

*La Mesure
Electronique*



DOCUMENTATION TECHNIQUE

OSCILLOGRAPHE A GRAND TUBE
OC 422 C

Notice d'Emploi

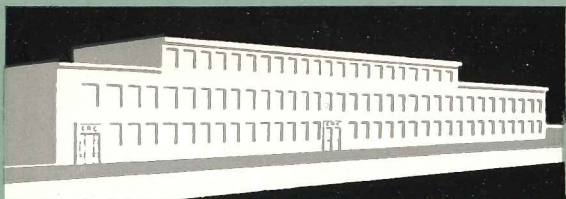
CONSTRUCTIONS RADIOÉLECTRIQUES & ÉLECTRONIQUES DU CENTRE

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 1.900.000 NF.

Téléph. : 32 39-77 (3 lig. groupées)
Adr. Tel. CIRCE ST-ÉTIENNE

19-21, Rue Daguerre - SAINT-ÉTIENNE

C. C. POSTAUX LYON 352-08
R. C. SAINT-ÉTIENNE 54 B 164



*La Mesure
Electronique*



OSCILLOGRAPHES A GRAND TUBE

OC 422 C



580924 B

CONSTRUCTIONS RADIOÉLECTRIQUES & ÉLECTRONIQUES DU CENTRE

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 1.900.000 NF.

Téléph. : 32-39-77 (3 lig. groupées)
Adr. Tél. CIRCE ST-ÉTIENNE

19-21, Rue Daguerre - SAINT-ÉTIENNE

C. C. POSTAUX LYON 352-08
R. C. SAINT-ÉTIENNE 54 B 164

OSCILLOGRAPHÉ A GRAND TUBE OC 422 C

---:---:---:---:---:---:---:---:---:---

TABLE DES MATIERES

Chapitre 1

GENERALITES

Chapitre 2

DESCRIPTION DETAILLEE

Page 2 1:	2.1.- <u>Description des circuits électriques-</u>
	2.1.1.- Tube cathodique et son alimentation.
	2.1.2.- Circuit d'allumage automatique du spot.
Page 2 2:	2.1.3.- Amplificateur de déviation verticale.
Page 2 4:	2.1.4.- Base de temps.
Page 2 6:	2.1.5.- Amplificateur de déviation horizontale.
Page 2 7:	2.1.6.- Alimentation basse tension.
	2.1.7.- Sortie 80 V.
Page 2 8:	2.2.- <u>Description mécanique.</u>

Chapitre 3

EMPLOI

Page 3 1:	3.1.- Mise sous tension.
	3.2.- Réglages préliminaires.
Page 3 2:	3.3.- Observation d'un signal périodique.
Page 3 3:	3.4.- Observation d'un signal pseudo-périodique ou à caractère d'impulsions.
Page 3 4:	3.5.- Utilisation de l'entrée symétrique.
Page 3 5:	3.6.- Marquage par signal superposé.
	3.7.- Utilisation de l'amplificateur de déviation horizontale.
	3.8.- Utilisation des bornes situées à l'arrière de l'appareil.

.../...

Chapitre 4

MAINTENANCE

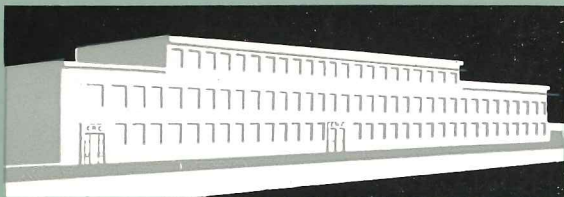
- Page 4 1: 4.1.- Généralités
 Page 4 2: 4.2.- Vérification des hautes tensions continues
 4.3.- Réglage de l'amplificateur de déviation verticale,
 Page 4 3: 4.4.- Base de temps.

Capitre 5

ACCESSOIRES

SCHEMAS DE PRINCIPE ET PLANS DE PRESENTATION :

- Fig.1 : Tube cathodique et son alimentation.
 Alimentation basse tension.
 Fig.2 : Amplificateurs de déviation verticale et horizontale.
 Base de temps.
 Fig.3 : Plan de disposition.
 Repérage des éléments ajustables.



La Mesure
Electronique



OSCILLOGRAPHIE A GRAND TUBE OC 422 C



L'OC 422 C est un oscillographe destiné aux mesures industrielles et à l'étude des phénomènes très lents : vibratoires, biologiques etc..., ainsi qu'à celle de phénomènes ultrasonores.

Il est équipé d'un tube rémanent de grand diamètre (180 mm.) à post accélération, qui augmente considérablement les possibilités d'analyse des oscillogrammes. L'étalement de la base de temps qui en résulte est particulièrement intéressant.

Son amplificateur de déviation verticale, à courant continu, présente les particularités suivantes : entrée symétrique, gain élevé, courbe de réponse corrigée pour la transmission des signaux à front raide, étalonnage en tension permettant de l'utiliser en millivoltmètre, entrée sur condensateur par le jeu d'un inverseur.

La base de temps parfaitement linéaire peut être relaxée ou déclenchée. Le retard au déclenchement est très faible et le balayage a lieu sans retour préalable du spot.

On peut observer les phénomènes transitoires sans ligne de retard. Les déviations horizontales sont étalonnées en temps, ce qui permet de mesurer directement la durée des phénomènes.

L'OC 422 C est équipé d'un amplificateur de signaux de synchronisation pouvant servir d'amplificateur de déviation horizontale, à courant continu. Une entrée séparée sur condensateur est prévue.

Le dispositif d'allumage automatique du spot permet d'utiliser le tube cathodique au maximum de luminosité sans risque de détérioration ; en particulier pour observer ou photographier un phénomène transitoire unique, l'opérateur n'est pas gêné par le spot au repos. Ce dispositif d'allumage peut être utilisé pour le marquage de l'oscillogramme à l'aide d'un signal étalonné en durée.

Les plaques du tube cathodique sont accessibles extérieurement.

591030 B

CONSTRUCTIONS RADIOÉLECTRIQUES & ÉLECTRONIQUES DU CENTRE

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 1.900.000 NF.

Teleph. : 32-39-77 3 lig. groupées)
Adr. Tel. CIRCE ST-ÉTIENNE

19-21, Rue Daguerre - SAINT-ÉTIENNE

C. C. POSTAUX LYON 352-08
R. C. SAINT-ÉTIENNE 54 B 164

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES



1. CARACTÉRISTIQUES DU TUBE CATHODIQUE :

- Diamètre : 180 mm.
- Post accélération : 3,5 kV.
- Spot rémanent.
- Sensibilité $\approx 7,5$ V eff. par cm.
- Plaques de déviation accessibles.

2. AMPLIFICATEUR DE DÉVIATION VERTICALE :

- Bande passante : 0-150 kHz à 3 dB avec corrections pour la transmission des ondes à front raide.
- Sensibilité : 10 mV crête par cm de déviation.
- Entrée symétrique directe ou par condensateur.
- Étalonnage en tension à lecture directe. Précision : 10%.
- Atténuateur étalonné et corrigé.

3. AMPLIFICATEUR DE DÉVIATION HORIZONTALE :

- Bande passante : 0-50 kHz à 3 dB au maximum de sensibilité.
- Sensibilité : 0,1 V par cm de déviation.
- Atténuateur progressif.
- Entrée directe ou par condensateur.

4. BASE DE TEMPS : relaxée ou déclenchée.

- Pas de retour préalable du spot.
- Fréquence du balayage variable entre 0,1 Hz et 30 kHz.
(durées correspondantes du balayage : 10 s - 30 μ s).
- Étalonnage en temps à lecture directe en balayage déclenché. Précision : 10%.
- Synchronisation intérieure ou extérieure.

5. WEHNELT :

- Allumage automatique du spot en déclenché et en relaxé.
- Possibilité de marquage par signal extérieur.

6. LAMPES UTILISÉES : E88CC - 6AM6 (5) - 6BQ7 (3) - 6J6 - 6BX4 (2) - 2X2 - 0E4I8PAR.

7. ALIMENTATION : secteur 110 - 127 - 190 - 220 V, 50 Hz.

8. DIMENSIONS : 455 \times 300 \times 600 mm.

9. POIDS : 30 kg.

ACCESSOIRES :

- Traceur de courbe type TC 75/2.
- Appareil photographique type AP 71/I.



DESCRIPTION

2.- DESCRIPTION DETAILLEE

=====

2.1.- DESCRIPTION DES CIRCUITS ELECTRIQUES

2.1.1.- Tube cathodique et son alimentation (Fig.1)

Le tube cathodique (L14) est un tube OE418PAR (constructeur C.S.F.). Le diamètre de l'écran est de 181 mm. La surface fluorescente est constituée par une couche rémanente.

Il est alimenté sous une tension anodique de 3 kV environ (1 550 V entre cathode et masse, 310 V entre masse et plaques de déviation et 1 550 V entre masse et post-accélération).

Les différentes tensions d'alimentation sont obtenues à partir du réseau par un transformateur élévateur T3 et un redressement mono-alternance assuré par la valve L13.

Cette haute tension alimente une chaîne potentiométrique constituée par les résistances R82-R83-R85 etc... dans laquelle sont insérés le potentiomètre de lumière P8 et le potentiomètre de concentration P7. Ces deux potentiomètres sont accessibles sur la platine avant de l'appareil.

Les plaques de déviation du tube cathodique Y1-Y2, X1-X2 sont accessibles directement de l'extérieur sur le fond de l'appareil.

2.1.2.- Circuit d'allumage automatique du spot (Fig.1)

La tension de polarisation du wehnelt est déterminée par l'état du flip-flop L10. Celui-ci reçoit des impulsions en provenance de la lampe L7 de la base de temps, de telle sorte qu'à chaque balayage la tension du wehnelt se trouve à un niveau suffisant pour permettre l'émission électronique de la cathode du tube cathodique.

Ainsi en réglant le potentiomètre de lumière P8 au seuil de l'extinction, en l'absence de balayage, le tube cathodique est allumé uniquement pendant la durée du balayage, ce qui permet de pousser au maximum la luminosité sans risque de détérioration du tube cathodique, notamment lorsqu'on examine des impulsions à faible taux de répétition.

.../...

Par ailleurs, le faisceau peut être modulé par signal extérieur par l'intermédiaire de la borne W accessible sur le fond de l'appareil. Cette borne attaque la cathode du tube cathodique.

Dans ce cas, l'interrupteur I3, repéré "Mq" (marquage), doit être inversé de manière à ce que le circuit d'allumage présente une impédance suffisante au regard de la source utilisée.

Un redresseur Rd1 supprime les alternances négatives, ce qui permet de moduler le faisceau par un signal sinusoïdal. Le niveau minimum nécessaire est de 15 V.

2.1.3.- Amplificateur de déviation verticale (Fig.2) -

2.1.3.1.- Cet amplificateur comprend deux étages à couplage direct.

Le premier est constitué par la double triode L1 et peut être attaqué par les deux grilles (amplificateur symétrique ou différentiel).

Le second étage comprend deux pentodes L2-L3 dont les plaques sont reliées aux plaques de déviation verticale du tube cathodique.

Le centrage vertical de la trace est assuré par le potentiomètre P2 situé sur la platine avant de l'appareil et par le potentiomètre ajustable P1 (réglage interne).

Le gain global de l'amplification verticale est réglé par le jou de P10 (réglage interne).

Un signal de synchronisation (synchronisation intérieure) est prélevé sur la plaque de L3. Le potentiel de l'anode A2 du tube cathodique est prélevé aux points de jonction des résistances R39-R40 de manière à ce que le potentiel de cette électrode soit centré au mieux par rapport au potentiel des plaques X et Y.

2.1.3.2.- Coefficient de différentiation :

Lorsqu'on applique deux signaux quelconques entre chacune des entrées et la masse, seule leur différence apparaît sur le tube.

.../...

On dit que l'amplificateur symétrique est doué d'un pouvoir différentiateur qui est ainsi défini :

Coefficient de différentiation :

$$\Delta = \frac{\text{déviati}on \text{ produite par un signal appliqué sur une entrée}}{\text{déviati}on \text{ produite par le même signal appliqué aux deux entrées simultanément}}$$

Ce coefficient est de l'ordre de 10 pour l'OC 422 C. Cela signifie qu'un signal appliqué simultanément sur les deux entrées provoque la même déviation qu'un signal dix fois plus faible appliqué à une seule entrée.

2.1.3.3.- Atténuateur d'entrée K1 :

Cet atténuateur à 11 positions sert à régler la sensibilité globale de l'amplification verticale, en fonction du niveau du signal appliqué.

Il comporte deux positions marquées "0" pour lesquelles l'entrée est déconnectée de l'amplificateur et les grilles de L1 mises à la masse. Ces positions permettent de situer l'origine des potentiels continus.

Les neuf autres positions sont étalonnées en mV ou en V/cm et les calibres sont dans le rapport 3 (10-30-100-300 mV 1-3-10-30-100 V).

Chaque position d'atténuation est constituée par un diviseur à résistance compensé en fréquence par des trimmers ajustables (C1-C2-C3 etc...).

2.1.3.4.- Les bornes d'entrée sont constituées, pour chacune des voies, par deux prises coaxiales.

Un inverseur (I4) provoque, si nécessaire, l'insertion en série avec les entrées des condensateurs C25-C26. Dans le cas d'un signal comportant une composante continue importante, ces condensateurs permettent de ne transmettre que la composante alternative.

.../...

2.1.4.- Base de temps -

La base de temps de l'OC 422 C fonctionne en relaxé avec synchronisation intérieure ou extérieure, et en déclenché sans retour préalable du spot.

2.1.4.1.- Principe -

Le circuit de base fournissant la tension en dent de scie est un intégrateur Miller (L8) piloté en transitron par l'intermédiaire d'un flip-flop L7 à liaison continue.

Un multivibrateur (L5) déclenché, soit par le retour du spot (fonctionnement relaxé) soit par le signal lui-même ou un signal de commande (fonctionnement en déclenché) agit sur le flip-flop L7.

Au repos, la lampe L7b débite. Le suppressor de L8 est donc fortement polarisé. L'écran de L8 est alors à une tension assez basse pour que la liaison R66-R67 maintienne la grille de L7a en deça du cut-off de cette lampe.

L7a étant coupée, la grille de L7b est à un potentiel tel que le débit de L7b est normal. Il n'y a pas de courant anodique dans la lampe L8. La lampe L6 est bloquée, sa cathode étant maintenue positive par le pont R61-R62.

S'il arrive une impulsion positive sur la grille de L6, cette lampe se débloque. Le potentiel de la plaque de L7a s'abaisse entraînant la grille de L7b au cut-off. Le suppressor de L8 n'étant plus polarisé, la tension d'écran de L8 remonte; de même la grille de L7a qui conserve un débit normal même si l'impulsion sur L6 ne maintient plus le débit de cette lampe. La lampe L8 débloquée fonctionne alors en intégrateur de Miller.

Lorsque la tension plaque atteint le coude de la caractéristique plaque, le courant écran augmente. Le potentiel d'écran de L8 s'abaisse, entraînant la grille de L7a qui se bloque progressivement et provoque la remontée de la grille de L7b. Cette triode débite à nouveau, polarisant le suppressor de L8, d'où nouvel accroissement de son débit écran et retour à l'état initial (débit L8 coupé).

On voit donc qu'une impulsion sur L6 provoque un cycle complet de balayage.

.../...

En l'absence d'impulsion de synchronisation (état repos), la lampe L6 est coupée (cathode rendue positive par le pont R61-R62) ainsi que la triode L7a, tandis que L7b débite et entraîne le suppressor de L8 à une tension suffisamment négative pour couper le débit anodique de L8. La plaque de L8 est ainsi au potentiel de la haute tension.

La grille de L5a est à un certain potentiel (210 V environ) tel que L5a se trouve coupée. Ceci est obtenu par un réglage convenable du potentiomètre P4 (ajustage relaxé-déclenché).

Si une impulsion de déclenchement est appliquée par l'intermédiaire de L4b et de la résistance R51 à la grille de L5a, cette impulsion déblocue la triode de L5a.

Le montage de L5 en bascule monostable délivre une impulsion brève par C15 à la grille de L6, ce qui a pour effet de déclencher un balayage.

En position de fonctionnement relaxé, le pont de résistances portant la grille de L5b est modifié par K2b qui court-circuite la résistance R59; la tension de grille de L5b se trouve abaissée.

De ce fait, lorsque la plaque de L8 revient au potentiel de la haute tension, la grille L5a se trouve, même en l'absence de synchronisation, à un potentiel suffisant pour provoquer le basculement de L5, ce qui a pour effet de déclencher un nouveau balayage. Le fonctionnement est alors récurrent.

Les gammes de balayage s'obtiennent par commutation de la capacité γ et de la résistance de fuite "r" de l'intégrateur Miller par le jeu du commutateur K3.

Le réglage progressif des vitesses "VERNIER" est obtenu par variation de la tension de fuite de grille de l'intégrateur (potentiomètre P5).

Les potentiomètres P9 et P11 (réglage intérieur) servent à ajuster le rapport de durée pour toutes les gammes de balayage.

2.1.4.2.- Les calibres de durée étalonnés en millisecondes et secondes, sont dans le rapport 3 (0,03-0,1-0,3-1-3-10-30-100 ms et 0,3-1-3-10 s). Les durées indiquées par ce contacteur correspondent à la totalité du balayage.

.../...

En l'absence d'impulsion de synchronisation (état repos), la lampe L6 est coupée (cathode rendue positive par le pont R61-R62) ainsi que la triode L7a, tandis que L7b débite et entraîne le suppressor de L8 à une tension suffisamment négative pour couper le débit anodique de L8. La plaque de L8 est ainsi au potentiel de la haute tension.

La grille de L5a est à un certain potentiel (210 V environ) tel que L5a se trouve coupée. Ceci est obtenu par un réglage convenable du potentiomètre P4 (ajustage relaxé-déclenché).

Si une impulsion de déclenchement est appliquée par l'intermédiaire de L4b et de la résistance R51 à la grille de L5a, cette impulsion déblocue la triode de L5a.

Le montage de L5 en bascule monostable délivre une impulsion brève par C15 à la grille de L6, ce qui a pour effet de déclencher un balayage.

En position de fonctionnement relaxé, le pont de résistances portant la grille de L5b est modifié par K2b qui court-circuite la résistance R59; la tension de grille de L5b se trouve abaissée.

De ce fait, lorsque la plaque de L8 revient au potentiel de la haute tension, la grille L5a se trouve, même en l'absence de synchronisation, à un potentiel suffisant pour provoquer le basculement de L5, ce qui a pour effet de déclencher un nouveau balayage. Le fonctionnement est alors récurrent.

Les gammes de balayage s'obtiennent par commutation de la capacité γ et de la résistance de fuite "r" de l'intégrateur Miller par le jeu du commutateur K3.

Le réglage progressif des vitesses "VERNIER" est obtenu par variation de la tension de fuite de grille de l'intégrateur (potentiomètre P5).

Les potentiomètres P9 et P11 (réglage intérieur) servent à ajuster le rapport de durée pour toutes les gammes de balayage.

2.1.4.2.- Les calibres de durée étalonnés en millisecondes et secondes, sont dans le rapport 3 (0,03-0,1-0,3-1-3-10-30-100 ms et 0,3-1-3-10 s). Les durées indiquées par ce contacteur correspondent à la totalité du balayage.

.../...

Le vernier de fréquence comporte deux graduations concentriques correspondant, l'une aux calibres multiples de 1, l'autre aux calibres multiples de 3.

Le commutateur de méthode K2 permet de choisir entre le fonctionnement relaxé ou déclenché de la base de temps, et le mode de synchronisation (intérieure ou extérieure).

En synchronisation par signal extérieur, il convient d'appliquer le signal à l'une des bornes marquée "SYNCHRO.AMPLI X". On dose le niveau du signal de synchronisation par le jeu de P3 (SYNCHRO.AMPLI X).

Une cinquième position du contacteur K2 intéresse le fonctionnement du générateur de dent de scie.

2.1.4.3.- Le signal de dent de scie prélevé sur la plaque de L8 et sur la plaque de la paraphase L9 est appliqué aux plaques X1 et X2 du tube cathodique.

Le potentiomètre P6 (CENTRAGE H) permet de parfaire le cadrage de la trace selon l'axe horizontal. Il est à noter que l'amplitude du centrage est de l'ordre de 2 cm environ.

2.1.5.- Amplificateur de déviation horizontale -

Lorsque le commutateur K2 est placé sur la position "LISS" (Lissajous), la base de temps ne fonctionne plus et l'on dispose d'un amplificateur de déviation horizontale (constitué par les lampes L4a-L8-L9) pour assurer la déviation horizontale par un signal extérieur.

Dans ce cas, ce signal est appliqué à l'une des bornes repérée "SYNCHRO.AMPLI X"

En appliquant le signal à la borne repérée "=" (continu) l'amplification est à liaison directe.

Si l'on désire s'affranchir d'une composante continue superposée à un signal alternatif, il conviendra d'utiliser la borne marquée " ~ " (alternatif).

Le gain global de l'amplification verticale est réglé par le jeu du potentiomètre progressif P3. Le potentiomètre P6 de centrage horizontal est suffisant pour amener le spot au centre de l'écran.

.../...

2.1.6.- Alimentation basse tension (Fig.1)

L'alimentation en basse tension est assurée pour une part par le transformateur T1 dont les secondaires fournissent les courants de chauffage des tubes de l'appareil. D'autre part, le secondaire du transformateur T2 fournit, après redressement et filtrage, la haute tension générale des circuits anodiques, le transformateur T3 fournissant la très haute tension aux prises en auto-transformateur sur T2.

Un relais temporisé sert à différer l'application des hautes tensions dès l'instant où le transformateur T1 est mis sous tension.

La mise sous tension générale est commandée par l'interrupteur I1 tandis que l'interrupteur I2 permet de placer l'appareil en position d'attente (coupure de toutes les hautes tensions).

Lorsqu'on abaisse l'interrupteur I1, le voyant L15 "CH" s'allume et lorsque l'interrupteur I2 est abaissé, le voyant L16 "HT" est connecté en série avec L15. De ce fait, on constate à ce moment une diminution de luminosité du voyant L15.

Les lampes L17-L18 sont placées, l'une dans le retour haute tension, l'autre dans le primaire du transformateur T3 et protègent les transformateurs T2 et T3 des courts-circuits internes éventuels.

Par ailleurs, les transformateurs T1-T2 possèdent deux répartiteurs de tension secteur 110-127-190-220 V, les barrettes de connexion faisant office de fusibles.

Les calibres des deux fusibles Fu sont de 1,5A pour 110-127 V et 1 A pour 190-220 V.

2.1.7.- Sortie 80 V (Fig.2)

Sur le fond de l'appareil, se trouve une borne marquée 80 V. L'opérateur dispose ainsi d'une source de tension à faible débit obtenue à partir de la haute tension par le pont de résistances R118-R119.

Cette source peut être utilisée pour l'alimentation d'une cellule photoélectrique ou pour le déclenchement de l'appareil comme il est indiqué plus loin.

2.2.- DESCRIPTION MECANIQUE (Fig.3) -

L'ensemble des circuits de l'OC 422 C est disposé dans un coffret aisément démontable par le jeu de quatre fermetures imperdables situées sur le fond de l'appareil. Les dimensions d'encombrement sont données sur le plan en annexe (Fig.3).

2.2.1.- La platine avant comporte les organes de réglage suivants :

- de part et d'autre du tube cathodique :
 - l'interrupteur général "CH" (I1) et son voyant lumineux L15,
 - l'interrupteur haute tension "HT" (I2) et son voyant lumineux L16,
- au dessous du tube cathodique :
 - les réglages de concentration P7 et de lumière P8,
- sur la gauche de la platine :
 - les bornes d'entrée de l'amplificateur de déviation verticale (entrée Y),
 - l'inverseur entrée continu, entrée alternatif (I4),
 - le commutateur de sensibilité K1,
 - le réglage de centrage vertical P2,
- à droite de la platine :
 - les bornes d'entrée "SYNCHRO.AMPLI X",
 - le commutateur de durée de balayage K3,
 - le vernier progressif de vitesse de balayage P5,
- en bas de la platine :
 - le cadrage horizontal "CENTRAGE H" (P6),
 - le réglage de synchronisation ou de gain de l'amplificateur X "SYNCHRO. AMPLI X" (P3),
 - le commutateur de méthode K2.

2.2.2.- Sur la face arrière de l'appareil, on trouve :

- quatre paires de bornes X1-X2, Y1-Y2,
- les bornes pour la modulation de lumière "W",
- une borne masse,
- l'interrupteur de marquage Mq (I3),
- la borne se sortie 80 V.

.../...

2.2.3.- La disposition des circuits à l'intérieur de l'appareil est la suivante :

- Sur le côté gauche, se trouvent tous les éléments de l'amplificateur de déviation verticale,
- Sur le côté droit, tous les éléments de la base de temps et de l'amplificateur X,
- les circuits d'alimentation sont disposés sur le châssis horizontal,
- le transformateur TI, au-dessus de ce châssis.
- le circuit d'allumage est câblé sur circuit imprimé au-dessous du culot du tube cathodique.



3.- EMPLOI -

=====

3.1.- MISE SOUS TENSION -

Cet appareil met en oeuvre des tensions élevées (de l'ordre de 1,5 kV par rapport à la masse) dangereuses pour l'utilisateur lorsque le capot amovible de protection est retiré. Dans ces conditions, il convient de prendre toutes les précautions nécessaires pour prévenir un accident.

Avant toute utilisation, vérifier que les répartiteurs secteur sont bien sur la position correspondant à la tension du réseau utilisé.

On vérifiera également le calibre des fusibles :

1,5 A pour les positions 110-127 V

1 A " " " 190-220 V

Lors de la première utilisation, on vérifiera également que l'appareil n'a pas souffert du transport en retirant le capot de protection.

Relier alors l'OC 422 C au réseau et abaisser l'interrupteur "CH" sur la position "M". Le voyant de mise sous tension correspondant s'allume.

Abaisser ensuite l'interrupteur HT. Le voyant de droite s'allume à son tour, provoquant une baisse de régime du voyant "CH".

Attendre 2 à 3 minutes jusqu'à ce que le relais temporisé ait enclenché les circuits haute tension, et procéder aux réglages préliminaires.

3.2.- REGLAGES PRELIMINAIRES -

Placer le commutateur de méthode sur l'une des positions "relaxé (REL.) et le commutateur d'entrée sur l'une des positions "0".

Cadrer les traces horizontalement "CENTRAGE H" et verticalement "CENTRAGE V".

Régler la luminosité et la concentration.



- 3 . 1 -

3.- EMPLOI - =====

3.1.- MISE SOUS TENSION -

Cet appareil met en oeuvre des tensions élevées (de l'ordre de 1,5 kV par rapport à la masse) dangereuses pour l'utilisateur lorsque le capot amovible de protection est retiré. Dans ces conditions, il convient de prendre toutes les précautions nécessaires pour prévenir un accident.

Avant toute utilisation, vérifier que les répartiteurs secteur sont bien sur la position correspondant à la tension du réseau utilisé.

On vérifiera également le calibre des fusibles :

1,5 A pour les positions 110-127 V
1 A " " " 190-220 V

Lors de la première utilisation, on vérifiera également que l'appareil n'a pas souffert du transport en retirant le capot de protection.

Relier alors l'OC 422 C au réseau et abaisser l'interrupteur "CH" sur la position "M". Le voyant de mise sous tension correspondant s'allume.

Abaisser ensuite l'interrupteur HT. Le voyant de droite s'allume à son tour, provoquant une baisse de régime du voyant "CH".

Attendre 2 à 3 minutes jusqu'à ce que le relais temporisé ait enclenché les circuits haute tension, et procéder aux réglages préliminaires.

3.2.- REGLAGES PRELIMINAIRES -

Placer le commutateur de méthode sur l'une des positions "relaxé (REL.) et le commutateur d'entrée sur l'une des positions "0".

Cadrer les traces horizontalement "CENTRAGE H" et verticalement "CENTRAGE V".

Régler la luminosité et la concentration.

3.3.- OBSERVATION D'UN SIGNAL PERIODIQUE

3.3.1.- Cas de la synchronisation intérieure

Placer le commutateur de méthode de synchronisation K2 sur la position "RELAXE INTERIEUR".

Choisir, à l'aide du commutateur de sensibilité "VOLTS Y/cm" (K1) la position correspondant approximativement à l'amplitude du signal examiné.

Choisir la position de l'inverseur "≈" (14).

On choisit en particulier la position "≈" (alternatif) lorsqu'il est nécessaire de s'affranchir d'une composante continue importante superposée au signal.

Connecter le signal entre une borne d'entrée "ENTREE Y" et la masse et retoucher si nécessaire le commutateur de sensibilité de manière à ce que l'amplitude de l'oscillogramme ne dépasse pas 8 à 9 cm. Au-delà de ces limites, la saturation des étages introduit rapidement des erreurs dans la mesure des amplitudes. Il est recommandé, en outre, en cas d'attaque dissymétrique, de relier l'entrée non utilisée à la masse de l'appareil.

On notera que le commutateur de sensibilité est gradué en V/cm. C'est dire que, lorsqu'il est par exemple placé sur la position 300 mV, chacune des divisions de l'écran gradué (1 cm) représente 300 mV crête à crête.

On réglera ensuite la vitesse du spot en agissant sur le commutateur de durée de balayage K3 et le vernier P5.

La synchronisation sera réglée à son point optimum par le jeu du potentiomètre "SYNCHRO. AMPLI X".

Noter que les étalonnages de la base de temps sont valables au minimum de synchronisation.

Pour connaître la durée totale du balayage, on repèrera d'abord la position du commutateur de durée :

1er exemple : S'il est placé sur le repère entre les chiffres 3 et 10 ms, on utilisera sur le vernier progressif la graduation extérieure. Si le bouton de réglage du potentiomètre progressif est placé en regard de la graduation 6, cela signifie que la durée totale de balayage est de 6 ms.

2ème exemple : Le commutateur de durée étant placé sur la graduation encadrée par les chiffres 100 ms-0,3s, il conviendra de lire les durées sur la graduation intérieure du vernier progressif. Si le bouton flèche de ce potentiomètre est sur le repère 2, cela signifie que la durée totale du balayage est de 200 ms.

D'une manière générale, on utilisera la graduation du vernier dont les chiffres extrêmes sont multiples ou sous-multiples de ceux indiqués par le commutateur de durée, les lectures se faisant par exemple de droite à gauche sur ces deux réglages.

3.3.2.- Cas de la synchronisation extérieure

Le processus est le même que celui qui vient d'être indiqué. Il suffira de placer le commutateur de méthode de synchronisation sur "RELAXE EXTERIEUR" et de relier la borne "SYNCHRO AMPLI X" au signal utilisé pour la synchronisation.

3.4.- OBSERVATION D'UN SIGNAL PSEUDO-PERIODIQUE OU A CARACTERE D'IMPULSIONS

Dans ce cas on utilisera les positions marquées "DECLENCHE".

3.4.1.- Cas du déclenchement intérieur :

Le processus de réglage est le même que celui indiqué au paragraphe 3.3. sauf en ce qui concerne le commutateur de méthode qu'il faut placer sur "DECLENCHE INTERIEUR".

Comme la polarité du signal de déclenchement appliqué à I4 doit être négative, on choisira la borne d'entrée Y à utiliser selon la polarité du signal : la borne supérieure pour les signaux positifs, la borne inférieure pour les signaux négatifs.

Le réglage du potentiomètre de synchronisation P3 sera particulièrement soigné car les étalonnages de la base de temps ne sont valables qu'au seuil de déclenchement.

3.4.2.- Cas de déclenchement extérieur :

Placer dans ce cas le commutateur de méthode sur "DECLENCHEMENT EXTERIEUR".

.../...

Appliquer le signal de déclenchement à l'une des bornes "SYNCHRO. AMPLI X". On notera que le signal doit être obligatoirement de polarité négative. Le retard au déclenchement est de l'ordre de 0,5 μ s. Dans ce cas, il convient également de régler le potentiomètre de "SYNCHRO. AMPLI X" au seuil de déclenchement.

3.4.3.- Déclenchement extérieur par un contact -

On pourra utiliser la sortie 80 V (positive). Cette sortie pourra être court-circuitée par le contact de déclenchement, celui-ci étant relié d'une part à la masse, d'autre part à la borne "SYNCHRO. AMPLI X".

3.4.4.- Observation successive de plusieurs signaux -

Lorsqu'on dispose d'un signal de déclenchement ou de synchronisation, ce signal pouvant être le signal principal lui-même, on peut synchroniser la base de temps par l'extérieur en utilisant l'une des positions "RELAXE EXTERIEUR" ou "DECLENCHE EXTERIEUR".

En opérant ainsi, l'origine des phases pour un ensemble de signaux liés à un même phénomène, reste constante et on peut relever successivement ces différents signaux à l'aide d'un traceur de courbes CRC, et les comparer en amplitude, forme et phase, sur un même graphique.

Exemples d'applications :

- transmission de signaux dans un amplificateur,
- examen des harmoniques du réseau,
- relevé des courbes courant-tension,
- étude des vibrations,
- étude des servo-mécanismes,
- étude des redresseurs,
- etc...

3.5.- UTILISATION DE L'ENTREE SYMETRIQUE -

Lorsque le circuit qui doit être connecté à l'oscillographe comporte deux points isolés de la masse, on reliera ces deux points aux bornes d'entrée de l'amplificateur. De ce fait, l'impédance d'entrée est portée à 2 M Ω avec point milieu à la masse.

.../...

On se reportera au chapitre 2.1.3.2. relatif au coefficient de différenciation, afin de déterminer le choix de la sensibilité à adopter pour éviter de surcharger les circuits d'entrée par un signal continu ou alternatif en phase.

3.6.- MARQUAGE PAR SIGNAL SUPERPOSE -

Le signal appliqué à l'oscillographe ayant un point à la masse, on peut utiliser la deuxième entrée de l'amplificateur pour superposer un autre signal, et notamment un signal de marquage.

3.7.- UTILISATION DE L'AMPLIFICATEUR DE DEVIATION HORIZONTALE -

Lorsque deux signaux doivent être comparés, on placera le commutateur de méthode sur la position "LISSAJOUS" et on connectera les deux signaux, l'un à l'entrée Y, l'autre à l'entrée "SYNCHRO.AMPLI X".

Noter que les déphasages en basse fréquence sont minimes lorsqu'on utilise les deux amplificateurs en courant continu.

S'il était nécessaire d'utiliser l'amplification alternative sur l'une des voies, il conviendrait de compenser le déphasage introduit par l'entrée X en ajoutant en série un condensateur d'environ 10 000 pF sur l'entrée Y.

3.8.- UTILISATION DES BORNES SITUÉES A L'ARRIERE DE L'APPAREIL -

3.8.1.- Pour attaquer directement les plaques de déviation verticale, retirer les barrettes des bornes Y1-Y2.

Les plaques du tube cathodique sont portées à un potentiel continu d'environ 300 V. Il est donc recommandé d'effectuer la liaison avec le signal par l'intermédiaire de condensateurs.

Un signal positif appliqué sur Y1 fait dévier le spot vers le haut. L'impédance d'entrée entre plaques Y1-Y2 est de 2 M Ω , avec point milieu à la haute tension.

Noter qu'un étalonnage préalable du potentiomètre de centrage V permet de déterminer les amplitudes avec une bonne précision, par décadage de l'image.

3.8.2.- Pour attaquer directement les plaques de déviation horizontale du tube cathodique, retirer les barrettes des bornes X1-X2.

Les plaques du tube cathodique sont portées à un potentiel continu d'environ 300 V. Il est donc recommandé d'effectuer la liaison avec le signal par l'intermédiaire de condensateurs.

L'impédance d'entrée entre plaques X1-X2 est de 2 M Ω avec point milieu à la haute tension.

3.8.3.- Pour moduler le faisceau par un signal extérieur, connecter ce signal à la borne W et abaisser l'interrupteur I3 sur la position "Mq".

Le niveau minimum nécessaire pour la modulation est de 15 V.

3.8.4.- La source 80 V peut être utilisée comme il a été indiqué précédemment.

Le débit maximum pour obtenir les 80 V annoncés, compte tenu des résistances R 118-R 119, est d'environ 100 μ A.

MAINTENANCE

4 - MAINTENANCE -

=====

Cet appareil met en oeuvre des tensions élevées (de l'ordre de 1,5 kV par rapport à la masse) dangereuses pour l'utilisateur lorsque le capot amovible de protection est retiré. Dans ces conditions, il convient de prendre toutes les précautions nécessaires pour prévenir un accident.

4.1.- GENERALITES -

Le présent chapitre a pour but de permettre à l'utilisateur d'opérer certains réglages sur l'appareil.

Ces retouches peuvent être rendues nécessaires par un long usage, les caractéristiques des lampes se trouvant alors modifiées et le remplacement de certains tubes nécessitant un ajustage des réglages correspondants.

De toute façon, il est souhaitable de vérifier périodiquement, d'une manière systématique, les étalonnages de l'appareil.

111 Pour opérer ces réglages, on se reportera aux documents inclus dans cette notice, à savoir :

- plan de disposition intérieure (fig.3) sur lequel les principaux organes de maintenance sont repérés.
- schémas de principe comportant :
 - le repérage des éléments,
 - le brochage des tubes,
 - les valeurs des tensions relevées aux points principaux du montage.

En cas de panne, il conviendra de localiser l'emplacement du défaut. Cette recherche est facilitée par la disposition des circuits groupés par fonction (amplificateur Y, base de temps, etc...).

Une fois le défaut localisé, vérifier les tensions continues, ce qui permettra de déterminer exactement l'élément défectueux.

L'appareil étant dépanné, on pourra procéder aux vérifications et réglages suivants.

.../...

4.2.- VERIFICATION DES HAUTES TENSIONS CONTINUES

4.2.1.- Alimenter l'appareil sous la tension secteur nominale.

4.2.2.- Vérifier la tension à la sortie de la self S1 au point de jonction avec C43 (480 V \pm 10%).

4.2.3.- Vérifier les hautes tensions sur le tube cathodique à l'aide d'un appareil à faible consommation. On doit trouver entre I3 et la masse -1 500 V et entre R 110 et R 111 + 1550 V.

4.3.- REGLAGE DE L'AMPLIFICATEUR DE DEVIATION VERTICALE

4.3.1.- Il peut arriver, par suite du vieillissement des lampes, que le cadrage vertical (potentiomètre P2) se trouve décentré vers le haut ou vers le bas.

Il conviendra de corriger ce défaut avec le potentiomètre P1. Pour cela placer P2 à mi-course et recadrer la trace par P1. Si ce réglage s'avérait insuffisant, il est possible de réduire l'une des résistances R32 ou R33, mais il est préférable, dans ce cas, de changer la lampe d'entrée car la retouche des résistances R32-R33 entraîne une dissymétrie des gains suivant la borne d'entrée utilisée.

Pour régler la sensibilité de l'amplificateur, placer le commutateur de sensibilité sur la position 10 mV/cm. Appliquer un signal continu ou alternatif de 50 mV crête et en agissant sur P1C ajuster l'élongation sur 5 divisions.

4.3.2.- Compensation du commutateur de sensibilité K1

Les résistances câblées sur ce contacteur sont des résistances à haute stabilité et, sauf accident, n'ont pas à être retouchées.

Par contre, la compensation en fréquence peut se modifier dans le temps. Dans ce cas, pour chaque position du commutateur de sensibilité, appliquer un signal rectangulaire d'amplitude convenable et agir sur les trimmers C1-C2 etc.... successivement sur chaque entrée, de manière à reproduire les fronts de ce signal sans trainage ni dépassement (Over-shoot) par rapport au palier horizontal du signal. Pour ce réglage, relier l'entrée non utilisée à la masse.

.../...

4.4.- BASE DE TEMPS -

4.4.1.- Placer le commutateur de méthode sur "DECLENCHE EXTERIEUR" sans signal de déclenchement. Vérifier point par point les tensions des circuits de balayage selon des indications de la Fig.2. Les valeurs des tensions sont approchées à $\pm 10\%$ près pour la valeur nominale de la tension secteur.

Si les tensions trouvées étaient incorrectes, on pourrait ainsi déceler immédiatement la lampe défectueuse ou l'élément (résistance ou capacité) à incriminer.

Pour les mesures sur les ponts à haute impédance tels que ceux des grilles L5 ou L7, utiliser de préférence un voltmètre à lampe.

Dans les conditions indiquées ci-dessus, la tricede L5a est au cut-off. La différence de potentiel entre les deux grilles de L5 est de 10 à 15 V. Cet écart est réglable de façon progressive par le jeu de P4.

4.4.2.- Si l'on constate un arrêt du balayage en fin de course (spot à droite), on pourra vérifier successivement les éléments suivants.

- Si la lampe de l'intégrateur Miller L8 est usagée, le débit d'écran en fin de course est insuffisant pour faire basculer L7. Noter, dans ce cas, la tension d'écran de L8 qui doit être au maximum de 275 à 280 V. Si une tension supérieure est trouvée, changer L8.
- Dans le cas contraire, vérifier les tensions aux bornes de L7. Aux bornes de la résistance de plaque R71, on doit trouver une tension nulle. Dans le cas contraire, s'assurer que la tension négative de -320 V (bas du potentiomètre P6 au point de jonction des résistances R68-R69) est exacte à ± 20 V près. Diminuer ensuite R68 jusqu'à l'obtention d'une tension nulle aux bornes de R71.
- Si la tension est nulle aux bornes de R71 et que le balayage ne s'effectue pas, il convient de vérifier la tension aux bornes de R72 (60 à 70 V). Si cette tension n'est pas à cette valeur, le suppressor de L8 n'est pas bloqué. Vérifier alors R69 (résistance de 3 M Ω) et l'augmenter légèrement si nécessaire.

.../...

4.4.5.- Réglage des durées de balayage :

Ce réglage s'effectue :

- a) - Pour les différentes positions du commutateur de durée de balayage K3, en ajustant les condensateurs CI6 à C2I, à savoir :

CI6 et CI7				0,03-0,1 ms
				0,1 -0,3 ms
				0,3 -1 ms
CI8	"	"	"	1 -3 ms
				3 -10 ms
CI9	"	"	"	10 -30 ms
				30-100 ms
C20	"	"	"	100-300 ms
				0,3-1 s
C2I	"	"	"	1-3 s
				3-10 s

Les résistances R63-R64-RI25-RI26 ne nécessitent en général aucune retouche dans le temps.

- b) - Pour le vernier de fréquence P5, on réglera d'abord le rapport de durée par le jeu de P9 et PII. Pour ce faire, agir en premier lieu sur PII en plaçant le vernier sur la vitesse la plus rapide, puis ensuite sur P9 en plaçant le vernier P5 sur la position la plus longue.
- c) Pour ajuster P4, on placera le commutateur de méthode sur l'une des positions "DECLENCHE" sans signal, on tournera complètement à gauche le potentiomètre de "SYNCHRO.AMPLI X" P3 et on ajustera P4 légèrement en dessous du seuil de déclenchement. On vérifiera ensuite sur l'une des positions "RELAXE" que la base de temps fonctionne en récurrent.

V - ACCESSOIRES -
=====

5.1.- L'OC 422 C est livré avec un cordon secteur, un plexiglas gradué à placer sur l'écran du tube cathodique, et un mode d'emploi.

5.2.- Sur demande, les accessoires complémentaires suivants peuvent être livrés avec l'appareil :

- cordon de raccordement pour les entrées Y et les entrées "SYNCHRO.AMPLI X",
- traceurcourbe pour le relevé des oscillogrammes,
- appareil photographique.

