

# notice technique



# RIBET-DESJARDIN

13-17 RUE PERIER, MONTRouGE (SEINE) ALESIA 24-40

## mesure électronique

OSCILLOSCOPE type 245 A

NOTICE TECHNIQUE ET D'EMPLOI

RIBET DESJARDINS  
13 à 19, Rue Péricier  
MONTROUZE (Seine)

Septembre 1962

# OSCILLOSCOPE

TYPE 245 A.

-----

## SOMMAIRE

	Page
1 - <u>CARACTERISTIQUES TECHNIQUES</u> .....	1
1.1 - Tube à rayons cathodiques .....	1
1.2.- Amplificateur vertical .....	1
1.3 - Balayage .....	2
1.4 - Amplificateur horizontal .....	3
1.5.- Synchronisation .....	3
1.6 - Alimentation .....	4
1.7 - Calibreur .....	5
1.8 - Sonde .....	5
1.9 - Signaux délivrés par l'appareil .....	5
1.10 - Encombrement .....	5
2 - <u>FONCTIONNEMENT DES DIFFERENTS ELEMENTS DE L'APPAREIL</u> .....	6
2.1 - Tube à rayons cathodiques .....	6
2.2 - Amplificateur vertical .....	6
2.3 - Balayage .....	9
2.4 - Amplificateur expandeur de sortie .....	12
2.5 - Synchronisation .....	13
2.6 - Alimentation .....	15
2.7 - Calibreur .....	15

.../...

	Page
2.8 - Sonde .....	16
2.9 - Nomenclature des lampes et fonction .....	16
3 - <u>NOTICE D'EMPLOI</u> .....	18
3.1 - Mise en route .....	18
3.2 - Observation et mesure d'un phénomène .....	18
3.3 - Amplificateur horizontal .....	20
3.4 - Calibreur .....	21
3.5 - Modulation extérieure de la lumière .....	21
3.6 - Sonde .....	21
4 - <u>MAINTENANCE DE L'APPAREIL</u> .....	22
4.1 - Démontage .....	22
4.2 - Alimentation T.H.T. - tube .....	22
4.3 - Amplificateur vertical .....	22
4.4 - Balayage .....	24
4.5 - Synchronisation .....	24
4.6 - Alimentation .....	25
4.7 - Calibreur .....	25
5 - <u>ELEMENTS DE MAINTENANCE</u>	
- Tensions	
6 - <u>SCHEMAS ET NOMENCLATURE</u>	

## O S C I L L O S C O P E

245 A

### 1 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

#### 1.1 - Tube à rayons cathodiques

Type DH-7-78 ou équivalent.

Tension d'alimentation  $V_k - V_{g5} - 1000$  volts + 3000 volts de post-accélération.

Sensibilité : Y1 - Y2 : 7,8 v/div. et X1 - X2 : 19,5 v/div. à  $\pm 15\%$

Commande d'allumage du spot en tension continue.

Cathode accessible par 25.000 pF et 27.000 ohms pour une modulation extérieure.

#### 1.2 - Amplificateur vertical

Un atténuateur d'entrée à impédance constante ( 1 Mégohm et 45 pico-farads ) donne à l'amplificateur les coefficients de déviation suivants en volts par division de l'échelle transparente ( 6 divisions ) :

0,005 - 0,01 - 0,02 - 0,05 - 0,1 - 0,2 - 0,5 - 1 - 2 - 5 - 10 - 20

Coefficients de déviation de 0,05 à 20 V/div.

Ils sont utilisables en continu ou en alternatif par interposition d'un condensateur d'entrée.

Bande passante :

Continu : 0 - 15 MHz ( - 3 dB )

Alternatif : 2 Hz - 15 MHz ( - 3 dB )

Temps de montée :

- 25 nS

.../...

Coefficients de déviation 0,005 - 0,01 - 0,02

Ils sont utilisables uniquement en alternatif et un condensateur d'entrée est automatiquement commuté.

Bande passante :

2 Hz - 10 MHz

Temps de montée

35 nS

- Tension maximum applicable à l'entrée : 400 volts efficaces
- Distorsion négligeable dans les limites du transparent gradué, soit 6 divisions principales ou 38 mm.
- Dérive après 5 minutes de chauffe : Négligeable.
- Précision pour la sensibilité verticale :  $\pm 3\%$
- Un générateur de signaux rectangulaires étalon délivre par commutation les tensions suivantes avec une précision de  $\pm 3\%$  :  
0,02 - 0,05 - 0,1 - 0,2 - 0,5 - 1 - 2 - 5 - 10 - 20 - 50 volts

Ligne à retard

Une ligne à retard de  $z = 825$  ohms, intercalée en permanence dans l'amplificateur, retarde les phénomènes d'environ 0,25 microseconde par rapport au départ du balayage pour permettre d'observer le début des phénomènes rapides.

1.3 - Balayage

Temps par division :

Un commutateur à 22 positions assure les temps par division, étalonnés à  $\pm 3\%$ , suivants :

0,2 - 0,5 - 1-2-5 - 10 - 20 - 50  $\mu$ s.

0,1 - 0,2 - 0,5 - 1 - 2 - 5 - 10 - 20 - 50 ms.

0,1 - 0,2 - 0,5 - 1 - 2 S.

Un réglage progressif de rapport 3 environ non étalonné assure le recouplement des temps ci-dessus portant la durée maxima du balayage à environ 6 sec. par division ( 10 divisions horizontales ).

.../...

Expandeur :

Une commutation permet en multipliant par 5 le gain de l'amplificateur de balayage de multiplier par 0,2 les temps ci-dessus.

Combiné avec le cadrage horizontal, il permet d'observer avec un effet de "loupe" de grossissement 5 n'importe quelle partie du balayage.

La durée minimum de balayage est ainsi portée à  $0,04 \mu\text{s}/\text{cm}$

#### 1.4 - Amplificateur Horizontal

Sur les deux positions =  $C_2$  du commutateur "1 - 0,2, = ,  $2_2$ " mettant en service l'expandeur, l'amplificateur de balayage devient utilisable en amplificateur horizontal avec les caractéristiques suivantes :

- Sensibilité : 1,5 volt par division.

Bande passante

En continu : 0 à 2 MHz ( - 3 dB )

En alternatif : Sinusoïdal 20 Hz à 2 MHz ( - 3 dB )

Le réglage du gain étant assuré par un simple potentiomètre de 100.000 ohms la bande passante vers les fréquences élevées n'est assurée que pour la position de gain maximum de ce dernier.

Capacité d'entrée : 45 pF.

#### 1.5 - Synchronisation

Un amplificateur de synchronisation comportant un étage amplificateur suivi d'un écrêteur permet de synchroniser ou de déclencher le balayage par tout phénomène appliqué à l'amplificateur vertical à une borne de synchronisation extérieure, ou par le secteur.

Un réglage continu du niveau d'écrêtage permet de choisir le niveau du phénomène assurant le déclenchement ou la synchronisation.

Deux commutateurs assurent les modes de synchronisation suivants :

Extérieur + ou -, intérieur + ou -, secteur + ou -

Continu, alternatif, automatique, haute fréquence.

Sur cette dernière position l'on peut observer une image stable de la haute fréquence jusqu'à environ 15 MHz et plus.

.../...

Le tableau ci-dessous donne pour différentes natures de signaux, et pour les modes de synchronisation ci-dessous, les amplitudes minima du signal assurant une image stable.

NATURE du SIGNAL	MODE DE SYNCHRONISATION					
	= ou $\hat{A}$		AUTO		H.F.	
	INT	EXT	INT	EXT	INT	EXT
50 Hz	2 p. div	0,2 V. eff.	1 p. div	0,1 V. eff.		
SIGNAUX CARRÉS 1000 Hz	2 p. div	0,5 V. p à p	1 p. div	0,2 V. p à p	5 p. div	0,5 V. p à p
30 KHz	2 p. div	0,2 V. eff.	1 p. div	0,1 V. eff.	20 p. div	5 V. eff.
3 MHz	20 p. div	1 V. eff.	20 p. div	1 V. eff.	2 p. div	0,2 V. eff.
15 MHz					20 p. div	

NOTA - p. div : petite division

#### 1.6 - Alimentation

A partir de tension secteur 50 Hz ( sur demande 50 à 400 Hz ) - 105  
115 - 127 - 220 - 240 V., une alimentation délivre les tensions  
continues réglées suivantes :

- 150 V. - + 100 V. - + 330 V.

Plage de régulation :  $\pm 10\%$

Consommation : 320 V.A.

La THF du tube à R.C. est obtenue à partir d'un oscillateur H.F. ;  
elle est réglée en fonction aussi bien des variations du secteur  
que des écarts de débite des tubes à R.C.

Refroidissement par un ventilateur muni d'un filtre.

Relais thermique de protection.

.../...

1.7 - Calibreur

Un générateur de signaux rectangulaires délivre les tensions étalon suivantes :

0,02 - 0,05 - 0,1 - 0,2 - 0,5 - 1 - 2 - 5 - 10 - 20 - 50 V, p. à p.

La fréquence d'environ 1000 Hz permet une retouche facile du réglage de la sonde passive livrée avec l'appareil.

1.8 - Sonde

Une sonde passive à haute impédance est livrée avec l'appareil.

Elle divise le phénomène par un coefficient de  $10 \pm 0,5$  ; son impédance d'entrée est de  $10 \pm 0,5 \text{ M}\Omega$  et  $11 \pm 1$  picofarad.

La tension maximum admissible est de 500 volts c.c.

1.9 - Signaux délivrés par l'appareil

- Douille  : signal carré d'allumage du spot ; même durée que le balayage tension crête de 0 à + 30 volts.

- Douille  : tension de balayage ; valeur crête de - 10 à + 80 volts.

1.10 - Encombrement

Dimensions : Profondeur : 540 mm  
                  Largueur : 210 mm  
                  Hauteur : 295 mm

Poids : 17 Kg

## 2 - FONCTIONNEMENT DES DIFFERENTS ELEMENTS DE L'APPAREIL

### 2.1 - Tube cathodique (schéma 80I )

Ses 4 plaques sont en permanence connectées aux amplificateurs, vertical et horizontal.

Un oscillateur HF, fréquence 30 KHz environ fournit les trois tensions régulées nécessaires au fonctionnement du tube à R.C.

Tension d'accélération cathode à grilles 2-3-4-5 -- 1000 volts  
Tension de post-accélération - hélice à grilles 2-3-4-5 + 3000 volts  
Contre-tension d'attaque en continu du wehnelt - 1000 volts

Une lampe régulatrice 12 AU7 (V802b) a la cathode de son premier élément reliée à la tension régulée de référence - 150 V ; sa grille est reliée à une chaîne de résistances stables comportant un potentiomètre de réglage P.802.

Toute modification de la tension sur le curseur du potentiomètre P.802 se retrouve amplifiée par les deux étages de ce tube sur l'écran de l'oscillateur EL 84 (V.80I) assurant ainsi la régulation.

La self de cathode L.80I du tube V.80I empêche tout régime d'oscillation à trop haute fréquence de ce tube sur la fréquence que risquerait d'imposer la self de fuite primaire du transformateur oscilateur T.80I.

La tension d'allumage et l'extinction du tube à l'aller et au retour du balayage est obtenue en continu par le signal d'allumage transmis par le cathodyne V. 201 a.

Une prise coaxiale placée à l'arrière de l'appareil permet une modulation extérieure de lumière indépendante de la commande interne d'allumage par attaque de la cathode du tube par un condensateur C.815 suffisant si la fréquence de modulation dépasse quelques centaines de périodes.

### 2.2 - Amplificateur vertical (schémas 50I et 60I )

Il comporte les éléments suivants :

- 1 Commutateur " =, A<sub>v</sub>" K.50I
- 1 Atténuateur RC commuté par K.502
- 2 Cathodynes d'entrée ( V 50I - V 504 )
- 2 Stages d'entrée ( V 60I et V 602 )
- 2 Cathodynes de liaison ( V. 603 a et b )
- 2 Stages de sortie ( V 604 et V 605 )

.../...

2 Lignes à retard ( schéma 70I )

- I Etage assurant un gain supplémentaire de 10 en alternatif seulement, V 503 est mis en circuit par le commutateur K 502 o et f de l'atténuateur pour les positions 0,005 - 0,01 et 0,02
- I Cathodyne V 606 transmettant aux circuits de synchronisation le signal prélevé à l'entrée de la ligne à retard.

2.2.1.- Commutateur de fonctionnement général K 501

Il assure les deux modes de fonctionnement suivants ;

= : amplificateur c.c. sans condensateur d'entrée.

∞ : amplificateur par mise en circuit d'un condensateur d'entrée C. 503.

2.2.2.- Atténuateur R.C. et commutateur préampli K 502.

Il comporte deux diviseurs aperiodiques (R.C. constant), divisant le signal :

L'un par 1 - 10 et 100 (partie gauche) et l'autre par

1 - 2 - 4 ( partie droite du schéma).

Leurs combinaisons donnent les sensibilités suivantes :

0,05 - 0,1 - 0,2 - 0,5 - 1 - 2 - 5 - 10 - 20 V/cm.

Sur 3 positions de ce commutateur, un étage préamplificateur est mis en circuit, donnant en alternatif les coefficients de déviation supplémentaires suivants :

0,005 - 0,01 - 0,02

2.2.3 - Etages d'entrée

La sortie de l'atténuateur attaque le cathodyne d'entrée V 501 à travers une résistance shuntée de protection contre les surcharges (R.511) suivie d'un condensateur C. 513 d'égalisation de capacité d'entrée en cas de changement du tube V 205.

Des pentodes 6AK5 V.501 et V. 504 sont montés en cathodynes d'entrée réduisant la capacité parasite d'entrée d'amplificateur.

.../...

Le couplage cathodique de R 606 - R 607 - R 608 et P 602 assure l'attaque du tube 502 et un réglage progressif non étalonné du gain dans un rapport 3 environ.

Un contacteur jumelé avec le potentiomètre P 602 de réglage de gain éteint un voyant lumineux M 601 dès que ce potentiomètre est en service, prévenant ainsi l'utilisateur que l'étalonnage des sensibilités n'est plus assuré.

Le potentiel continu de la grille du tube V 504 est réglable autour du potentiel 0 par le potentiomètre d'équilibrage P 503. Sa manœuvre permet de rendre équipotentielle les 2 cathodes des éléments pentodes des tubes V 501 et V 504.

La tension étant nulle aux bornes du potentiomètre de réglage progressif P 602 sa manœuvre n'entraînera aucun décadage vertical du spot et aucune modification de la position verticale du spot correspondant à une tension nulle à l'entrée de l'amplificateur (niveau zéro d'une mesure en c.c.).

Une variation synétrique du courant dans les charges de cet étage (potentiomètre P 601 - R 603 et R 604) assure le cadrage vertical.

#### 2.2.4 - Cathodynes de liaison ( schéma 60I )

Ils assurent une double fonction : diminuer la charge capacitive parasite des plaques des premiers étages et attaquer les tubes de l'amplificateur final E 810 F (V 604 et V 605).

#### 2.2.5 - Etages de sortie (schéma 60I)

Il comporte un étage synétrique de tubes E 810 F (V 604 et V 605) montés en amplificateur.

Il comporte un réglage interne de gain assurant l'étalonnage de la sensibilité globale de l'amplificateur (P 603).

#### 2.2.6 - Ligne à retard (schéma 70I)

La ligne est classique ; elle est synétrique et constituée de selfs à mutuelle inductance et de capacités ajustées lors du réglage de l'appareil.

.../...

Cette ligne ( $z = 825$  ohms) est adaptée par les résistances R 626 - 627 - 628 - 629 ( R 624 en parallèle avec R 628 = 825 ohms).

Le potentiomètre P 604 (dérive =) permet de régler la dérive continu de l'amplificateur après le passage, soit du front avant, soit du front arrière des phénomènes transitoires lents, en shuntant plus ou moins les capacités C 611 et C 612.

#### 2.2.7 - Etage de gain supplémentaire

Sur les positions : 0,005 - 0,01 - 0,02 de l'atténuateur K 502, le tube V 503 a sa grille d'entrée connectée sur la cathode du cathodyne d'entrée V 501. Cependant qu'un cathodyne de sortie V 502 a, attaque la grille d'entrée de l'étage V 504.

L'on introduit alors un gain supplémentaire ajustable exactement à 10 par le potentiomètre P 502 sans modifier la polarité de l'amplificateur vertical.

Les condensateurs C 520 et 523 assurent en plus du filtrage nécessité par l'augmentation du gain une correction basse fréquence indispensable pour transmettre correctement les signaux rectangulaires à 50 Hz malgré la présence du condensateur de liaison inter-étages.

Cette correction est réglable par le potentiomètre "Compensation BF" P 504 et permet d'obtenir au mieux la partie horizontale des signaux.

Le germanium D 501 protège le condensateur chimique C 524 en cas de coupure du courant dans le tube V 503.

#### 2.2.8 - Etage d'amplification et de couplage aux circuits de Synchronisation.

Une cathodyne V 606 prélève le signal avant la ligne à retard et le transmet aux circuits de synchronisation. Le potentiomètre P 605 (centrage synchro-continu) permet d'amener à zéro le potentiel de la cathode du tube V 606, quand le spot est à mi-hauteur verticale sur l'écran du tube.

### 2.3 - Balayage ( Schéma 201 )

Il comporte les éléments principaux suivants :

.../...

- 1 Multivibrateur bi-stable ( V 202 b - V 201 b)
- 1 Générateur de tension croissant linéairement par effet Miller (V 205 a et b).
- 1 Dispositif de rebasculement du multivibrateur (V 203 a et b)
- 1 Dispositif de maintien du point de départ du balayage V 204 et V 207 b.
- 1 Amplificateur expandeur de sortie (schéma 401)

### 2.3.1 - Multivibrateur bi-stable

Une triode V 202 b et une penthode V 201 b sont montées en multivibrateur à deux états stables ; un état ( V 201 en débit) provoquant la montée linéaire de la tension de balayage, l'autre provoquant le retour de cette tension à une valeur primitive précise.

Un potentiomètre P 20I (stabilité) maintient en balayage déclenché le potentiel de la grille triode de V 202 b à la limite du seuil inférieur du multivibrateur (V 202 b en débit mais prêt à être coupé par la moindre baisse de son potentiel grille ).

Le premier signal négatif venant de l'amplificateur de synchronisation coupera le courant dans V 202 b et l'établira dans V 201 b.

La montée du potentiel plaque de V 202 b, transmise par les cathodynes V 202 a et V 201 a, fournira le signal positif d'allumage du spot et la baisse de tension de la plaque de V 201 b provoquera le processus de balayage décrit au paragraphe suivant.

Un cathodyne de sortie V 206 a sort sur une douille du panneau avant le signal positif d'allumage du spot.

### 2.3.2 - Générateur de tension croissante

Une penthode V 205 b est montée en intégrateur de Miller avec une charge plaque R 208 - R 209, un cathodyne de sortie V 205 a aidant par C 205, un condensateur plaque grille ( en réalité cathodyne de sortie grille), et une résistance de grille reliée à une tension négative, réglable par un potentiomètre P 301 qui permet d'ajuster les temps de balayage par centimètre dans le rapport 3 environ.

Ces deux derniers éléments sont figurés par R et C dans l'enceinte pointillée du commutateur balayage.

Un contacteur jumelé avec le potentiomètre P 301 de réglage de la " VITESSE BALAYAGE " éteint un voyant lumineux N 301 dès que ce potentiomètre est en service, prévenant ainsi l'utilisateur que l'étalonnage des temps par centimètre n'est plus assuré.

Quand le tube V 201 b est en débit, les deux plaques de la double diode V 204 sont négatives par rapport à la masse et la grille du tube V 205 a n'est plus sollicitée que par la tension négative appliquée à sa résistance grille R.

Le potentiel plaque de V 205 a va s'élever linéairement car la tension grille de V 205 a dépend de la chute de la tension dans R (enceinte pointillée) due au courant de charge de C qui n'est autre que la dérivée de la tension aux bornes de C.

Une variation infime dans cette chute de tension (150 volts environ) provoquera des variations importantes dans le débit de V 205 a, maintenant constante la dérivée de la tension croissante de plaques, donc sa linéarité.

Le cathodyne V 206 b rend disponible sur le panneau avant un signal positif de durée égale à celle du balayage.

### 2.3.3.- Dispositif de rebasculement retardé du multivibrateur

La partie finale de la montée croissante de la tension de balayage est transmise au multivibrateur pour le faire rebasculer et provoquer le retour du spot par le processus suivant :

Un potentiomètre P 201 (réglage interne) règle l'amplitude retransmise à un cathodyne V 203 b, comportant dans sa cathode une résistance r shuntée par un condensateur c de constante de temps tel que le fonctionnement en cathodyne ne sera assuré que pour la montée positive de tension grille, par contre, en cas de descente rapide du potentiel grille, la cathode ne redescendra qu'avec une vitesse ralentie dépendant du produit  $r \times c$ .

Vers la fin de la montée de la tension de balayage la grille de la triode V 203 a (négative au début de la montée) va par effet cathodyne élever son potentiel de cathode et faire monter le potentiel de la grille de V 202 b du multivibrateur jusqu'à atteindre le seuil supérieur de basculement inversant ainsi son état.

.../...