, la durée de conservation, avec une capacité résiduelle



comprise entre 75 et 90%, devrait être supérieure à 12 mois. Elle se réduit à 3 mois lorsque le stockage se fait à 40° C; au-dessus de 50° C, la pile se dégrade rapidement. Au froid, la conservation est excellente; certains éléments, congelés, conservent intégralement leur capacité.

Une pile au carbone-zinc est considérée comme épuisée lorsque la tension à ses bornes tombe à 0,9 V en débit normal.

5.2.2.
Piles alcalines au bioxyde de manganèse

De conception plus récente, ces piles ont une capacité plus élevée, à débit égal, que les piles au carbone-zinc. Elles peuvent être utilisées entre −20 et +71° C. Leur décharge est constante et il n'y a pas lieu d'intercaler des temps de repos, aucune dépolarisation n'étant nécessaire. Mais leur poids est supérieur d'environ 50% et leur prix est plus élevé. L'emploi de piles au manganèse est recommandé dans les cas suivants:

- température de fonctionnement en dehors des limites des piles au carbone-zinc
- nécessité d'un stockage prolongé
- nécessité d'avoir un rapport volume ou poids par heure de service aussi faible que possible (facilité de transport et d'expédition).

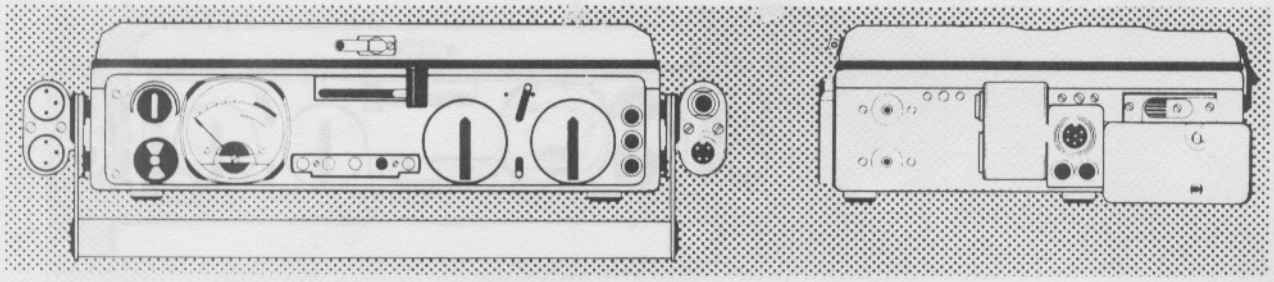
5.2.3
Piles au mercure

La capacité est plus élevée et la durée de conservation plus longue que pour les piles au manganèse. Leurs poids et leur prix, par contre, sont supérieurs, et leurs performances à basse température moins bonnes, la limite inférieure se situant à +10° C, sauf pour quelques types spéciaux.

Dans la majorité des cas, la polarité est inversée - le boitîer constituant le pôle positif - et une adaptation mécanique est nécessaire pour utiliser ces piles avec un enregistreur NAGRA; seule exception connue, le type Pilat de WONDER présente une polarité conventionnelle. Le danger d'inversion étant particulièrement grand, la polarité des piles au mercure doit être repérée avec grande attention.

La tension aux bornes d'un élément au mercure est pratiquement constante et égale à 1,2 V pendant la décharge; il est donc impossible, en mesurant cette tension, d'obtenir une indication sur la capacité résiduelle de l'élément.

Il est bon de se rappeler qu'il est interdit de jeter des piles au mercure afin d'éviter de poluer l'environnement.

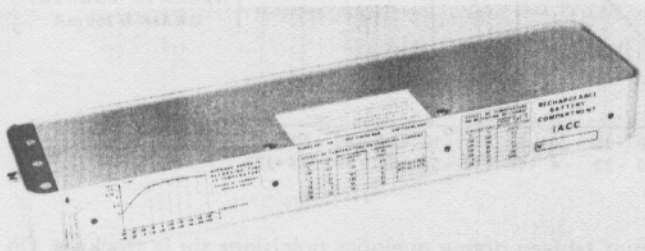


5.2.4.
Danger de coulage des piles

L'énergie électrique est libérée grâce à une réaction chimique qui modifie profondément les constituants de la pile et attaque particulièrement le boîtier; lorsque la pile est épuisée, celui-ci peut laisser s'échapper un liquide corrosif qui, en coulant, cause de sérieux dommages. L'état de charge des piles doit donc être vérifié fréquemment; si l'enregistreur n'est pas utilisé pendant quelques semaines, le magasin à piles doit être vidé de son contenu.

Il existe des piles à boîtier étanche, avec lesquelles le risque de coulage est beaucoup moins important.

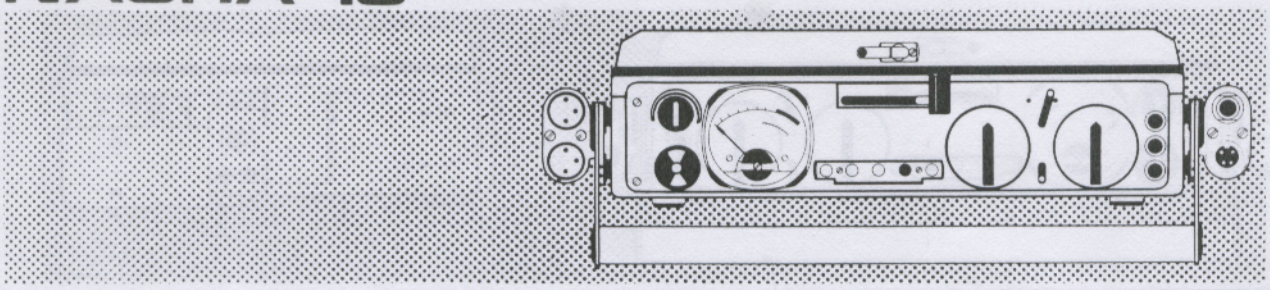
5.3
Le magasin d'accumulateurs IACC



5.3.1.
Description

Le magasin d'accumulateurs rechargeables a été développé pour tirer profit des avantages qu'offrent les accumulateurs. D'un poids de 0,825 kg, il contient douze accumulateurs reliés entre eux de manière à éviter une inversion de polarité de l'un ou de l'autre d'entre eux.

Ce magasin IACC se fixe à l'IS de la même manière que le magasin de piles IBAT.

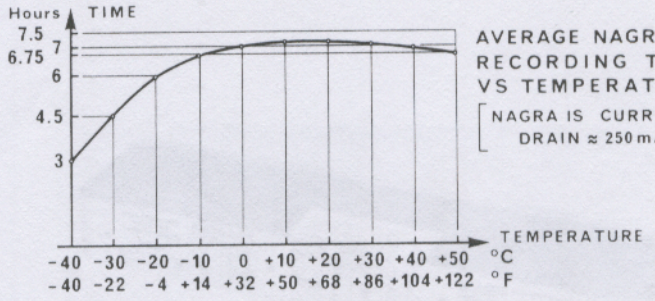


Sur la face extérieure, lisibles en tout temps, sont inscrites toutes les indications utiles:

un tableau donne les courants de charge maximum admissibles et les durées de charge respectives en fonction de la température.

EFFECT OF TEMPERATURE ON CHARGING CURRENT				
TEMPERATURE		MAX.CHARGING CURRENT mA	CHARGING TIME Hours	
°C	°F			
+50 + 5	+122 + 41	720	3.5	
0	+ 32	360	6	ATI on 0.35 A
−10	+ 14	180	11	ATI on 0.17 A
−20	− 4	90	21	
−30	− 22	54	34	

Un autre donne les durées d'enregistrement possibles avec un accumulateur complètement chargé, en fonction de la température. On remarquera que jusqu'à −10° C, l'influence est minime et que l'autonomie est encore de 3 heures à −40° C.



AVERAGE NAGRA IS RECORDING TIME VS TEMPERATURE

[NAGRA IS CURRENT DRAIN ≈ 250 mA]

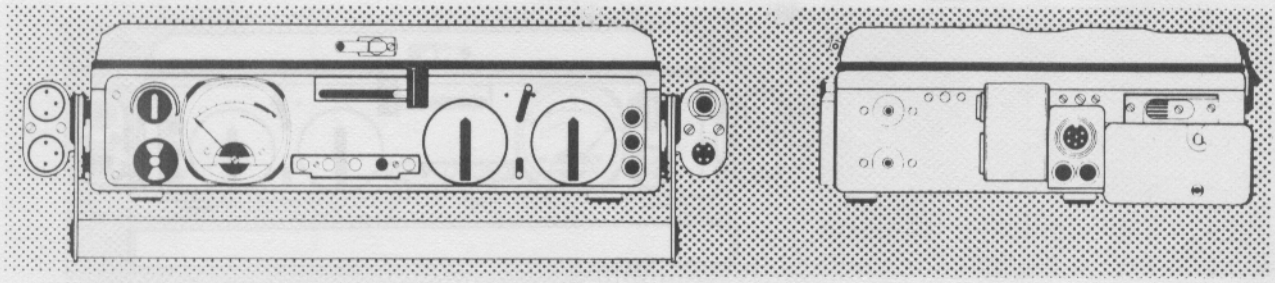
Un dernier tableau donne quelques précisions sur le stockage. On voit que la chaleur influence défavorablement la rétention de charge. Il faudrait stocker les magasins d'accumulateurs rechargeables IACC à une température inférieure à +20° C.

EFFECT OF TEMPERATURE ON RETENTION OF CHARGE		
TEMPERATURE		AVERAGE STORAGE TIME for 50% loss of charge
°C	°F	DAYS
+60	140	3.5
+40	104	12
+30	86	25
+20	68	50
0	32	150
−10	14	1500

RECHARGEABLE BATTERY COMPARTMENT

IACC

N°



Le froid ralentissant toutes les réactions chimiques, la conservation en réfrigérateur ne peut être que bénéfique.

Le magasin d'accumulateurs rechargeables IACC est chargé au moyen du bloc d'alimentation secteur ATI.

5.3.2.
La charge

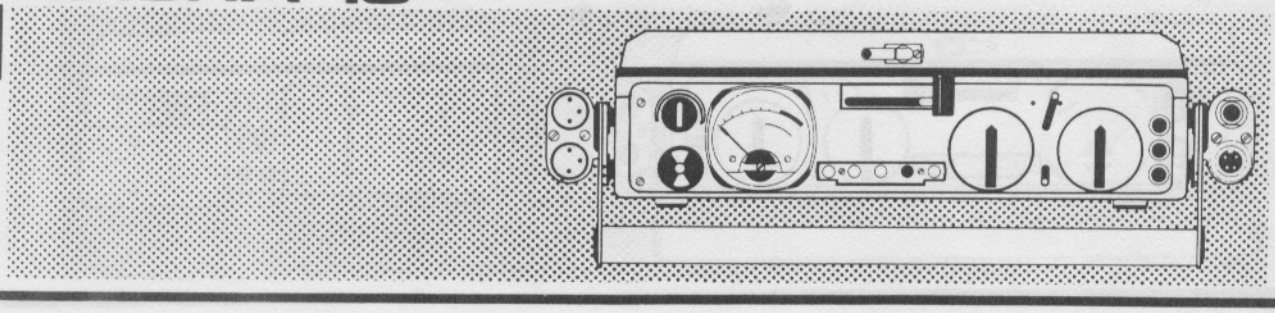
5.4
L'alimentation secteur ATI



Le bloc d'alimentation secteur pèse 0,825 kg; il peut être fixé directement au NAGRA IS en lieu et place des magasins IBAT ou IACC dont il a les mêmes dimensions.

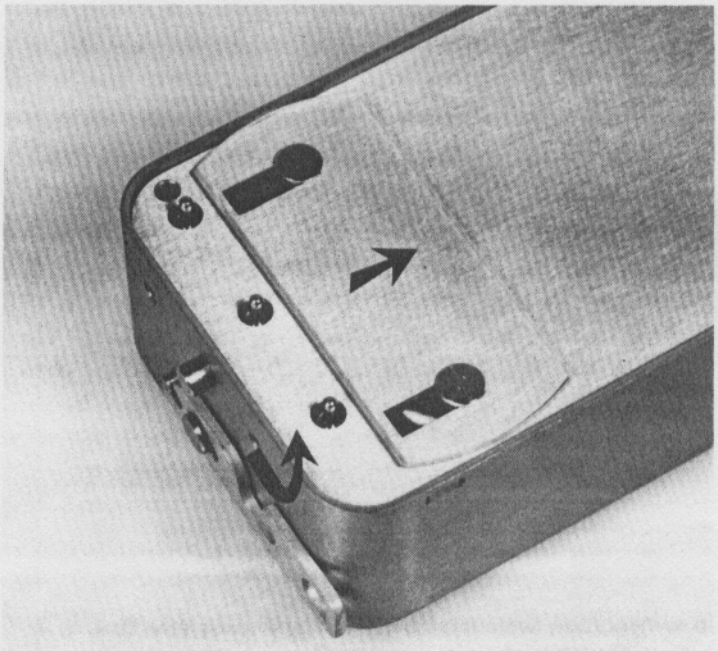
5.4.1.
Alimentation

Son utilisation est des plus simples; il suffit de le relier au secteur; la commutation 110 V - 220 V se fait automatiquement et supprime ainsi tout risque d'erreur. Il faut simplement choisir le mode de fonctionnement "IS POWER SUPPLY 12 V 0,4A" en tournant le commutateur à l'aide d'une pièce de monnaie. En cas de surcharge, un témoin LED s'allume. Un signal pilote de 1 V à la fréquence du secteur est disponible sur des prises bananes. Ceci est utile lorsqu'on travaille avec des caméras à moteur synchrone alimenté par le même secteur, ou pour fournir une référence au synchroniseur IESL.

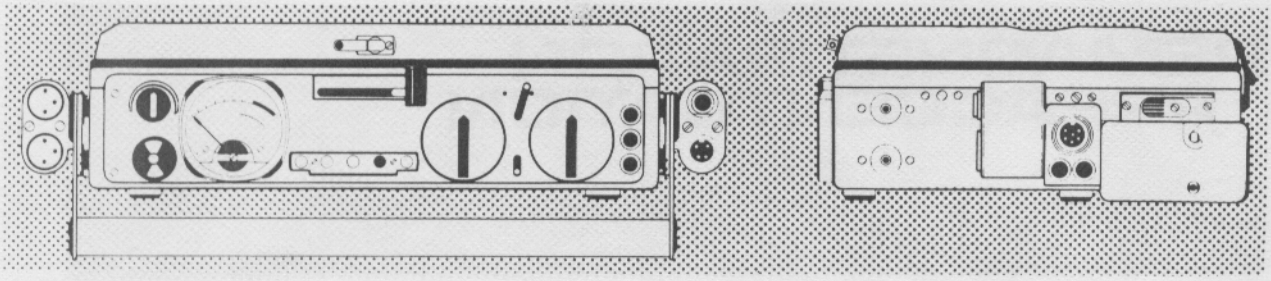


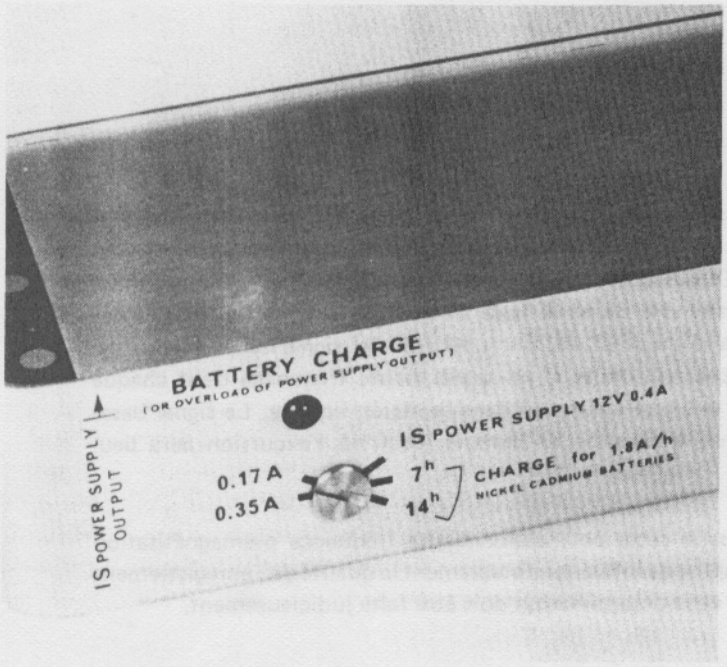
5.4.2.
Chargeur

Le bloc d'alimentation est prévu également pour la charge du magasin d'accumulateurs IACC. Pour cela, faire glisser le cache transparent de manière à dégager les trois contacts à ressorts. Faire pivoter les deux crochets de fixation et les assurer verticalement. Placer le magasin d'accumulateurs sur le bloc d'alimentation ATI comme sur la figure, les contacts à ressorts devant se trouver en face des contacts du magasin d'accumulateurs; c'est le cas, par exemple, lorsque les plaquettes de l'un et de l'autre sont du même côté. Enfiler le tenon dans son logement du côté des contacts et le glisser dans l'échancrure de l'autre côté. Contrôler le verrouillage des fixations.

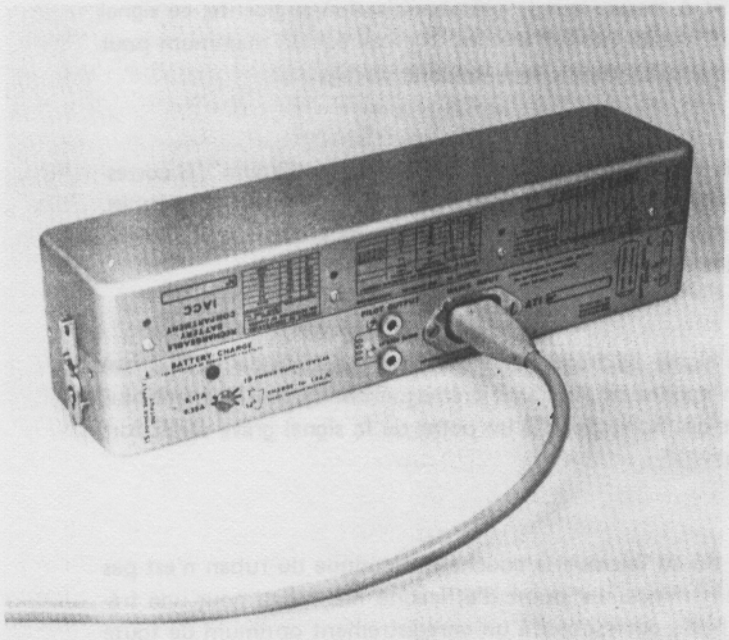


Tourner le commutateur de fonction sur "CHARGE FOR 1,8 A/h" à l'aide d'une pièce de monnaie, en choisissant "7 h" ou "14 h". On choisira "7 h" lorsqu'il est nécessaire d'effectuer une charge rapide; l'intensité est le double de celle de la charge normale et diminue la durée de vie des accumulateurs. Il est recommandé de charger normalement avec un courant de 0,17 A, sur la position "14 h"' chaque fois que cela est possible afin de ménager les accumulateurs. Brancher sur le secteur; le témoin LED reste allumé pendant tout le temps que le commutateur est placé sur "CHARGE for 1,8 A/h".





Lorsque le magasin d'accumulateurs est rechargé, enlever le magasin, enlever la prise secteur, escamoter les 3 contacts sous le cache transparent.



NAGRA IS

6 PREMAGNETISATION & PREACCENTUATION

6.1
Prémagnétisation

6.1.1.
Généralité

Pour enregistrer, c'est-à-dire aimanter un ruban magnétique, il faut le soumettre à un champ magnétique qui dépasse un certain seuil. En dessous, il ne se produira pas d'aimantation remanente. Pour atteindre ce seuil et se trouver dans la partie linéaire des courbes d'aimantation, on superpose au signal basse fréquence, que représente le son, un signal haute fréquence dont chaque pointe fait une excursion dans la région linéaire. Le signal basse fréquence détermine en somme jusqu'où l'excursion aura lieu.

On appelle cette polarisation haute fréquence prémagnétisation Son amplitude influence notablement la qualité de l'enregistrement obtenu et sa détermination doit être faite judicieusement.

6.1.2.
Effets de l'amplitude de la prémagnétisation sur l'enregistrement

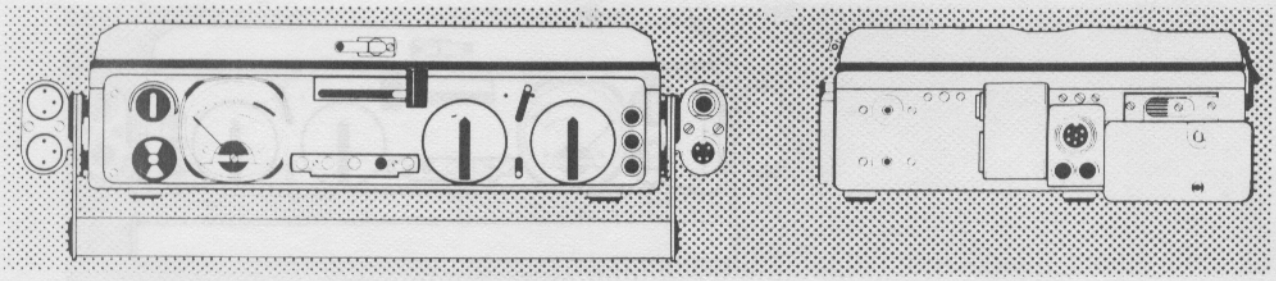
Envoyons dans la tête d'enregistrement un signal de fréquence basse (400 Hz, −10 dB). Observons le signal lu, tout en variant la prémagnétisation.

Une prémagnétisation faible donnera un signal lu faible et distordu. Au fur et à mesure que la prémagnétisation augmente, ce signal augmente, rapidement d'ailleurs. Il passe par un maximum pour décroître ensuite, mais très lentement.

Le maximum sera appelé "point d'efficacité maximum". Il correspond d'ailleurs également au point où la distorsion est minimum. Le fait que sa décroissance dans la région de la surpolarisation soit très lente rend sa détermination un peu floue.

Mais un signal de fréquence élevée (par exemple de 10 000 Hz) aura son maximum pour une prémagnétisation sensiblement plus faible et qui correspond à un point où le signal grave serait fort distordu.

Cela est dû au fait que la couche magnétique du ruban n'est pas infiniment mince. Le point d'efficacité maximum pour une fréquence basse correspond à un enregistrement optimum de toute la couche magnétique. La partie superficielle sera en fait surpola-



risée et en quelque sorte partiellement effacée. Or, la couche du milieu est déjà un peu éloignée des entrefers des têtes, d'où la perte des aigües

6.2
Préaccentuation des aigues

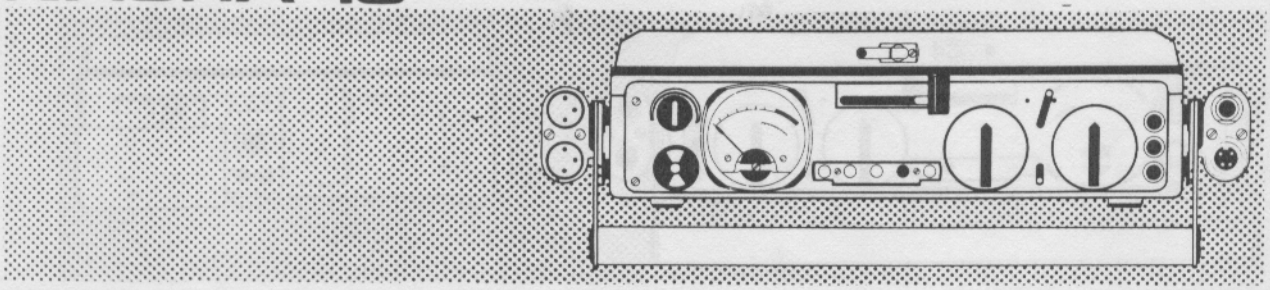
Le rapport signal sur bruit du ruban magnétique est peut-être sa caractéristique la moins satisfaisante. Aussi de grands efforts ont-ils été déployés pour l'améliorer. Nous pourrions imaginer comme point de départ un magnétophone qui envoie dans sa tête d'enregistrement un courant proportionnel au signal d'entrée, quelle que soit sa fréquence (enregistrement à courant constant.)

L'expérience montre que le ruban se sature pour un courant donné dans la tête d'enregistrement quelle que soit la fréquence. Aux fréquences élevées, la saturation prend d'ailleurs un caractère spécial: les harmoniques que devrait produire toute saturation sortent du spectre de la tête de lecture. Le ruban saturé par les aigües ne donne pas un signal distordu: simplement, à une augmentation du courant d'enregistrement ne correspond plus d'augmentation du signal lu. Nous avons un effet limiteur qui, tout au plus, altère le timbre de l'enregistrement.

Le ruban enregistré dans ces conditions (courant constant) serait lu par une tête suivie d'un amplificateur muni de correcteurs de courbe de réponse pour que l'ensemble soit linéaire.

Or, on s'aperçoit que, dans les sons habituellement à enregistrer, le niveau des aigües est nettement inférieur à celui des médiums. A vrai dire, "les pointes" des fréquences élevées peuvent avoir une grande amplitude, mais leur durée est très courte et leur éventuel rabotage passe inaperçu.

De là l'idée d'accentuer les aigües pendant l'enregistrement pour les atténuer à la lecture: le bruit de fond du ruban, surtout gênant dans les aigües est diminué en conséquence. C'est ce qu'on appelle la préaccentuation. Elle est universellement utilisée, aussi bien



dans l'enregistrement magnétique que dans celui des disques ou encore en radiodiffusion à modulation de fréquence. Cette universalité est très importante, car si, dans un maillon de la chaîne, nous avons une préaccentuation, il est inutile de s'en priver dans les autres: de toute façon, une pointe d'aigus serait rabotée dans le maillon qui a la plus forte préaccentuation. En revanche, le gain en rapport signal sur bruit est conservé dans chaque maillon. En résumé, le recours à la préaccentuation est universel, car on a trouvé qu'un rabotage éventuel d'une pointe d'aigus est moins gênant que le bruit de fond élevé que l'on a sans la technique de préaccentuation.

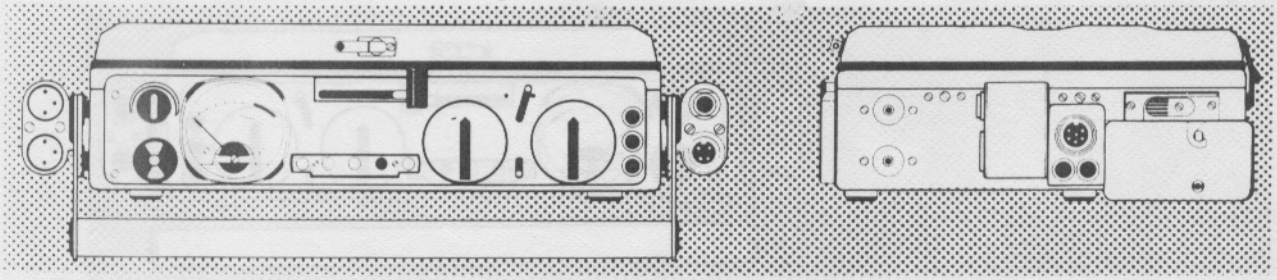
Mais de combien peut-on préaccentuer ? La question est complexe, car elle dépend du genre de son à enregistrer.

Pour la parole, chaque langue a une richesse différente en aigus et l'on en voit un reflet dans les différences du taux de préaccentuation entre les pays de langue anglaise et allemande par exemple.

Pour des raisons pratiques, ce n'est pas la préaccentuation qui a été normalisée dans le cas de l'enregistrement magnétique, mais la chaîne de lecture. L'enregistreur doit faire en sorte que le ruban produit, lu sur une chaîne normalisée de lecture, donne une réponse linéaire.

6.3
Relation entre la préaccentuation et la prémagnétisation

La norme américaine NAB à 19 cm/sec conduit à une préaccentuation plus forte que la norme européenne CCIR. Mais en Europe, on a pris l'habitude de surpolariser légèrement les rubans. Ceci amène une amélioration du rapport signal sur bruit et une diminution de la capacité d'enregistrement identique à celui obtenu avec la norme NAB, sans surpolarisation. La plus forte préaccen-



tuation de NAB conduit à la même amélioration du rapport signal sur bruit, tandis que les rubans se satureront pratiquement pour un même signal aigu entrant: le NAB à cause de la préaccentuation plus forte et le CCIR à cause de la surpolarisation.

6.4 Conclusions pratiques

Il résulte de tout ceci que:

a) Nous pouvons modifier la préaccentuation dans une certaine limite, en jouant sur la prémagnétisation tout en restant dans le cadre d'une normalisation.

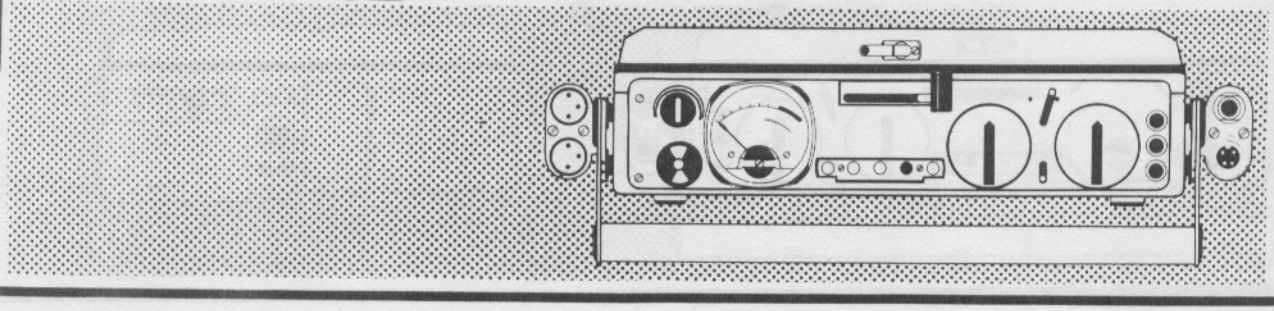
b) Pour des enregistrements de sons particulièrement riches en aigus, il peut être intéressant de recourir à des rubans à haute capacité de niveau dans les fréquences élevées.

c) Il faut examiner quel maillon de la chaîne préaccentue le plus. Nous aurions intérêt à ce que tous les maillons préaccentuent de la même quantité. Toutefois, si un maillon doit être saturé, autant que ce soit le ruban magnétique, car sa saturation par les aigus n'amène pas de distorsions audibles, ce qui n'est pas le cas dans un émetteur à modulation de fréquence (ou plutôt dans le récepteur correspondant).

6.5 Détermination de la prémagnétisation du IS

6.5.1. Caractéristiques des rubans

Les rubans de qualité du marché américain comme ceux du marché européen, sont très similaires les uns aux autres du point de vue de la prémagnétisation optimum. Ceci permet de travailler très près du point d'efficacité maximum.



6.5.2.
Procédé général

Nous devons utiliser un ruban de référence dont les caractéristiques sont bien connues, surtout en relation avec les autres rubans du marché.

Nous avons adopté comme ruban de référence pour la norme NAB, le Scotch 208 de la 3M. Pour la norme CCIR nous avons adopté comme ruban de référence le AGFA-GEVAERT PER 525.

D'une manière générale, nous déterminons la tension de prémagnétisation qui donne l'efficacité maximum. Le signal sera de fréquence assez basse (400 Hz). Pour mieux localiser la bosse de la courbe, nous cherchons 2 points, E_1 et E_2 qui correspondent, E_1 à une sous-prémagnétisation qui donne une baisse de niveau de 1 dB et E_2, à une surprémagnétisation qui donne une baisse de 0,5 dB. L'asymétrie des baisses est justifiée par la forme asymétrique de la courbe. Il est évidemment nécessaire de disposer d'un ruban suffisamment régulier pour que des variations de la sensibilité ne soient pas confondues avec les baisses dues à la sous et à la surprémagnétisation.

La tension d'efficacité maximum E_m sera la moyenne géométrique de E_1 et E_2. En pratique, on multiplie E_1 par E_2 et on prend la racine carrée du produit.

La tension de travail sera $E_m \times k$, k étant le coefficient du surprémagnétisation.

Cependant, pour le NAGRA IS en particulier, l'ajustage du facteur k se fait au moyen d'un k-mètre, avec une précision de 0,05.

6.5.3.
Norme NAB

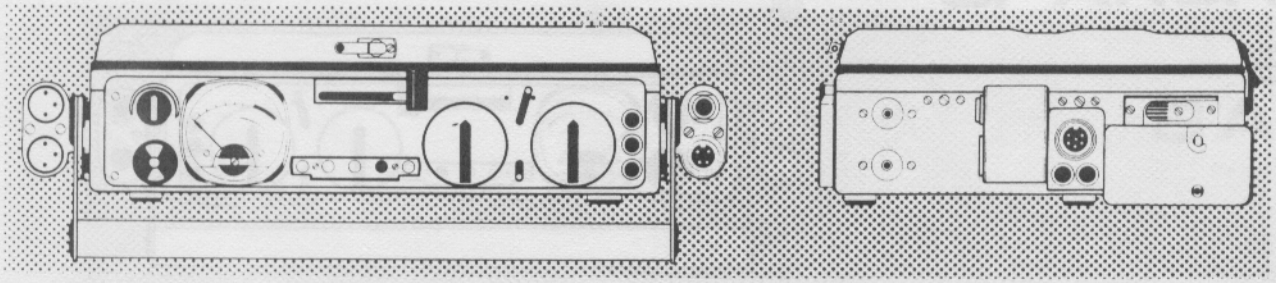
NAGRA IS utilisant des rubans américains; nous prenons $k = 1{,}1$

6.5.4.
Norme CCIR

NAGRA IS utilisant des rubans européens; nous prenons $k = 1{,}05$

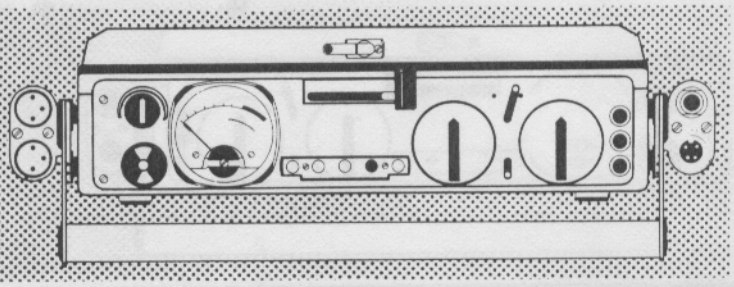
6.5.5.
Variation de k

Les règles précédentes tiennent compte de la dispersion des caractéristiques des rubans disponibles. Si l'appareil n'est utilisé qu'avec un type de ruban bien précis, il est possible d'utiliser k pour optimiser le mode de fonctionnement. Des valeurs de 1 à 1,3 sont possibles. Nous prendrons un k petit si nous avons des sons riches en aigus ou si notre ruban est de mauvaise qualité pour les fréquences élevées, nous prendrons un k élevé dans le cas contraire.



NAGRA IS

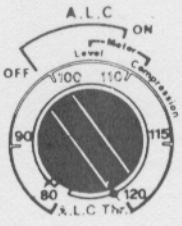
7 LE RAS



7.1

Le régulateur automatique de sensibilité A.L.C.

7.1.1.
Un régulateur automatique de sensibilité, pour quoi faire ?



Lorsque, seul sur le terrain, un reporter utilise un enregistreur il doit simultanément s'occuper du micro et de la personne interviewée d'une part, et du niveau d'enregistrement d'autre part.

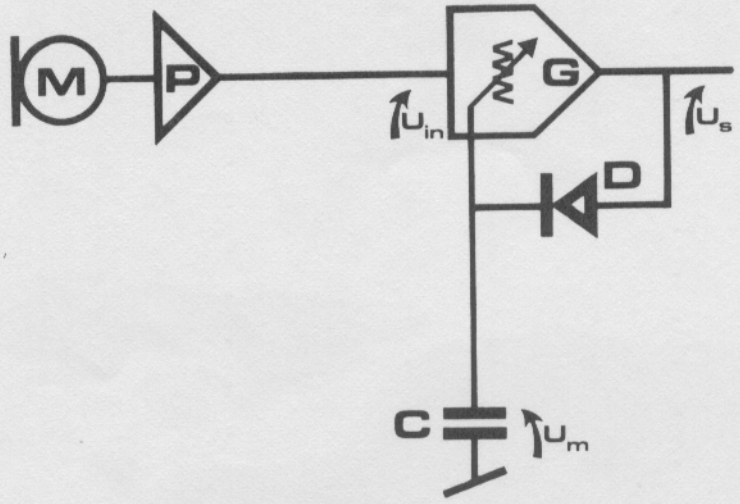
Cette seconde occupation consiste à ajuster, à l'aide du potentiomètre contrôlant la source sonore, le niveau d'enregistrement à la valeur désirée. Cette indication est fournie par l'indicateur de niveau (modulomètre ou VU-mètre selon les options).

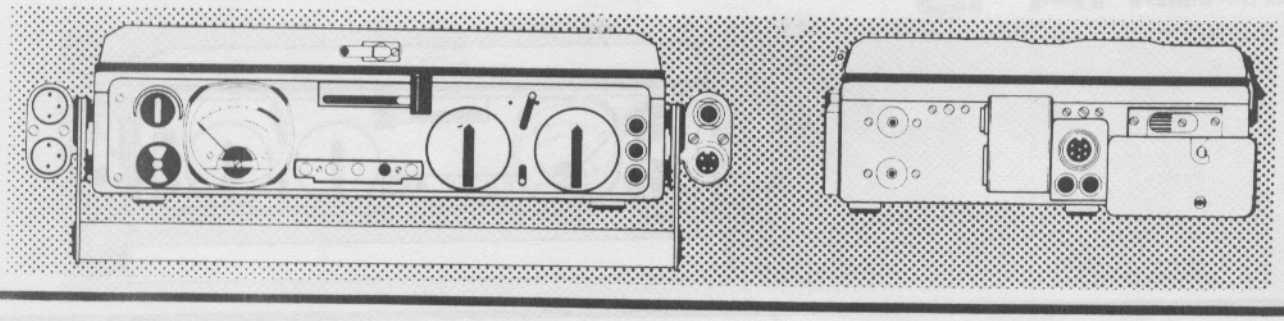
Afin d'alléger le travail de l'opérateur et de rendre celui-ci ainsi plus disponible pour l'interview proprement dite, nous équipons sur demande le NAGRA IS d'un R.A.S. (Régulateur Automatique de Sensibilité). Cet accessoire interne permet l'adaptation automatique du niveau sonore au niveau d'enregistrement nominal.

Un niveau sonore insuffisant sera amplifié, tandis qu'un niveau excessif sera atténué.

7.1.2.
Principe de base

Le signal issu du micro M est d'abord amplifié par un préamplificateur P à faible bruit et à grande dynamique. Celui-ci doit être capable d'amplifier sans distorsion tous les signaux provenant du micro (pour un microphone dynamique de sensibilité moyenne, soit 0,2 mV/μbar, l'amplitude du signal peut atteindre 100 mV).



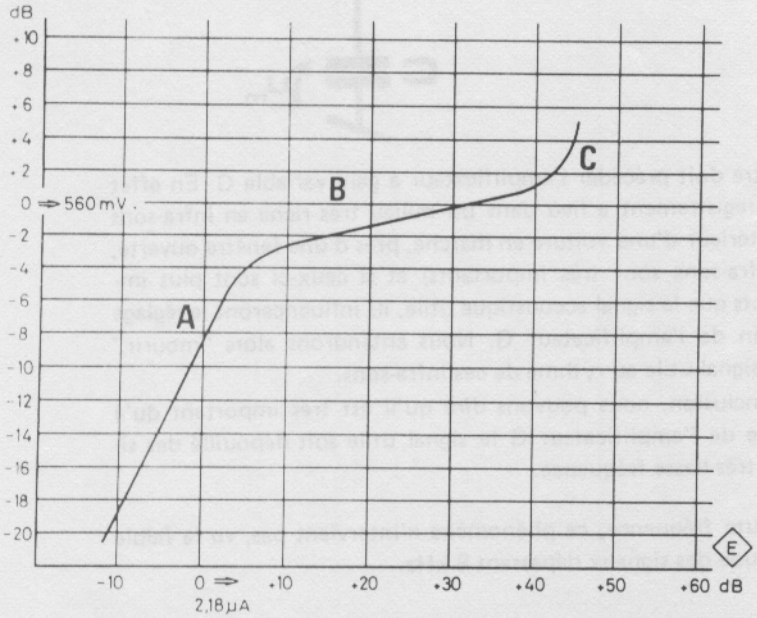


Le préamplificateur est suivi d'un étage amplificateur G dont le gain peut être réglé par une tension continue. Le signal ainsi amplifié va, après redressement, charger le condensateur de mémoire à une tension U_m proportionnelle à la tension de sortie U_s.

La tension U_m est utilisée pour faire varier le gain de l'amplificateur G, gain d'autant plus faible que la tension U_m est importante.

Nous venons de réaliser ainsi un régulateur automatique de sensibilité simple.

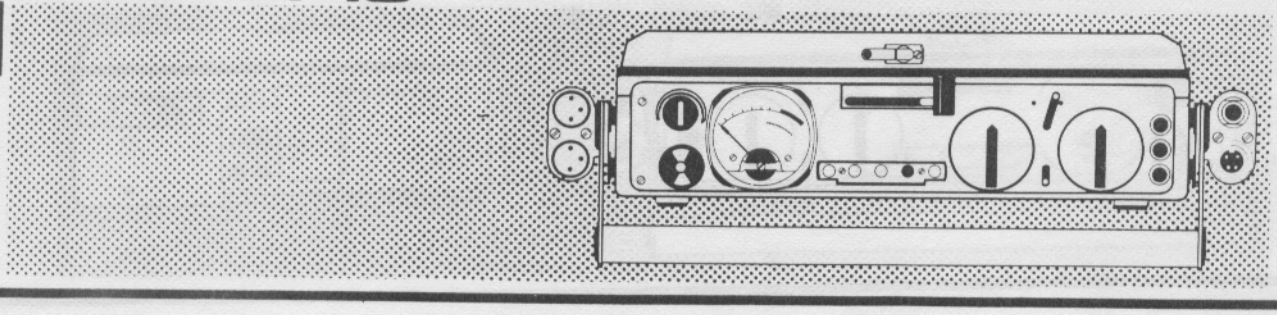
La caractéristique de compression d'un tel dispositif est représentée ci-dessous:



La partie linéaire B correspond à la zone de travail du régulateur. On peut constater qu'une variation du signal d'entrée U_{in} de 35 dB ne se traduit que par une variation du signal de sortie U_s de 3 dB.

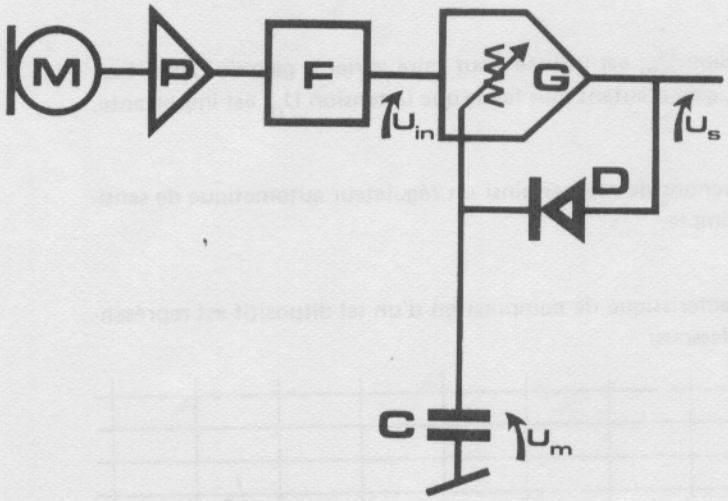
La partie linéaire A nous montre que, pour 20 dB de variation du signal d'entrée, nous obtenons aussi 20 dB de variation du signal de sortie. Nous en déduisons que le gain de l'amplificateur G est constant dans cette zone de travail.

La partie C correspond à l'apparition de la saturation de l'ensemble de régulation (diode, condensateur, amplificateur G).



7.1.3.
Nécessité d'un filtre passe-haut

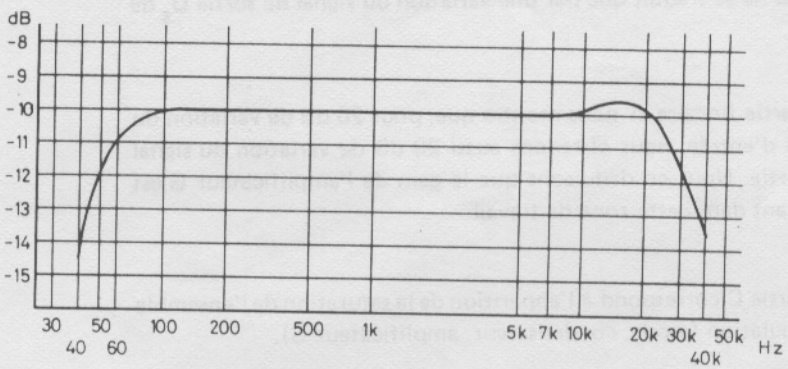
Le régulateur de sensibilité que nous venons de réaliser est très incomplet. Pour effectuer correctement le travail de l'opérateur, il convient de lui adjoindre plusieurs accessoires, à commencer par un filtre passe-haut F.

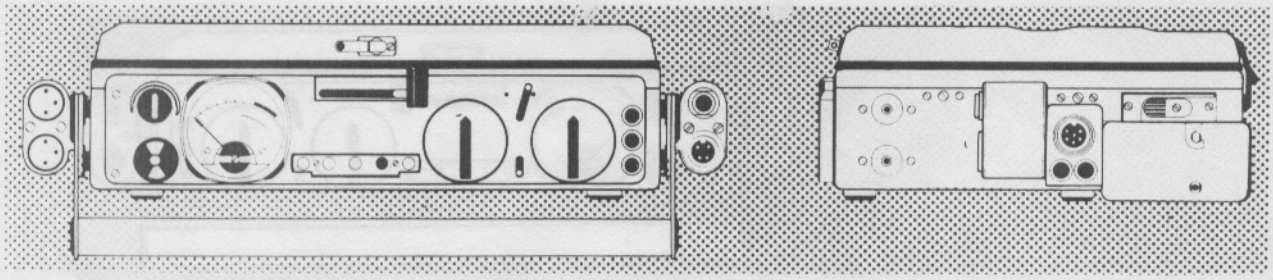


Ce filtre doit précéder l'amplificateur à gain variable G. En effet si l'enregistrement a lieu dans un milieu très riche en infra-sons (à l'intérieur d'une voiture en marche, près d'une fenêtre ouverte, ces infra-sons sont très importants) et si ceux-ci sont plus importants que le signal accoustique utile, ils influenceront le réglage du gain de l'amplificateur G. Nous entendrons alors "mourir" notre signal utile au rythme de ces infra-sons.
En conclusion, nous pouvons dire qu'il est très important qu'à l'entrée de l'amplificateur G le signal utile soit dépouillé des signaux très basse fréquence.

En haute fréquence, ce phénomène n'intervient pas, vu la faible amplitude des signaux dépassant 8 kHz.

La caractéristique du filtre F est représentée ci-dessous.





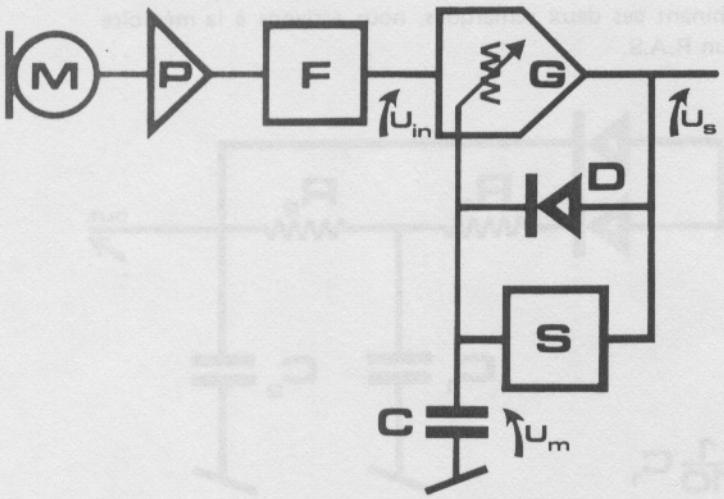
Dans notre schéma, nous pouvons assimiler le condensateur C à une mémoire très rudimentaire.

7.1.4.
Limitation de la mémoire

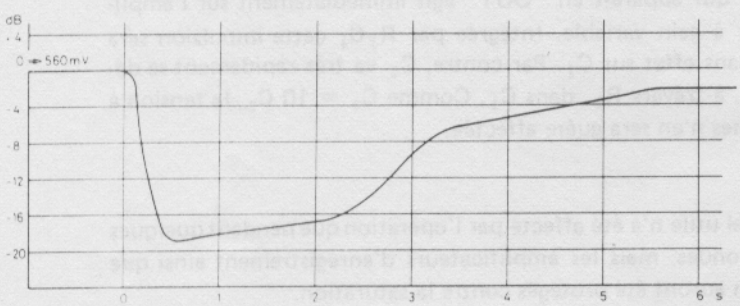
En effet, si lors d'une prise de son, le reporter opère dans un milieu où les signaux ont une amplitude très variable, le condensateur C prendra en mémoire la plus forte correction nécessaire, négligeant ainsi les signaux de faible amplitude. Ce cas d'utilisation peut se présenter lorsque le début de l'interview a lieu dans un local bruyant et que, sans interrompre leur discussion, le reporter et son interlocuteur se déplacent dans un local plus silencieux.

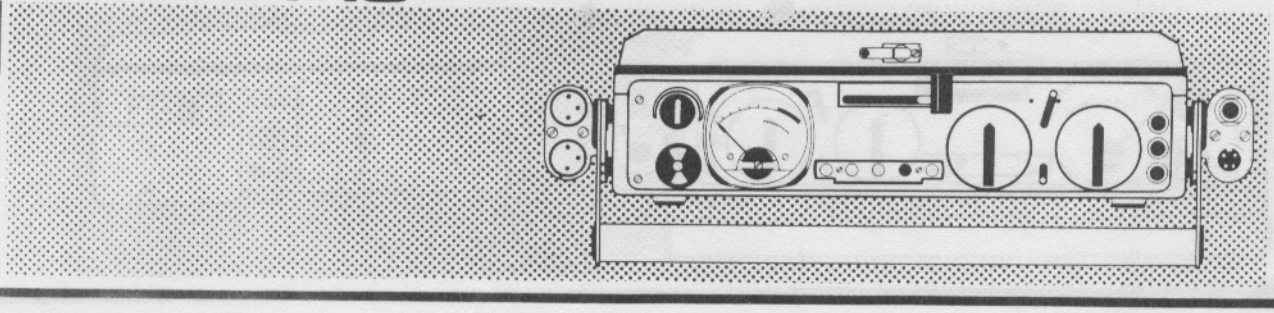
Nous devons donc limiter dans le temps la mémoire en déchargeant le condensateur C.

Ce travail est effectué par le détecteur de silence S qui va entrer en fonction après une absence de signal U_S plus grande que deux secondes environ.



La courbe de récupération, relevée après une diminution brusque du signal utile de −20 dB, est représentée ci-dessous.





7.1.5.
Insensibilité de la mémoire aux chocs brefs

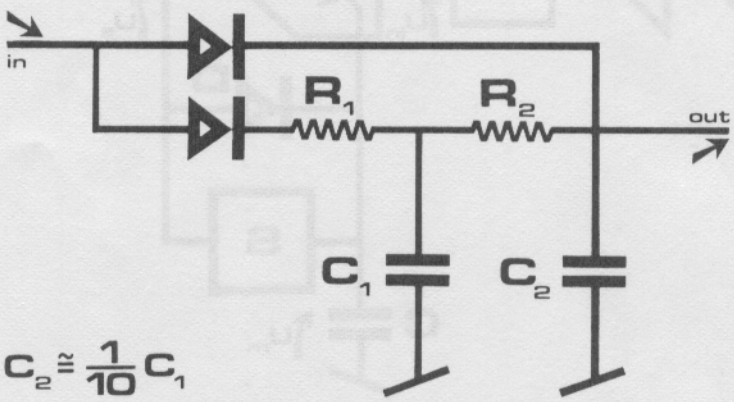
Jusqu'à présent, nous avons assimilé la mémoire C à un condensateur.

Un tel dispositif, selon que la constante de charge est petite ou grande, fonctionne très différemment.

Une petite constante de charge permet à la mémoire de prendre en compte des impulsions très brèves et de les mémoriser. Un choc très bref ferait "descendre", durant tout le temps que dure la limitation de la mémoire, le son utile. Par contre, le ruban magnétique ne recevra aucun signal capable de le saturer.

Au contraire, une constante de charge importante intégrerait les signaux brefs ce qui aurait pour effet de saturer le ruban ou les circuits d'enregistrement.

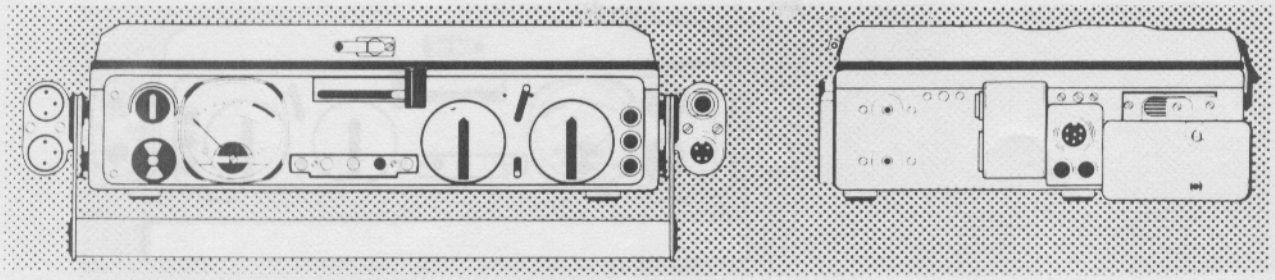
En combinant ces deux remarques, nous arrivons à la mémoire réelle d'un R.A.S.



$C_2 \cong \frac{1}{10} C_1$

Un signal très bref à l'entrée "IN" charge très rapidement C_2. La tension qui apparaît en "OUT" agit immédiatement sur l'amplificateur à gain variable. Intégrée par $R_1 C_1$ cette impulsion sera restée sans effet sur C_1. Par contre, C_2 va très rapidement se décharger, à travers R_2, dans C_1. Comme $C_1 = 10\ C_2$, la tension à ses bornes n'en sera guère affectée.

Le signal utile n'a été affecté par l'opération que pendant quelques millisecondes, mais les amplificateurs d'enregistrement ainsi que le ruban auront été protégés contre la saturation.



En régime normal, C_1 et C_2 fonctionnent en parallèle.

Si l'interview a lieu dans un local où règne un niveau sonore comparable à celui d'un restaurant, d'une rue avec du trafic, etc., l'opérateur peut être gêné par les longs silences dans la discussion.

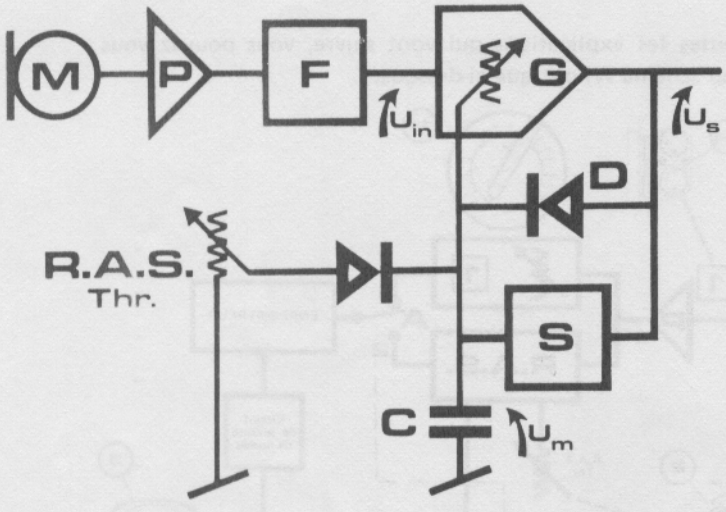
7.1.6.
Encore un accessoire: le régulateur manuel

En effet, nous avons vu dans le paragraphe précédent qu'après deux secondes de silence, le détecteur de silence va décharger le condensateur C jusqu'à la reprise de la conversation.

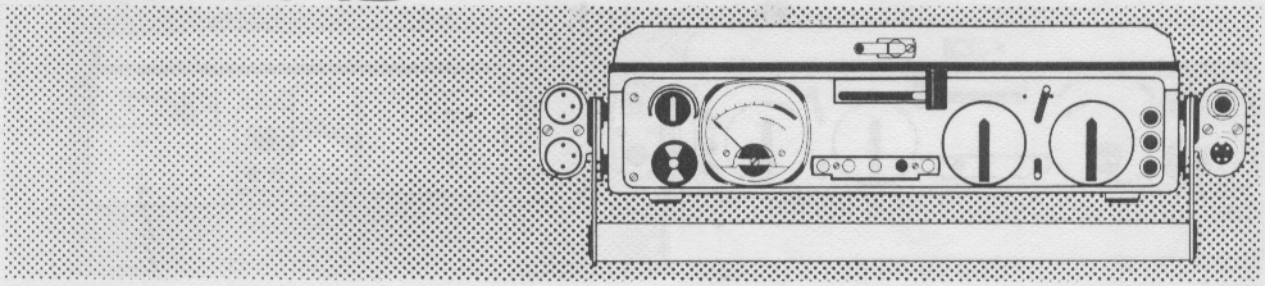
Au niveau de l'enregistrement, ceci va se traduire par une augmentation gênante du niveau sonore du bruit ambiant. Afin d'éviter ce phénomène, l'opérateur a à sa disposition une commande manuelle du seuil d'intervention du régulateur automatique de sensibilité (R.A.S. Threshold).

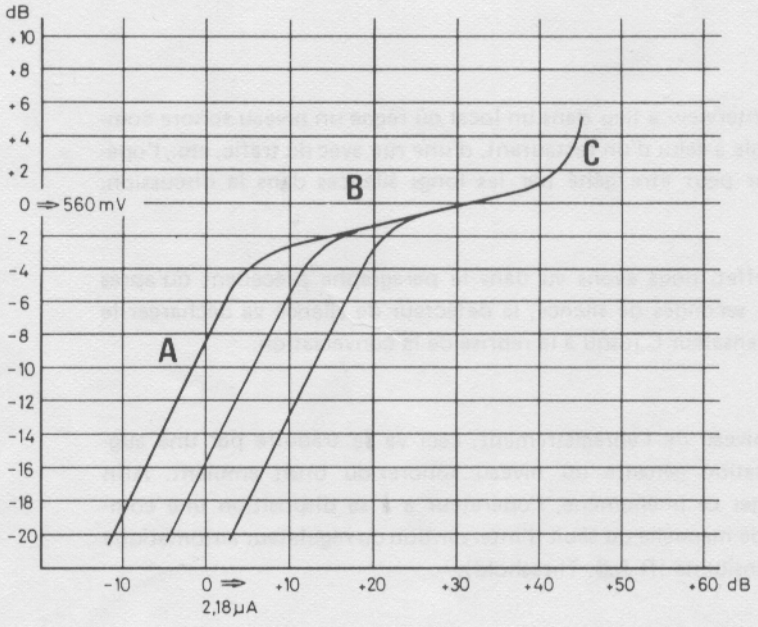
Il peut en effet régler le début de l'intervention de la compression (coude de la courbe de compression) et ainsi limiter la zone de travail du R.A.S. Dans ce cas le R.A.S. est utilisé comme limiteur.

Nous verrons, au paragraphe 7.2.4., comment utiliser cet accessoire.



Nous voyons ci-dessous comment ce réglage agit sur la courbe de compression.



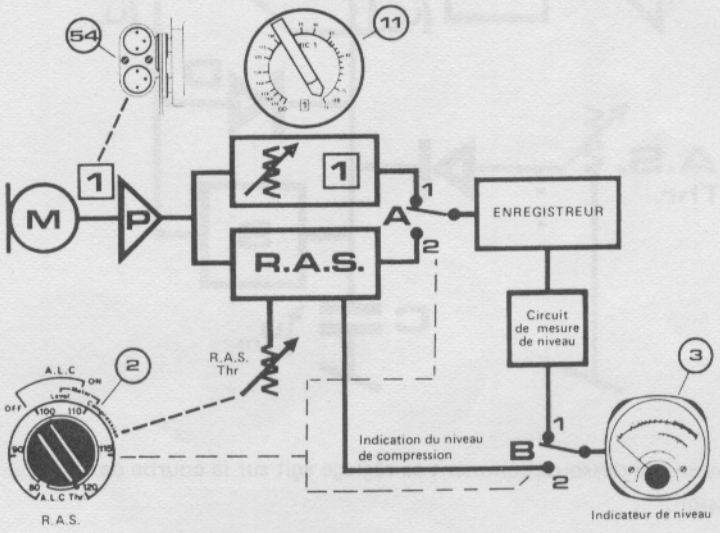


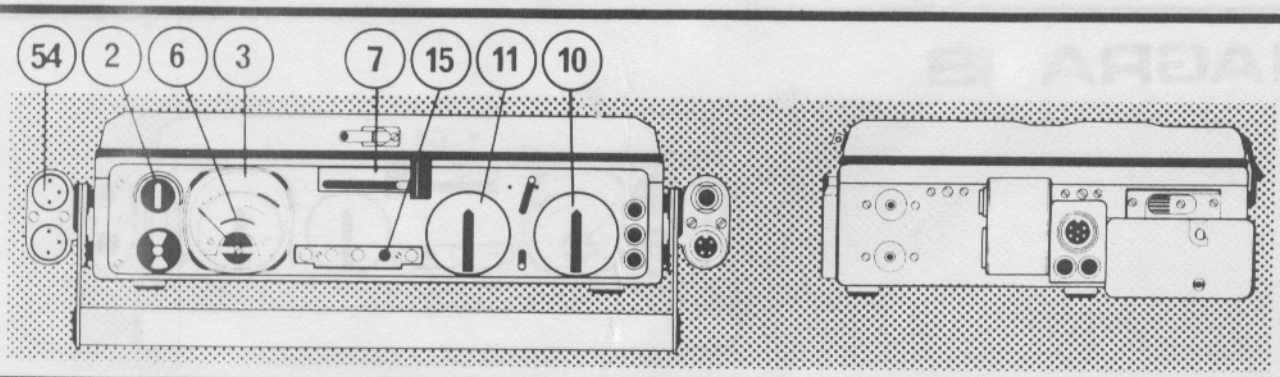
7.2

Comment utiliser le régulateur automatique de sensibilité A.L.C.

7.2.1.
Mise en route

Pour toutes les explications qui vont suivre, vous pouvez vous référer au schéma synoptique ci-dessous.





Seule l'entrée 1 (54) de votre NAGRA peut être connectée au R.A.S. Branchez votre micro sur l'entrée 1 de votre NAGRA IS, présélectionnez la fonction RECORD (15) et placez le sélecteur (7) en TEST. Tournez le potentiomètre MIC. 2 (10) au minimum.

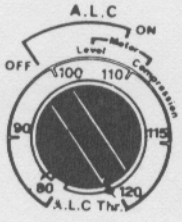
Placez la commande (2) du A.L.C. en OFF (bouton noir (2)) et tournez le A.L.C. dans le sens anti-horaire (couronne du bouton noir). Votre A.L.C. est ainsi hors service et l'instrument est connecté sur le circuit de mesure de niveau de votre IS (modulomètre, super-VU-mètre ou Peak-VU-mètre, selon option) (3).

Etablissez un niveau sonore moyen et à peu près constant dans la pièce (une musique d'ambiance peut parfaitement convenir). Dans cette configuration votre IS est connecté comme le montre le schéma synoptique, c'est-à-dire commutateur A en 1 et commutateur B en 1.

Vous pouvez maintenant régler le potentiomètre MIC. 1 (11) pour lire 0 dB à l'instrument de mesure (3).

Tournez le bouton noir (2) en position "ON, level". Après quelques secondes (nécessaires pour la mise en route de votre R.A.S.), l'instrument de mesure indiquera, environ 0 dB, si le niveau sonore dans la pièce est suffisant.

7.2.2.
Mise en route de l'A.L.C.

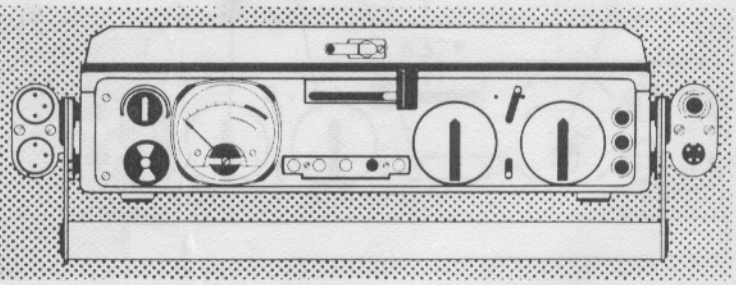


Dans cette configuration, le commutateur A est en 2 et le commutateur B est en 1.

On constate que le potentiomètre MIC. 1 (11) est hors circuit.

Tournez le bouton noir (2) en position "ON, compression" et l'instrument de mesure (3) indiquera sur l'échelle (6) à quel endroit de la courbe de compression le R.A.S. travaille.

Ajustez le niveau sonore de la pièce pour afficher 30 dB de compression (échelle (6) de l'indicateur de niveau). Au besoin, approchez le micro de la source sonore. Si vous diminuez rapidement le niveau musical, l'indication de compression, après deux secondes nécessaires au détecteur de silence pour entrer en fonction, passera à une valeur inférieure. Si vous revenez à votre niveau initial, l'ai-



guille de l'instrument montera immédiatement à 30 dB.

Placez maintenant le bouton noir (2) en position "ON, level" et effectuez la même suite d'opérations que ci-dessus. Le niveau sonore qui correspond à une compression de 30 dB nous donnera environ 0 dB à l'instrument de mesure (échelle (4)).

En diminuant le niveau musical rapidement, l'indication de mesure du niveau descendra de la quantité correspondante (en diminuant de 20 dB le niveau sonore, l'indication baissera de 20 dB), puis, après deux secondes environ, elle remontera à −2 dB environ.

7.2.3.
"ON, level" ou
"ON, compression" ?

Si vous travaillez avec le micro 1 seul, nous pouvons déduire des explications ci-dessus que l'indication la plus utile est celle qui nous indique comment travaille le R.A.S., c'est-à-dire avec le bouton noir (2) en position "ON, compression". Vous pouvez ainsi contrôler de temps en temps si votre compresseur se trouve près de la saturation (niveau sonore important) ou si, au contraire, vous approchez le seuil de compression minimum.

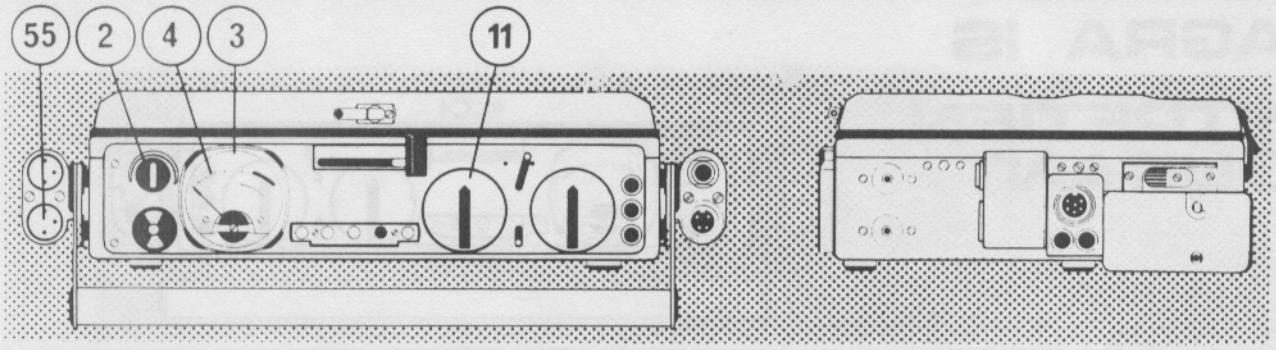
Par contre, si vous travaillez avec deux micros (micro 1 sur le R.A.S. et micro 2 sur l'entrée 2 (55), commandé manuellement par le deuxième potentiomètre) il vous sera utile de travailler en position "ON, level" afin de contrôler le mixage des deux entrées.

Remarquons que vous pouvez passer d'une position à l'autre en cours d'enregistrement si vous le désirez.

7.2.4.
Comment travailler avec le
A.L.C. Threshold ?

Lors d'une interview, vous pourrez constater que, souvent, la zone de travail du compresseur est faible (par exemple 20 dB à 25 dB, avec dans les éclats de voix, 30 dB). Dans ces conditions, il est évident que, lors des silences dont la durée dépasse 2 secondes, le compresseur va "récupérer" les 20 dB de compression de base et faire remonter le bruit d'ambiance de 20 dB.

Pour éviter cet inconvénient, vous pouvez, au début du travail, mesurer le taux de compression minimum nécessaire en position "ON, compression" et tourner la couronne "A.L.C. Thr." (2) dans le sens horaire, jusqu'à ce que l'aiguille de l'instrument de mesure (3) indique 15 dB environ sur l'échelle (6).



Ainsi, lors d'un silence prolongé, le bruit ambiant n'augmentera que de 20 dB – 15 dB = 5 dB, ce qui n'est pas du tout gênant.

Déclenchez le R.A.S. (bouton noir (2) en position "A.L.C. OFF") et réglez le niveau d'enregistrement manuellement à l'aide du potentiomètre 1 (11) pour obtenir 0 dB à l'instrument de mesure (3) sur l'échelle (4) . Admettons alors que votre fond musical fasse osciller l'indication de niveau entre –10 dB et 0 dB et que le potentiomètre indique 100 dB, vous pouvez dire que votre signal a une amplitude comprise entre 100 dB – 10 dB = 90 dB et 100 dB – 0 dB = 100 dB. Si vous voulez mettre le R.A.S. en service en évitant de faire remonter le bruit d'ambiance lors des longs silences, il suffira de tourner la couronne du A.L.C. Thr. sur 90 dB.

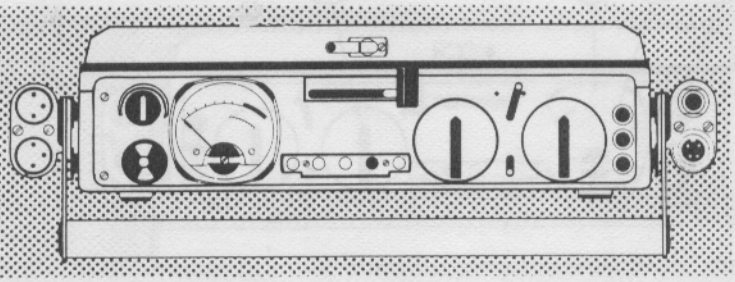
Par contre, si vous voulez utiliser le R.A.S. comme limiteur et éviter ainsi qu'un fortissimo important ne sature le ruban, vous placerez la couronne A.L.C. Thr. sur 100 dB. Dans ce deuxième cas, le R.A.S. fonctionnera en limiteur.

Les niveaux dépassant 100 dB seront ainsi comprimés.

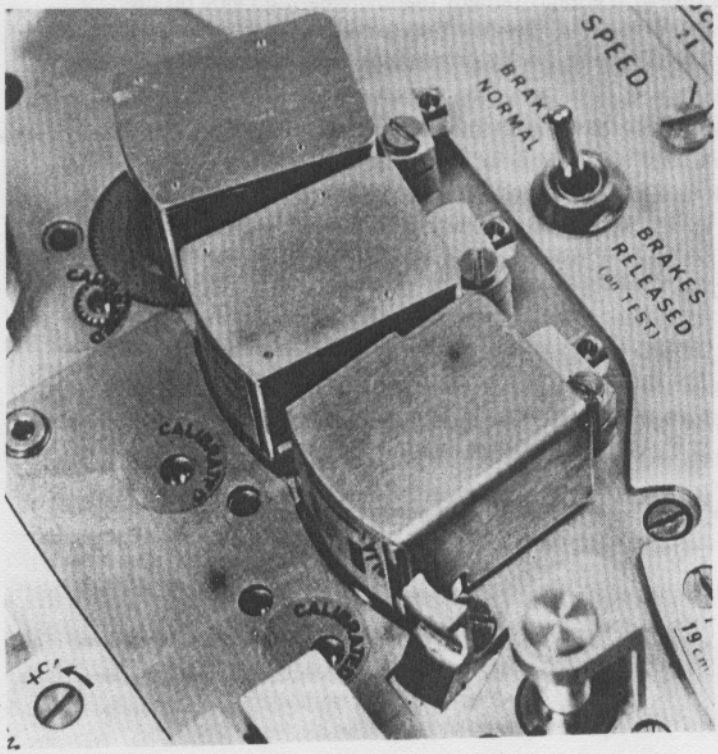
7.2.5
Echelle du A.L.C. Thr.

NAGRA IS

8 ENTRETIEN COURANT



8.1
Têtes magnétiques



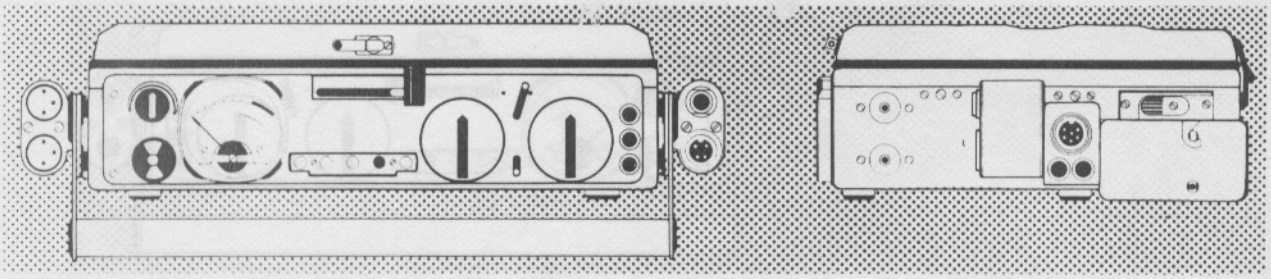
8.1.1.
Nettoyage

Le contact entre une tête magnétique et le ruban doit être excellent. Or, certains rubans laissent sur les têtes des dépôts, heureusement bien visibles. Une tête de lecture encrassée donnera une lecture sourde c'est à dire manquant d'aigües. Ce manque sera d'ailleurs constant. Si les aigües apparaissent et disparaissent à un rythme rapide (une à dix fois par seconde), il faut incriminer l'azimut.

Une tête d'enregistrement encrassée enregistrera à un niveau anormalement bas et le son sera distordu.

Une tête d'effacement, dans ces conditions-là, effacera mal.

Pour enlever ce dépôt, il faut le ramollir à l'aide d'un solvant. Le plus simple est de prendre du coton hydrophile ou simplement un chiffon, humecté d'alcool ou d'eau et de frotter légèrement. Il faut



éviter l'utilisation de solvants chlorés comme le trichloréthylène qui attaque les résines entrant dans la fabrication de la tête.

8.1.2.
Réglage de l' azimut des têtes

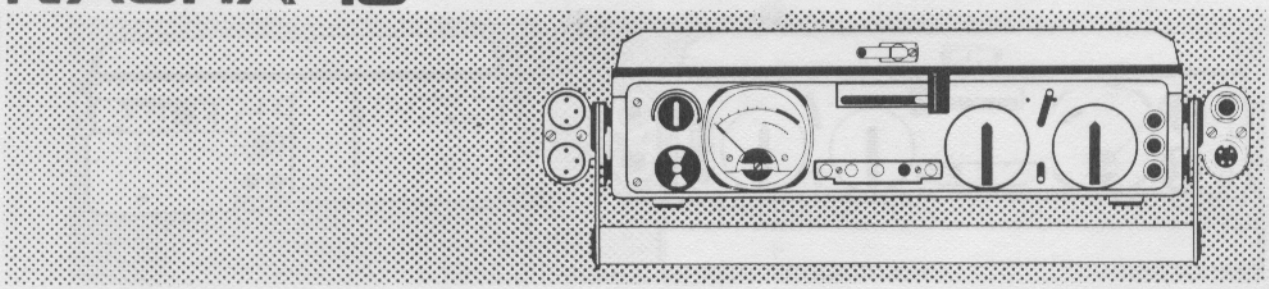
Théorie
L'enregistrement et la lecture du ruban magnétique se font le long des entrefers des têtes d'enregistrement et de lecture. Ces entrefers doivent faire, avec le ruban, un certain angle, arbitraire en soi, mais qui doit être le même à l'enregistrement et à la lecture. Toute erreur angulaire entre l'enregistrement et la lecture se traduit par une perte du niveau lu. Le phénomène est d'autant plus accentué que la longueur d'onde (c'est-à-dire le rapport entre la vitesse du ruban et la fréquence du signal enregistré) est petite. En pratique, cela veut dire qu'un azimut incorrect rend les enregistrements sourds, c'est-à-dire sans fréquences aiguës.

Pour assurer l'interchangeabilité des rubans, l'azimut est normalisé: l'angle entre l'entrefer et le ruban doit être droit. Des enregistreurs spéciaux, dont les têtes ont été alignées optiquement, ont été construits. Ils ont servi à produire des rubans étalon qui permettent le réglage en exploitation.

Il est à remarquer que si un appareil ayant servi à enregistrer avait son azimut faux, il est parfaitement possible de sauver les enregistrements: il suffit de dérégler en conséquence la tête de lecture. On peut procéder à l'oreille en orientant cette tête pour obtenir le son le plus riche possible en aiguës. Cette méthode est évidemment applicable aussi aux rubans qui ont été déformés par un enroulement défectueux ou par des conditions climatiques. Si le ruban est "sabré", c'est-à-dire non droit, la notion d'azimut devient délicate et dépend de la position relative des têtes et des guides.

C'est d'ailleurs ces problèmes qui limitent l'emploi des très petites vitesses: en dessous de 9,5 cm/sec, il est difficile d'assurer une précision d'azimut suffisante, à moins de travailler non pas sur toute la largeur du ruban, mais sur une piste étroite. En effet, la tolérance d'erreur d'azimut augmente comme l'étroitesse de la piste.

Variation du niveau des aiguës avec l'erreur d'azimut.
Quand nous déréglons l'azimut, très doucement, les aiguës ne baissent d'abord que très lentement. Puis leur atténuation s'accélère au fur et à mesure que nous nous éloignons de l'azimut correct. La courbe qui représente cette atténuation en fonction de l'angle d'erreur a le sommet arrondi et les flancs de plus en plus raides.



Ceci est important, car si nous réglons l'azimut en cherchant simplement un maximum, nous pouvons très bien être au sommet de la courbe, mais aussi bien près d'un des bords. Si les erreurs de la tête d'enregistrement s'ajoutent, le ruban peut être enregistré hors tolérance. Car, à l'aide du ruban étalon, nous ajustons la tête de lecture puis nous enregistrons un ruban et ajustons la tête d'enregistrement par référence à la tête de lecture. Donc, l'azimut de la tête d'enregistrement compte la somme des erreurs: celle que nous avons faite en réglant la tête de lecture et celle du réglage de la tête d'enregistrement.

Il résulte de cela qu'il faut essayer de se mettre sur le sommet de la courbe. On y parvient en cherchant deux points, autour du maximum, qui correspondent à une certaine atténuation des aiguës et on se met au milieu.

Maxima secondaires

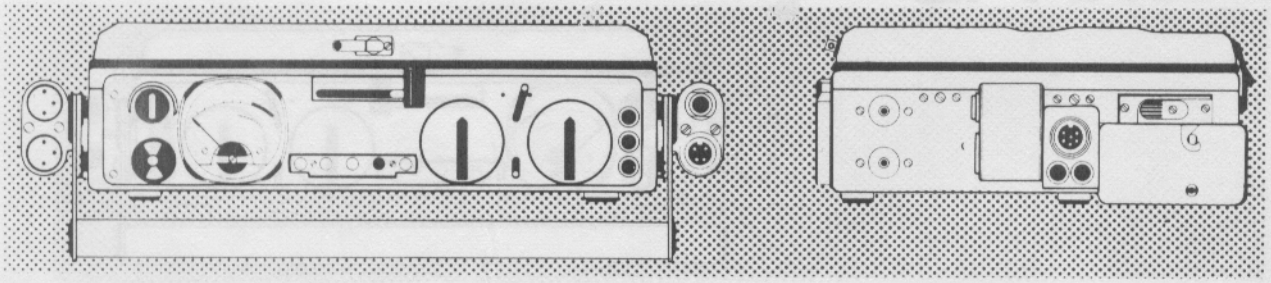
Si nous continuons à dérégler l'azimut en observant la lecture d'un signal aigu, nous nous apercevons qu'après être passé par un minimum, ce signal augmente pour passer par un maximum dit secondaire. Mais si le maximum principal correspondait à l'angle juste et s'appliquait à toutes les fréquences, le maximum secondaire est lié à une fréquence de signal bien précise. Si cette fréquence change, la position maximum secondaire se déplace. Autant dire que le maximum secondaire correspond à un réglage inutilisable et doit être évité.

Si notre appareil est grosso modo en ordre et s'il nous faut simplement parfaire le réglage, nous nous contenterons de petites modifications d'azimut et ne risquerons pas de tomber dans un maximum secondaire. En revanche, si par suite d'un démontage l'azimut est entièrement à refaire, il sera prudent de procéder d'abord avec une fréquence pas trop élevée (1 puis 3 kHz) pour obtenir un ajustage grossier. A ces fréquences, en effet, les maxima secondaires se trouvent bien en dehors de la plage de réglage.

Orientation des têtes sur le NAGRA IS

Les têtes du NAGRA IS reposent sur une rondelle dont les faces ne sont pas parallèles. En tournant cette rondelle, on varie l'azimut des têtes. A l'extérieur de la rondelle se trouve un engrenage attaqué par un pignon visible devant chaque tête. (37) .

On le fait tourner à l'aide d'une clef "Allen" ou "Imbus" de



2,5 mm. Il est recommandé de bien désaimanter la clef "Allen" avant de s'en servir: une clef aimantée induit, dans la tête de lecture, des signaux de très basse fréquence qui gênent l'opération.

Hauteur de la tête Neopilot

La tête du milieu du NAGRA IS sert à enregistrer et lire le signal pilote. Son azimut n'est pas critique, mais sa hauteur doit être correcte. Aussi,la rondelle de cette tête n'agit-elle pas sur son angle, mais sur sa hauteur.Avant de procéder au réglage de l'azimut, vérifiez et ajustez au besoin cette tête.Elle comporte pour cela deux rainures qui doivent encadrer systématiquement le ruban. L'oeil est suffisamment précis pour ce réglage.

Azimutage de la tête de lecture

Lisez le ruban étalon à 19 cm/sec. Placez le switch "Line-phones-meter" (8) sur Direct.L'indicateur de niveau indiquera alors le niveau lu.Fermez le potentiomètre MIC1 et ouvrez celui de droite pour avoir une lecture commode. Les rubans étalon étant enregistrés entre −10 dB et −20 dB, il faudra en général ouvrir ce potentiomètre entièrement, ou presque, pour avoir une lecture vers −10 dB.

8.1.3.
Méthode d'azimutage des têtes

Introduisez la clef dans le pignon de la tête de lecture et cherchez d'abord le maximum de lecture. Puis, cherchez à gauche et à droite les points où le signal baisse de 1 à 2 dB et placez le pignon entre ces points.

Un réglage correct correspond également à une lecture stable. Les erreurs dues au sabrage du ruban sont peu perceptibles au sommet de la courbe mais deviennent importantes quand on se trouve sur son flanc.

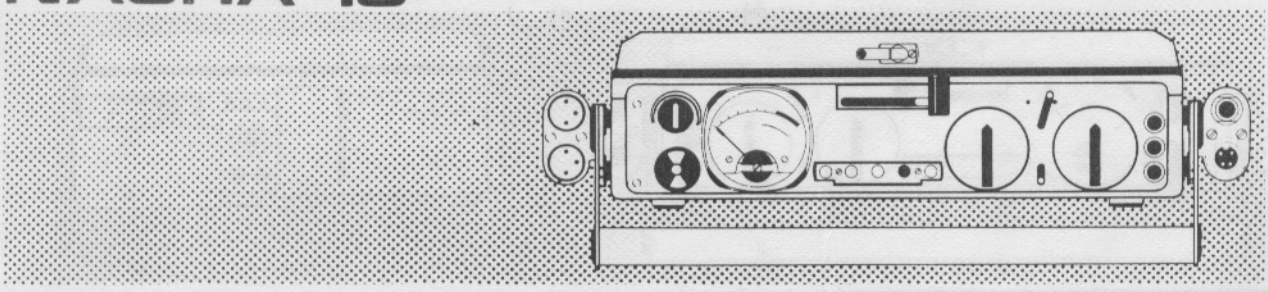
Une fois la tête de lecture azimutée, retirez la clef d'azimut délicatement.

Azimutage de la tête d'enregistrement

Deux méthodes sont possibles:

Méthode classique

Pour l'employer, il faut disposer d'un générateur basse fréquence pouvant fournir un signal de 1, 3, 10 et 15 kHz, et d'un voltmètre



BF ou d'un oscilloscope.

Procédé:

Introduire le signal du générateur dans l'entrée ligne (49) (50) du NAGRA IS et ajuster le niveau à −15 dB sur l'échelle (4) de l'indicateur de niveau (3).

- Brancher le voltmètre à la sortie ligne (61). Le signal à mesurer aura environ 0,8 V eff. Le commutateur "Line-phones-meter" (8) sera sur TAPE.

- Placer un ruban et enregistrer. Sur le voltmètre, nous observerons le signal lu.

- Commencer avec 1 kHz et augmenter la fréquence. Quand le signal lu commencera à diminuer de quelques décibels, commencer à orienter la tête d'enregistrement. Parfaire le réglage à 12 kHz en cherchant toujours les deux points d'atténuation.

Réglage "à l'oreille"

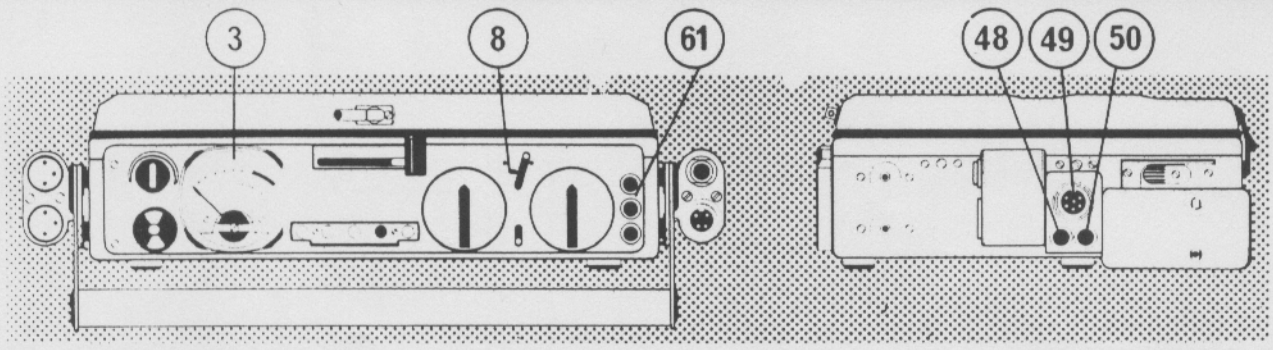
La méthode classique exigeant des instruments encombrants, nous avons mis au point un procédé tout aussi précis: on se sert simplement du générateur de référence et d'un casque de bonne qualité. C'est l'oreille qui sert de détecteur.

Procédé:

- Placer sur le NAGRA, dont la tête de lecture a déjà été réglée, (voir plus haut), le ruban à enregistrer.

- Enregistrer le signal du générateur de référence et écouter le signal lu au casque ("Line-phones-meter" sur TAPE).

- Azimuter la tête d'enregistrement pour obtenir un son aussi riche en aigus (10 kHz) que possible. Comparer éventuellement au son direct pour se rendre bien compte du résultat à atteindre. Chercher également les deux points de part et d'autre de l'optimum qui donnent un son également assourdi et se mettre finalement au milieu. En pratique, on opère par un petit balancement dont l'amplitude se réduit pour s'arrêter au point milieu.



8.2
Guides, cabestan et contre-cabestan

En utilisation intensive, le ruban laisse sur les guides, le cabestan et le galet du contre-cabestan un dépôt qui pertube le défilement du ruban.

Il faut nettoyer ces pièces comme les têtes, avec du coton hydrophile ou un chiffon humecté d'alcool ou d'eau.

Lors du nettoyage du contre-cabestan, veillez à ne pas laisser couler le liquide le long de l'axe pour éviter le risque de grippage.

attention

8.3
Moteurs

Les moteurs sont révisés et nettoyés en usine seulement.

8.4
Lubrification

En principe la lubrification n'est pas nécessaire, sauf en cas de fonctionnement intensif.

NAGRA IS

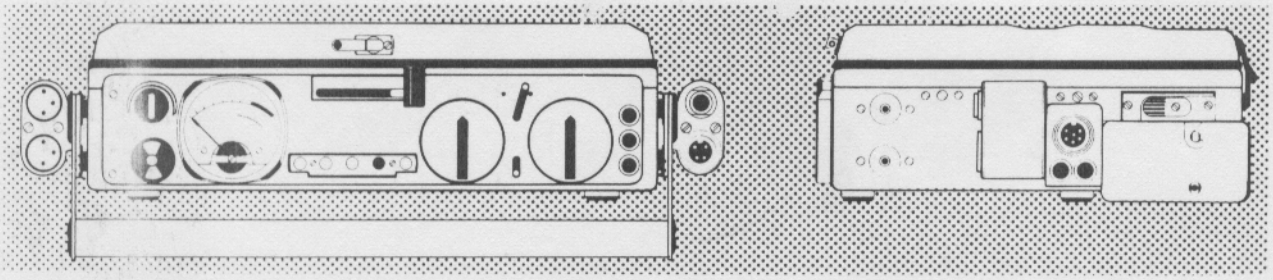
9 SPECIFICATIONS

9.1 Dimensions et poids

Dimensions du boîtier proprement dit, couvercle fermé, sans les boutons la poignée et sa fixation	274 x 198 x 85 mm
Dimensions hors-tout, sans la poignée	340 x 218 x 85 mm
Epaisseur de la tôle anticorodal du boîtier	2 mm
Epaisseur de la platine de défilement	3 mm
Poids à vide, sans piles ni ruban	3,660 kg
Poids avec piles ordinaires et ruban sur bobine de 127 mm	4,500 kg

9.2 Alimentation

Tension continue d'alimentation, négatif à la masse	+ 7,2 V à + 12 V
Consommation	
position TEST	95 mA
lecture sur ligne	200 mA
enregistrement - modèles TL	320 mA
- modèles TLSP	310 mA
rebobinage rapide	345 mA
en position "stand-by"	1,3 mA
Type de piles utilisées (8 pièces)	
norme CEI	R20
norme ASA	D et L 90
Durée approximative de service, utilisation 2 heures par 24 heures (50 % lecture, 50 % enregistrement)	
avec piles Eveready 1150, carbone	16 heures
avec piles Eveready E95, manganèse	40 heures
- en service continu	
avec piles Eveready 1150	9 heures
avec piles Eveready E95	26 heures
avec accumulateurs	10 heures



9.3 Ruban magnétique

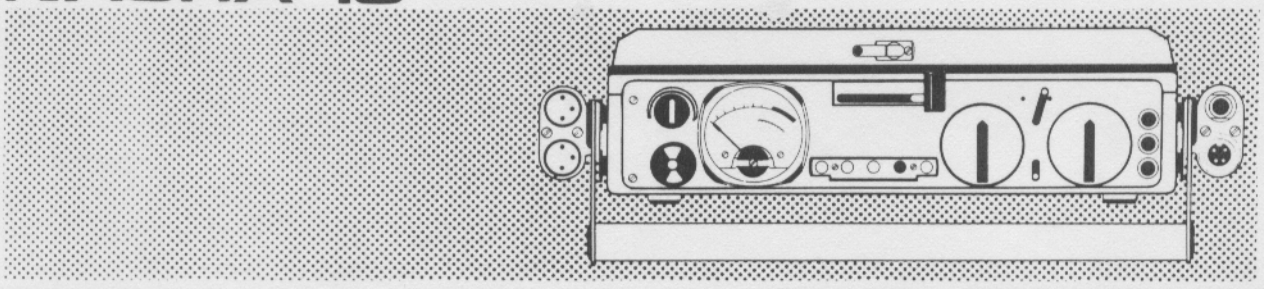
Largeur nominale	6,25 mm
Epaisseurs admissibles	12 à 50 μm
Diamètre maximum des bobines, couvercle ouvert ou fermé	127 mm
Durée d'enregistrement, bobine 127 mm ruban de 35 μm	22 minutes
Durée de rebobinage moyen avec bobine de 127 mm ruban de 35 μm:	
secteur ATI accus IACC piles IBAT	env. 80 s

9.4 Défilement

Vitesses nominales, commutables	19,05 cm/s – 7.5 ips 9,525 cm/s – 3 3/4 ips
Stabilité de la vitesse nominale en fonction de la position de l'appareil, de la répartition du ruban entre les bobines et de la tension d'alimentation	± 0,1 %
Pleurage et scintillement mesurés en valeur crête-à-crête, pondérée selon norme DIN 45 507	
à 19,05 cm/s 7.5 ips	± 0,11 %
à 9,525 cm/s 3 3/4 ips	± 0,15 %

9.5 Chaîne amplificatrice seule

Sensibilité micro nominale, micro dynamique. Niveau d'entrée minimum pour 0 dB	182 μV
Sensibilité micro nominale, microphone à condensateur. Niveau d'entrée minimum pour 0 dB	0,85 mV

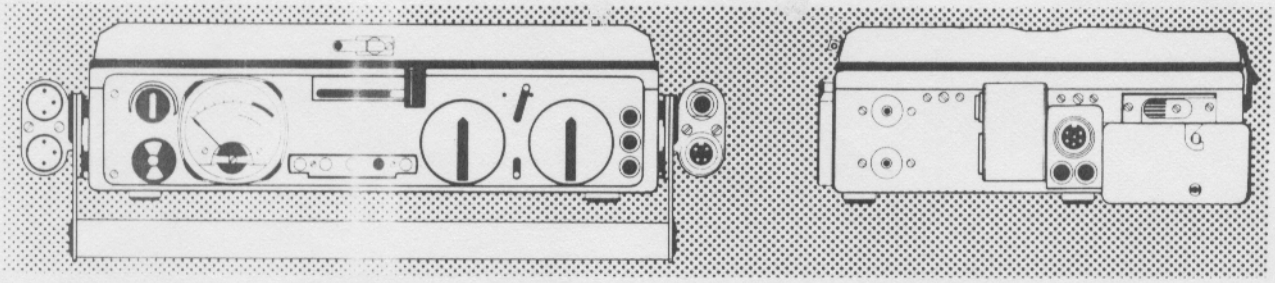


Courbe de réponse globale, entrée micro 200 Ω, sortie ligne non chargée de 50 Hz à 15 kHz	± 1 dB
Distorsion totale à 0 dB, entrée 20 mV, sortie sur 600 Ω	<0,15 %
Tension d'entrée à 1 kHz pour une distorsion ⩽ 1% à	65 mV
Niveau de bruit du préamplificateur micro, pondéré ASA A, référence 1 mW, sur charge 200 Ω	124 dBm
Contribution du préamplificateur au bruit thermique du micro. Ecart par rapport au bruit thermique théorique minimum	3 dB
Entrée ligne en tension, impédance 100 kΩ, tension minimum pour enregistrer à 0 dB	218 mV
Tension maximum admissible	100 V
Entrée ligne en courant, courant minimum pour enregistrer à 0 dB	2,18 μA

9.6

Régulateur automatique de sensibilité

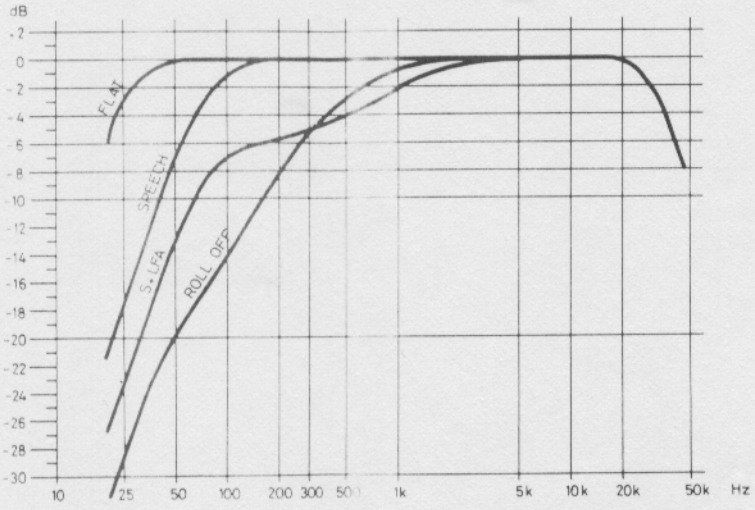
Tension d'entrée micro au début de la compression pour enregistrement au niveau nominal	350 μV
Temps de recouvrement (–30 dB)	6s
Distorsion totale à 1 kHz harmonique 3	< 1,5 %
Courbe de réponse de 80 Hz à 20 kHz	± 1 dB
Dynamique de compression, réglage manuel du seuil de compression sur toute la dynamique	40 dB



9.7 Filtres

	Atténuation
- FLAT	–4 dB à 20 Hz
- SPEECH	–7 dB à 50 Hz
- S + LFA	–13 dB à 50 Hz
- ROLL OFF	–8 dB à 200 Hz

La caractéristique exacte des différentes positions est donnée par les courbes de réponse des filtres

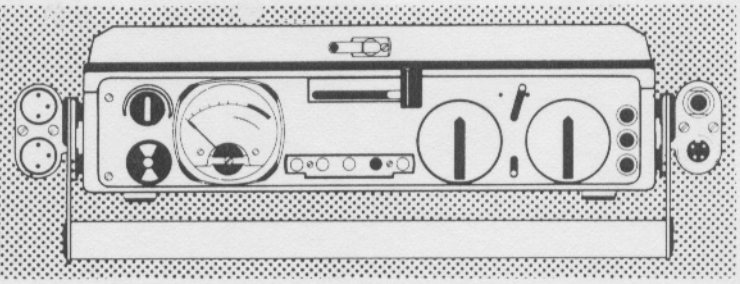


9.8 Générateur de référence

Signal composite 1.1 kHz sinusoïdal avec composante 10 kHz	niveau 0 VU = –8 dB ± 0,2 dB

9.9 Sorties

Tension de sortie ligne à vide, pour 0 dB au modulomètre	4,4 V
Impédance de sortie ligne à 1 kHz	80 Ω
Tension maximale de sortie sur 600 Ω, pour une distorsion < 1 %	
à 63 Hz	8,8 V
à 1 kHz	8,8 V
Tension de sortie casque sur 50 Ω, pour 0 dB au modulomètre	0,4 V ± 0,1 V



9.10 Haut-parleur incorporé

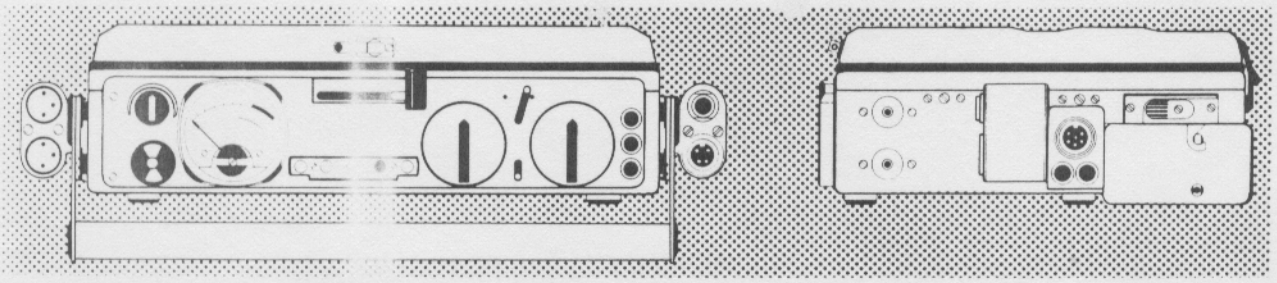
Puissance électrique délivrée par l'amplificateur	250 mW

9.11 Conditions de fonctionnement

Températures admissibles	
avec piles au manganèse	−20° C à + 70° C
avec alimentation externe	−30° C à + 70° C
Position de fonctionnement correct	toute

9.12 Instrument de mesure

9.12.1. Modulomètre	Temps d'intégration pour −2 dB	5 ms ± 20 % (option: 10 ms ± 20 %)
	Echelle utilisable	−20 dB à + 3 dB
	Courbe de réponse de 50 Hz à 15 Hz	± 1 dB
9.12.2. Super-VU-mètre	Temps d'intégration à − 2dB	170 ms ± 20 %
	Echelle utilisable	−20 dB à +3 dB
	Courbe de réponse 50 Hz à 15 kHz en régime continu	± 1 dB
9.12.3. Peak-VU-mètre	Combinaison des deux (modulomètre et super-VU-mètre)	maximum des deux indicateurs
	Garde du VU-mètre	−8 dB



9.13
Chaîne enregistrement-lecture

Niveau d'enregistrement nominal qui est également le niveau d'enregistrement maximum M.P.L. (maximum peak level) 0 dB = 320 nWb/m

Ruban magnétique utilisé pour les tests:
- en norme CCIR, PER 525/LGR 30
- en norme NAB, 3 M 176-7 ou 208

Efficacité de l'effacement au niveau M.P.L. 77 dB

Courbe de réponse, enregistrement à –20 dB

19,05 cm/s
CCIR et NAB de 50 Hz à 15 kHz ± 2 dB

9,525 cm/s
CCIR et NAB de 50 Hz à 10 kHz ± 3 dB

* Distorsion au niveau M.P.L. 0 dB
- harmonique 3 CCIR < 1% – NAB < 2%
- harmonique 2 < 0,5 %

à + 3 dB
- harmonique 3 19,05 cm/s – CCIR < 2% – NAB < 3%
- 9,525 cm/s – CCIR < 3% – NAB < 4%

* Rapport signal/bruit de la chaîne de lecture seule, avec moteur en marche et simulateur de ruban, mesure pondérée ASA A, niveau M.P.L. 75 dB sans RAS
71 dB avec RAS

Rapport signal/bruit en enregistrement-lecture au niveau M.P.L., à 19,05 cm/s pondéré ASA A
- NAB 63 dB
- CCIR 60 dB

9.14
Chaîne pilote

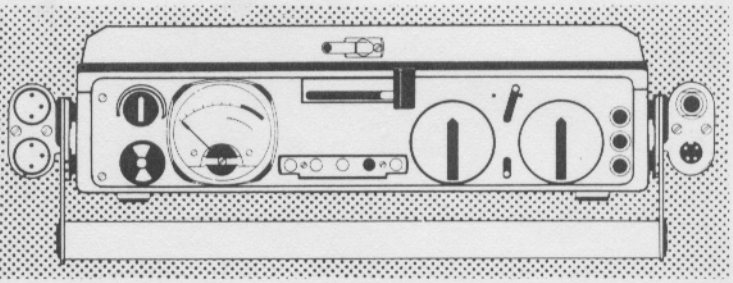
Tension d'entrée admissible du signal pilote, impédance > 4,7 kΩ 0,25 V à 10 V

Tension de sortie du signal pilote 1 V

* *Pour les appareils équipés du système pilote, la distorsion est légèrement accrue de 0,5 % et le rapport signal/bruit est réduit de 2 dB.*

NAGRA IS

10



Different IS models

IS–TLSPC	07006	NAGRA IS–TLSP with CCIR equalization, two speeds and switchable microphone input (condenser and dynamic). Wired ready for later addition of Neopilot system. NAGRA IS–TLSP avec égalisation CCIR, deux vitesses et entrée microphone commutable (condensateur et dynamic). Précablé pour l'adjonction ultérieure du système Néopilot.
IS–TLSPN	07007	Same model as above but with NAB equalization Même modèle que le précédent mais avec égalisation NAB.
IS–TLC	07010	NAGRA IS–TL with CCIR equalization, two speeds, switchable microphone input and built–in Neopilot system. NAGRA IS–TL avec égalisation CCIR, deux vitesses, entrée microphone commutable et système Néopilot incorporé.
IS–TLN	07011	Same model as above but with NAB equalization. Même modèle que le précédent mais avec égalisation NAB.

Internal circuits

IMV	07846	Modulometer circuit Circuit de modulomètre
IPV	07845	Peak VU-meter circuit: combined indication: modulometer super VU-meter or peak VU-meter Circuit peak VU-mètre: affichage combiné modulomètre, super VU-mètre ou peak VU-mètre
OIRAS	07020	Combined circuit with ALC and reference generator Circuit combiné RAS et générateur de référence
ISI	07820	Reference generator Générateur de référence

Accessories for synchronization (specific to the IS–TL)

QCE	14107	Synchronization cable for Eclair NPR camera Câble de synchronisation pour caméra Eclair NPR
QCX	14108	Synchronization cable for Arriflex ST/BL and Bolex 16 PRO cameras Câble de synchronisation pour caméra Arriflex ST/BL et Bolex 16 PRO
QCF	14106	Synchronization cable for Bolex H 16 camera Câble de synchronisation pour caméra Bolex H 16
IESL	17050	Synchronizer for IS-L or IS-LT Synchroniseur pour IS-L ou IS-LT

Special IS version

NISS	22002	NAGRA IS-S, half track recorder for 1/8" SN-type tape, two speeds and switchable microphone input (condenser and dynamic). NAGRA IS-S, enregistreur demi-piste pour bande 1/8" du type SN, deux vitesses et entrée microphone commutable (condensateur et dynamique).

Special IS-S, IS-N accessories

OISR	22012	IS-S combined circuit with ALC and reference generator Circuit combiné avec RAS et générateur de référence, pour IS-S seulement.
ISCR	23026	Adapter cable for the use of SAR mikes Câble d'adaptation pour l'utilisation des micros SAR
ISCRA	23027	Same as above but with additional connector for ICA Même modèle que précédent mais avec une prise supplémentaire pour ICA
ICA	23028	Start-stop cable for remote control Câble start-stop pour commande à distance
ISTA	23004	Full 5" reel of standard 0.7 mil tape Bobine de bande standard 18 μ (ϕ 13 cm)
ISTE	23005	Full 5" reel of long-playing 0.5 mil tape Bobine de bande longue durée 12,5 μ (ϕ 13 cm)
ISTH	23006	Full 5" reel of extra long-playing 0.35 mil tape Bobine de bande double durée 9 μ (ϕ 13 cm)
ISTY	23007	Empty 5" reel Bobine vide (ϕ 13 cm)
SARL	21002	Condenser microphone with 1.5 m cable Microphone à condensateur avec câble de 1,5 m
SARC	21003	Condenser microphone with 0.8 m cable Microphone à condensateur avec câble de 0,8m.
SHD 414	96835	Sennheiser HD 414 headphones Casque d'écoute Sennheiser 414

NAGRA KUDELSKI
CH-1033 Cheseaux / Lausanne

NAGRA IS

Configurator
Synchronization and modulation

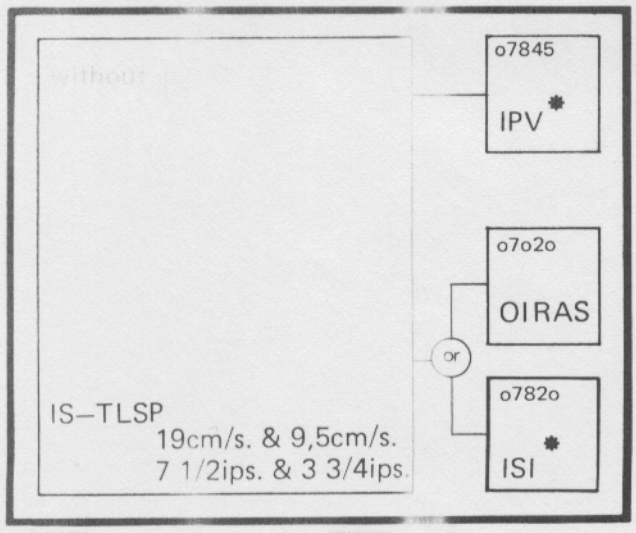
Microphones

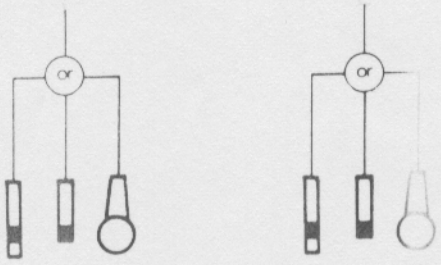
✸ Factory-fitted

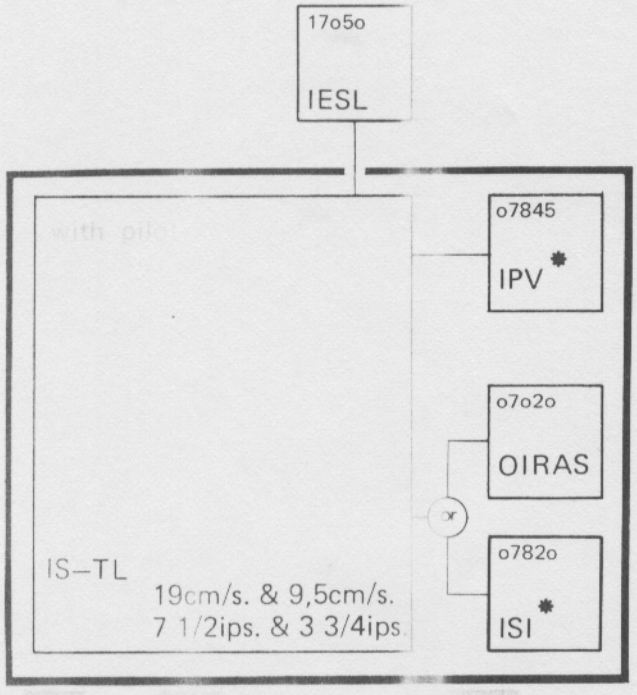
Dynamic

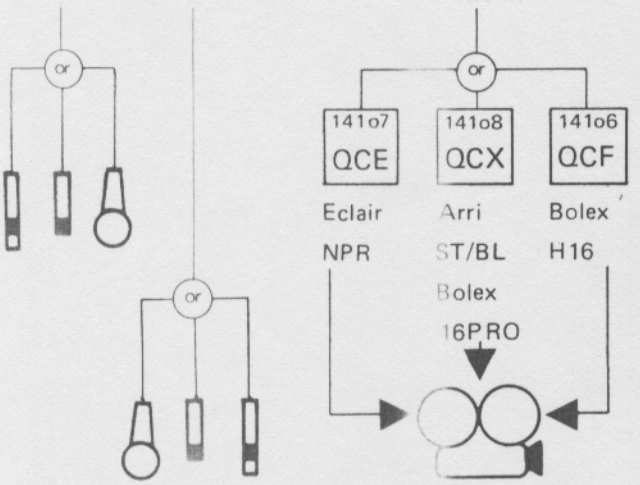
Cond.+ T

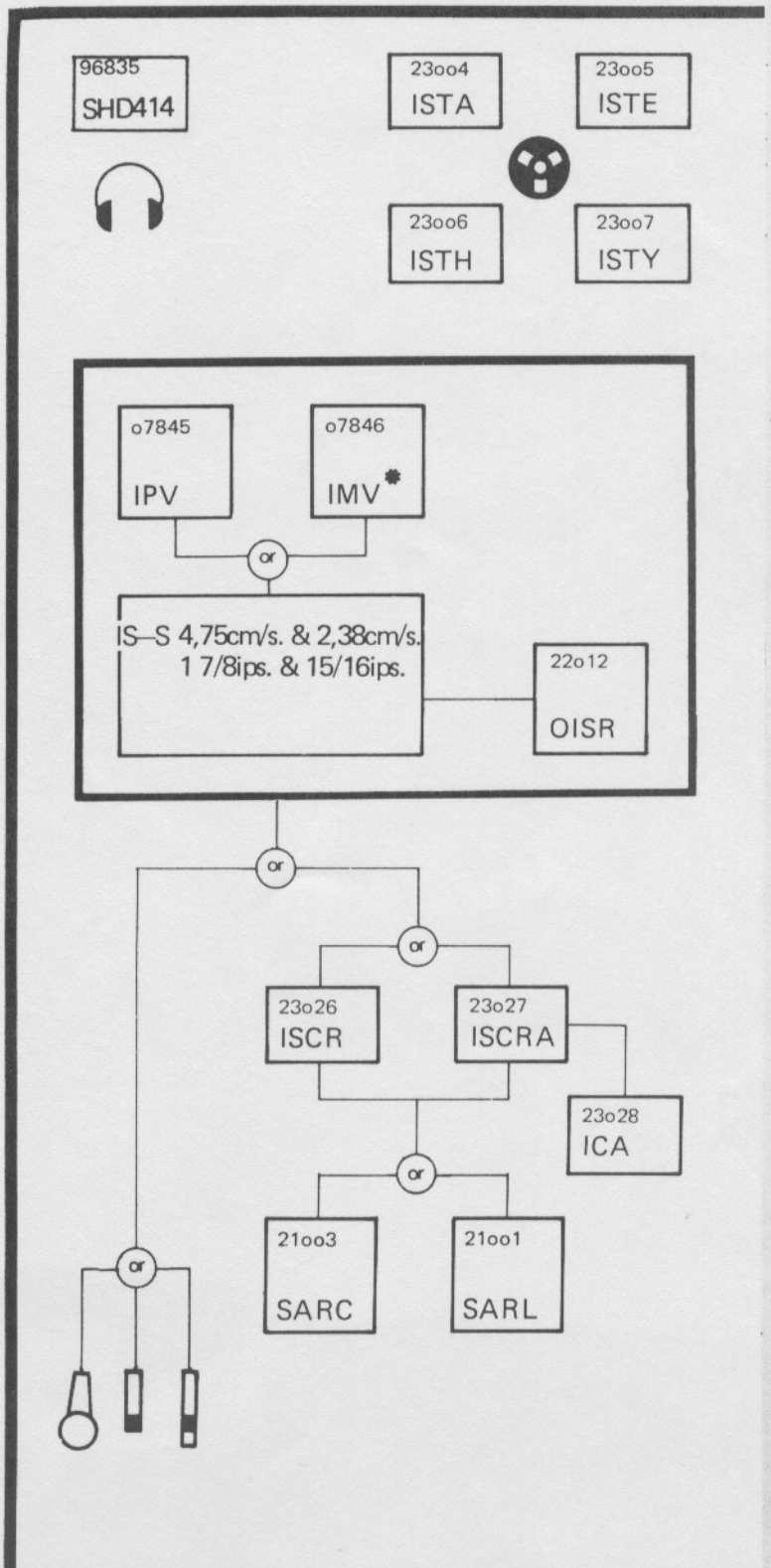
Cond. phant.





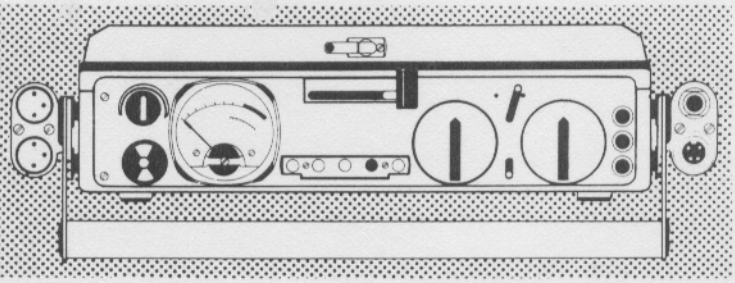






NAGRA IS

10



arrying cases

HT	99020	Beige leather carrying case Sacoche en cuir beige
HP	17900	Carrying handle Poignée de transport
HC	17902	Spare carrying strap Courroie de rechange

ower supply

BAT	17905	Removable battery compartment Magasin amovible pour piles
ACC	17910	Removable cell compartment Magasin d'accumulateurs amovible
ATI	17001	Combined mains power supply and battery charger Alimentation secteur et chargeur d'accumulateur combiné
CAS	98001	Mains cable with Swiss plug Câble d'alimentation secteur avec fiche Suisse
CAW	98003	Mains cable without mains plug Câble d'alimentation secteur sans fiche secteur

External electro accessories

DSM	14700	Field monitor and amplifier Moniteur et amplificateur de reportage
MAG 220	90801	Electronically-controlled degausser 220 - 240 V Démagnétiseur à commande électronique 220 - 240 V
MAG 110	90802	Electronically-controlled degausser 110 - 117 V Démagnétiseur à commande électronique 110 - 117 V
ICA	23028	Start-stop cable for remote control Câble start-stop pour commande à distance

Headphones

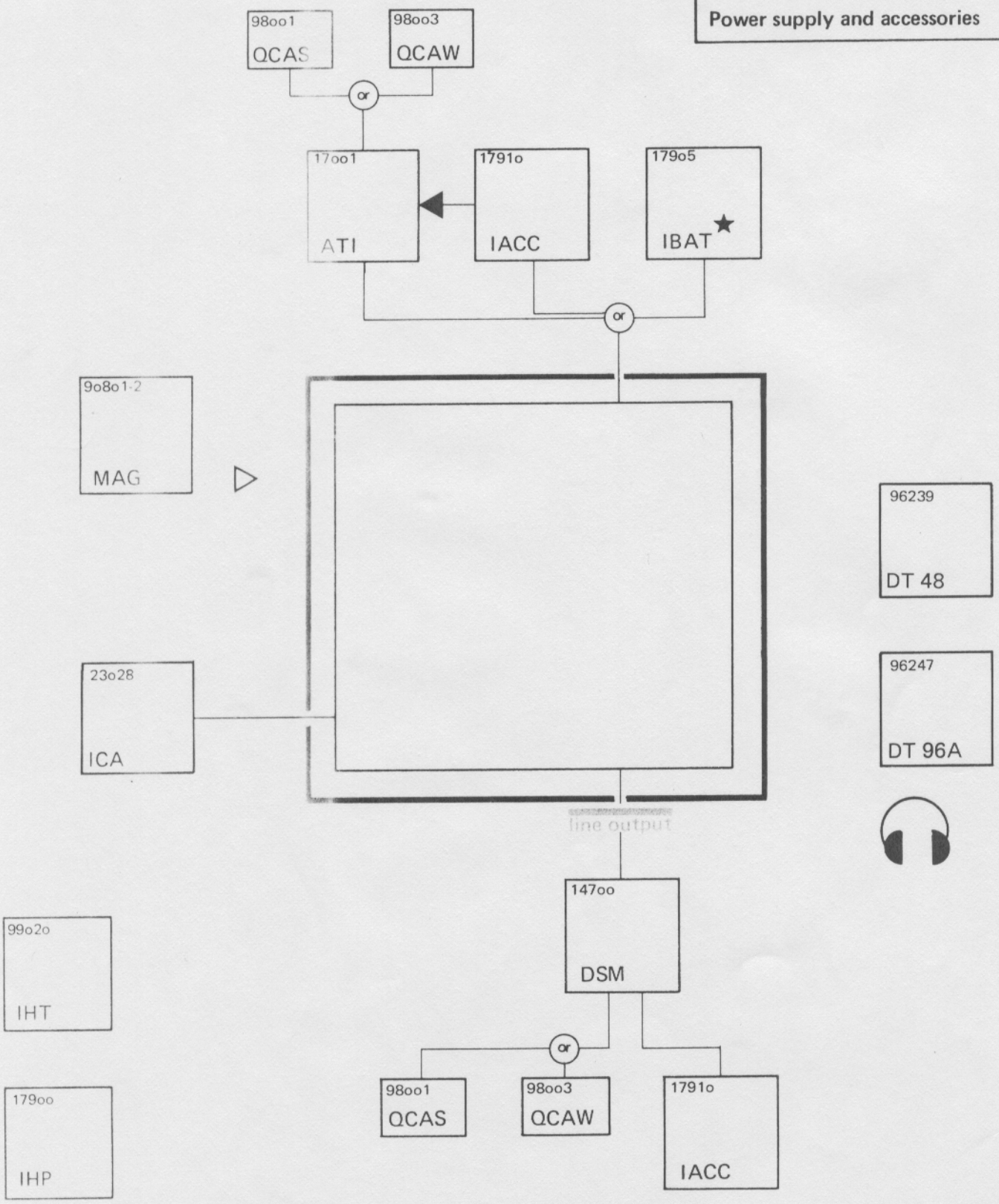
DT48	96239	Beyer DT48 headphones Casque d'écoute Beyer DT48
DT96A	96247	Beyer DT96A headphones Casque d'écoute Beyer DT96A

NAGRA KUDELSKI
CH-1033 Cheseaux / Lausanne

NAGRA IS

Configurator

Power supply and accessories



★ Supplied free of charge with the IS

KEY

Electro connections —

Mechanical connections ▷

Operating requisites →