

CENTRAD

MANUEL D'INSTRUCTIONS

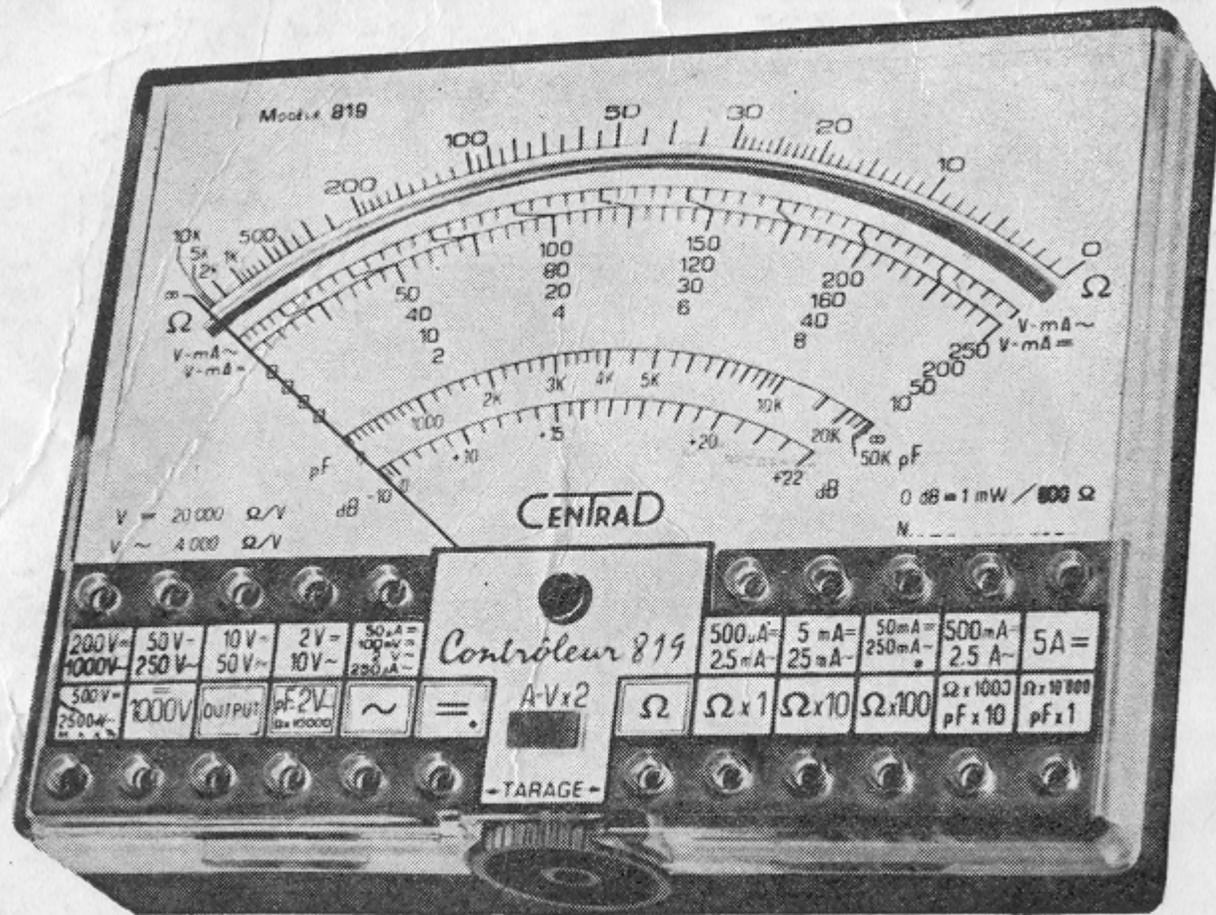
POUR L'USAGE DU CONTROLEUR 819 CAPACIMÈTRE FRÉQUENCEMÈTRE

20.000 Ohms x Volt

CENTRAD

59, Avenue des Romains - ANNECY FRANCE

Tél. (79) 45-49-86



CONTROLEUR 819

Dimensions = 128 x 95 x 32 mm Poids = 300 grammes

CONTROLEUR UNIVERSEL 819

SOMMAIRE DU MANUEL D'INSTRUCTIONS

Introduction et description	p.	3
Gammes de mesure	»	5
Accessoires	»	6
Précision d'indication	»	7
Mode d'emploi	»	8
Tensions continues	»	8
Tensions alternatives	»	11
Intensités continues	»	15
Intensités alternatives	»	18
Résistances mesurées en continu	»	20
Faibles valeurs ohmmiques	»	23
Résistances mesurées en alternatif	»	25
Révélateur de réactance	»	25
Capacités	»	27
Fréquences	»	29
Outputmètre	»	31
Entretien du Contrôleur 819	»	36
Voltmètre électronique 743	»	39
Accessoires de mesures en alternatif	»	40
Lux et Températures, shunts	»	42
Formules de l'électronicien	»	43
Pièces de rechange	»	46
Garantie	»	47
Schémas	»	48

CONTROLEUR CENTRAD MODELE 819 (20.000 Ohms par volt)

INTRODUCTION ET DESCRIPTION

La mise au point par nos ingénieurs du modèle 819 est en réalité le fruit d'une longue expérience technique dans le domaine de la mesure, et la confiance accordée par le public à nos productions y trouvera une occasion supplémentaire de s'attacher à un article de haute qualité.

Vous serez séduit par la maniabilité, le faible encombrement, les innombrables applications de cet instrument adaptable à tous les travaux de contrôle en électronique, que ce soit pour la radio, la télévision, la haute fidélité ou bien d'autres domaines plus spécialisés. Vous constaterez au premier coup d'oeil les innovations et perfectionnements importants qu'il représente.

Tout d'abord, la grandeur du cadran, à visibilité totale, qui est pratiquement le double de tous les modèles usuels du marché.

Ensuite, une nouveauté révolutionnaire, dont l'ingéniosité est très appréciée par l'utilisateur, réside dans l'expandeur de lecture consistant en un commutateur qui multiplie par deux tous les calibres de tensions et de courants - ce qui porte le nombre des sensibilités à 80, chiffre énorme, jamais atteint avec une telle simplicité de lecture!

Autre particularité importante: les résistances à couche métallique à haute stabilité, dont la précision de 0,5% sera encore vérifiée après de nombreuses années de service, et qui étaient jusqu'à ce jour réservées à cause de leur prix de revient à des appareils de haute classe, inabordables au technicien soucieux de son budget.

Le grand développement du cadran était nécessaire pour apprécier pleinement la haute précision obtenue avec un tel équipement. Il est bien évidemment muni d'un miroir antiparallaxe. Nous avons inséré dans le circuit d'ohmmètre un fusible avec réserve de 100 rechanges (il sera décrit plus loin) car l'expérience a depuis longtemps montré que les surcharges intervenaient dans 90 pour 100 des cas lorsque l'on voulait mesurer une haute tension ou bien le secteur, après avoir fait une mesure de résistance, et cela en oubliant de changer de gamme.

Il est possible d'exécuter toutes les mesures, y compris celles qui demandent un raccordement au secteur, sans avoir à retirer l'appareil de son étui à double fond.

Celui-ci sert à ranger les pointes de touche et autres accessoires, et lorsqu'on l'ouvre, il devient une béquille d'appui qui incline l'instrument dans la position de lecture la plus favorable.

L'équipage mobile à aimant central compensé est complètement insensible aux champs magnétiques extérieurs, et autorise son emploi sans faute de tarage ni de stabilité à proximité des aimants, transformateurs, inductances, etc....

Il est de même possible d'approcher ou de poser l'instrument sur une pièce métallique sans modifier la lecture, ce qui n'est pas le cas dans la grande majorité des appareils de cette catégorie répandus sur le marché.

Un circuit spécial de limiteur statique permet à l'équipage et aux redresseurs de supporter une surcharge accidentelle, qui peut être due à une erreur de manipulation, jusqu'à 1000 fois le calibre en service.

On appréciera cette protection qui évite de faire effectuer des réparations coûteuses, privant l'utilisateur de son instrument de travail pendant longtemps.

Nous pouvons énumérer d'autres caractéristiques uniques du Contrôleur 819 qui le situent résolument à l'avant-garde des multimètres de même usage.

Panneau supérieur entièrement en plastique CRISTAL incassable permettant de voir complètement le cadran dans toute sa surface, donc de l'examiner sans ombres portées et même en le plaçant dans un endroit faiblement éclairé, ce qui ne peut se faire avec un boîtier en bakélite opaque.

Circuit électrique compensé en température.

Equipage antichocs à double suspension élastique.

Boîtier en une nouvelle matière plastique incassable.

Mesure des résistances jusqu'à 10 Mégohms sur la seule batterie intérieure de 3 V, et des résistances jusqu'à 100 Mégohms au moyen d'une tension de secteur de 125 à 220 V.

Mesure des résistances aussi basses qu'un dixième d'ohm à l'aide de la batterie intérieure de 3 V, située dans le boîtier de l'instrument.

Lecture des fréquences, capacités, puissances de sortie (dB) et test révélateur de réactance. Poids très réduit: 300 grammes avec la batterie.

Absence de contacteur rotatif avec les inconvénients qu'il comporte tels que l'imperfection des contacts et les erreurs de positionnement. Il suffit en général de déplacer une fiche du contrôleur pour changer de gamme de mesure, ce qui est très simple et très rapide. Rhéostat de tarage des calibres d'ohmmètre, capacimètre, fréquence disposé sur le panneau, donc très visible et facilement accessible par une mollette dentelée.

Le circuit, les particularités de construction ainsi que de nombreux détails sont brevetés dans tous les pays.

Mesures susceptibles d'être directement exécutées par le Contrôleur 819 sans le secours d'aucun autre appareillage auxiliaire.

10 GAMMES DE MESURE ET 80 CALIBRES:

VOLTS C.A.	= 11 calibres:	2-10-50-250-1000-2500 volts	direct
		4-20-100-500-2000 volts	AV x 2
VOLTS C.C.	= 13 calibres:	0.1-2-10-50-200-500-1000 volts	direct
		0.2-4-20-100-400-2000 volts	AV x 2
AMP. C.C.	= 12 calibres:	50 μ A - 500 μ A - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A	direct
		100 μ A - 1 mA - 10 mA - 100 mA - 1 A - 10 A	AV x 2
AMP. C.A.	= 10 calibres:	250 μ A - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA - 2,5 A	direct
		500 μ A - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A	AV x 2
OHMS	= 6 calibres:	x 1 - x 10 - x 100 - x 1000 et x 10000 basses résistances sur abaque	
REACTANCES	= 1 calibre :	de 0 à 10 mégohms	
FREQUENCES	= 2 calibres:	0 à 500 HZ et 0 à 5000 HZ	
OUTPUT	= 9 calibres:	10-50-250-1000-2500 V	direct
		20-100-500-2000 V	AV x 2
DECIBELS	= 10 calibres:	de -24 dB à +70 dB	
CAPACITES	= 6 calibres:	0 à 50000 et 0 à 500000 pF alimentation secteur	
		0 - 20, 0 - 200, 0 - 2000, 0 - 20000 μ F alimentation batterie.	

Toutes les lectures faites au moyen de l'expansur AVX 2 commutent la sensibilité de l'instrument sans changer la résistance mise en parallèle sur le circuit mesuré, ni perdre la précision de lecture propre à l'appareil.

Il y a en outre la possibilité d'étendre encore le nombre des calibres de mesure du contrôleur 819 avec des accessoires expressément étudiés, dont les principaux sont:

- **AMPEREMETRE A PINCE APC** pour courant alternatif 2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 et 500 Ampères C.A.
- **SHUNTS SUPPLEMENTAIRES** pour 10 - 25 - 50 et 100 Amp. C.C.
- **VOLTMETRE A TRANSISTORS** extra-sensible « 743 ».
- **SONDE POUR ESSAI DES TEMPERATURES** de -30 à $+200$ °C.
- **TRANSFORMATEUR** mod. T 16 pour Amp. C.A.: 250 mA - 1 A - 2 A - 25 A - 100 A - C.A.
- **SONDE TH 2** pour ESSAIS HAUTE TENSION 25.000 V. C.C.
- **SONDE TH 3** pour ESSAIS HAUTE TENSION 30.000 V. C.C.
- **LUXMETRE** avec capacité de 0 à 16.000 Lux.

La classe de l'appareil est 1% en continu et 2% en alternatif, l'erreur maximale en tout point de l'échelle étant ainsi 1% ou 2% de la valeur finale du calibre considéré.

PRECISION D'INDICATION

La précision, ou mieux la classe de notre Contrôleur 819, est de 1% en continu et 2% en alternatif. Selon les normes internationales en vigueur, la précision d'indication d'un instrument, dénommée techniquement « classe de l'instrument » est indiquée en pourcentage absolu, et il est bien entendu que l'erreur maximale de lecture en un point quelconque est inférieure au pourcentage de la valeur en fin d'échelle du calibre considéré.

Par exemple, supposons que l'on examine un instrument spécifié en classe 2 par le constructeur, sur le calibre 250 volts à fin d'échelle. Cela signifie que l'erreur maximale de $\pm 2\%$ doit être considérée pour la valeur de fin d'échelle, ce qui dans le cas du calibre 250 Volts peut donner une erreur absolue de 5 Volts.

Suivant les normes internationales et suivant ce qui vient d'être dit, l'instrument pourra bien être annoncé en classe 2, pourvu que l'erreur ne soit en aucun point de l'échelle supérieure à ± 5 Volts.

Ainsi, l'instrument rentre dans la classe 2 de précision (2%) si par exemple il indique 255 ou 245 pour 250, ou bien 105 ou 95 pour 100, ou encore 15 ou 25 pour 20.

On est amené à noter que l'erreur en pourcentage relatif va en augmentant vers le début de l'échelle, ce qui fait que pour avoir une lecture la plus précise possible, il est toujours préférable de choisir, sur un contrôleur universel présentant de nombreux calibres, celui de ces calibres qui correspond à la lecture située le plus près possible de la fin de l'échelle.

Selon les principales normes internationales, le contrôle de la précision est exécuté avec l'instrument en position horizontale, à une température de 20 °C, et, en cas de contrôle en courant alternatif, celui-ci doit être sinusoïdal.

Lorsque les conditions du contrôle s'écartent de celles indiquées ci-dessus, on devra en tenir compte avant de porter un jugement exact sur la classe de précision.

MODE D'EMPLOI DU CONTROLEUR 819

L'utilisation correcte et par conséquent les mesures sans erreur exigent le respect des instructions qui vont suivre.

Il est de la plus haute importance d'introduire complètement les fiches des cordons dans les douilles de mesure, ce qui a pour effet d'opérer certaines coupures ou connexions intérieures. Pour cette raison on n'utilisera que le type de cordons livrés avec l'appareil.

Avant d'effectuer une mesure quelconque, s'assurer que l'aiguille au repos indique bien zéro. Dans le cas contraire, on agira sur sa remise au zéro centrale, à l'aide d'un tournevis inséré dans la fente de la vis noire.

Toutes les mesures en courant continu se font sur les graduations noires, et les mesures en alternatif se font sur les graduations rouges, les valeurs des graduations étant déterminées par les douilles utilisées.

Dans tous les schémas d'utilisation contenus dans la présente notice, l'arc portant les lectures à effectuer est représenté en trait plus gras que les autres arcs de cadran.

Lorsque l'on désire obtenir la lecture la plus précise possible, attendre que l'aiguille ait terminé ses oscillations, et la regarder alors d'un seul oeil à la hauteur du miroir, en déplaçant la tête de façon à ne plus voir son image dans ce miroir. Le rayon visuel est alors parfaitement perpendiculaire au plan du cadran et l'on peut, sans bouger la tête, porter le regard sur la graduation du calibre en service, et lire la valeur sous l'aiguille.

On prendra garde de ne toucher le circuit à mesurer avec aucune partie du corps, d'une part pour éviter toute erreur due à ce contact, et d'autre part pour ne pas subir un choc électrique qui peut être dangereux.

On lira avec attention les prescriptions d'utilisation de la troisième partie de la présente notice.

MESURES DE TENSIONS (Volts) EN COURANT CONTINU

Pour la mesure des tensions continues, introduire complètement la fiche noire (négatif) dans la douille inférieure marquée « = » en noir sur fond blanc, et la fiche rouge (positif) dans une des douilles marquées 100 mV=, 10 V=, 50 V=, 200 V=, 500 V= ou 1000 V=, suivant le calibre contenant la tension présumée à mesurer. En cas de doute, essayer d'abord

les calibres les plus élevés et passer ensuite aux calibres inférieurs donnant la plus grande déviation de l'aiguille. Consulter alors le tableau.

Calibre choisi	Douilles utilisées	Touche AV X 2	Chiffraison correspondante	Multiplificateur de lecture	Diviseur de lecture
100 mV= 200 mV=	(=) et 100 mV=	HAUTE BASSE	de 0 à 10 de 0 à 200	x 10 —	— —
2 V= 4 V=	(=) et 2 V=	HAUTE BASSE	de 0 à 200 de 0 à 200	— —	: 100 : 50
10 V= 20 V=	(=) et 10 V=	HAUTE BASSE	de 0 à 10 de 0 à 200	— —	— : 10
50 V= 100 V=	(=) et 50 V=	HAUTE BASSE	de 0 à 50 de 0 à 10	— x 10	— —
200 V= 400 V=	(=) et 200 V=	HAUTE BASSE	de 0 à 200 de 0 à 200	— x 2	— —
500 V=	(=) et 500 V=	HAUTE	de 0 à 50	x 10	—
1000 V= *2000 V=	(=) et 1000 V=	HAUTE BASSE	de 0 à 10 de 0 à 200	x 100 x 10	— —

* Ce dernier calibre présente un danger pour l'opérateur.

Installer les cordons et l'appareil sans mettre le circuit sous tension. Lorsque le corps n'est plus en contact avec le circuit mesuré ni avec l'appareil de mesure, on peut alors mettre sous tension et effectuer la mesure.

Toutes les mesures du tableau ci-dessus se feront sur le 1er arc gradué en noir en dessous du miroir.

Si l'on désire effectuer des mesures jusqu'à 25.000 Volts en courant continu fond d'échelle, utiliser la sonde CENTRAD TH 2 appropriée aux hautes tensions (elle n'est fournie que sur demande), et l'introduire en série dans la prise marquée 1.000 V. Lire sur la numérotation de 0 à 250 et multiplier par 100 (ajouter deux zéros) la lecture effectuée.

SCHEMA 1

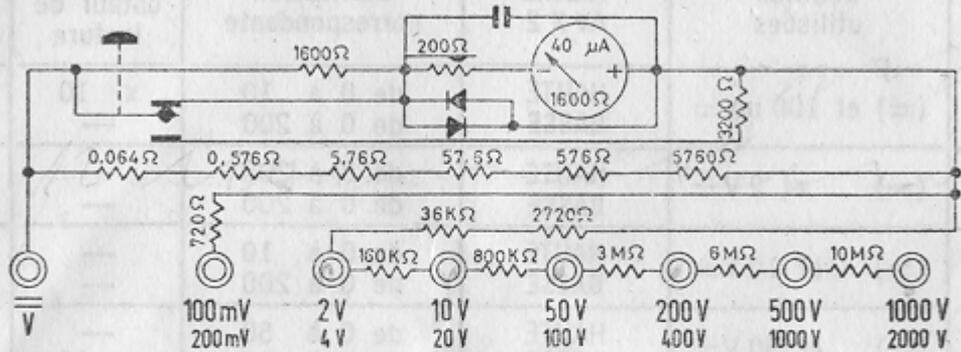


Schéma simplifié du Voltmètre continu.

SCHEMA 2

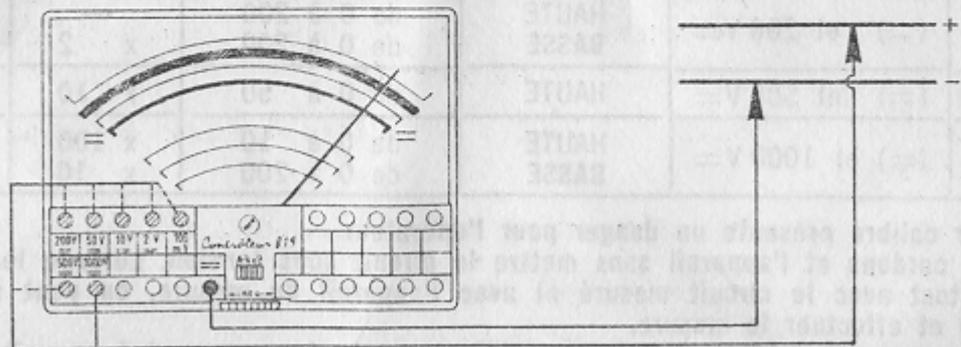


Schéma de branchement du CONTROLEUR 819 en Voltmètre continu.

MESURES DE TENSIONS (Volts) EN ALTERNATIF

Pour mesurer une tension alternative, introduire complètement une fiche du cordon de mesure dans la douille inférieure marquée en rouge « \sim » (alternatif) et l'autre fiche dans une des douilles marquées en rouge 10 V \sim , 50 V \sim , 250 V \sim , 1000 V \sim , suivant le calibre le mieux approprié.

Lorsque la valeur de la tension à mesurer est sujette à des doutes, on utilisera toujours le calibre maximal en vue de protéger les résistances contre toute surcharge éventuelle; si nécessaire, après la première lecture, la fiche banane des différents calibres pourra être branchée sur un calibre plus faible de manière à permettre une lecture plus précise de la mesure. Pour exécuter une mesure sur le calibre 2 volts c.a., introduire la première fiche dans la douille marquée $\Omega \times 10.000 \text{ pF} - 2 \text{ V}\sim$.

La deuxième douille à utiliser est celle qu'on utilise d'ordinaire également pour la gamme 50 μA et 100 mV; effectuer directement la lecture sur l'échelle rouge extérieure numérotée de 0 à 250 V \sim et diviser par 100 la lecture effectuée.

Pour les calibres 4, 20, 100, 500 et 2000 V alternatifs, on presse la touche AV X 2 qui double les sensibilités.

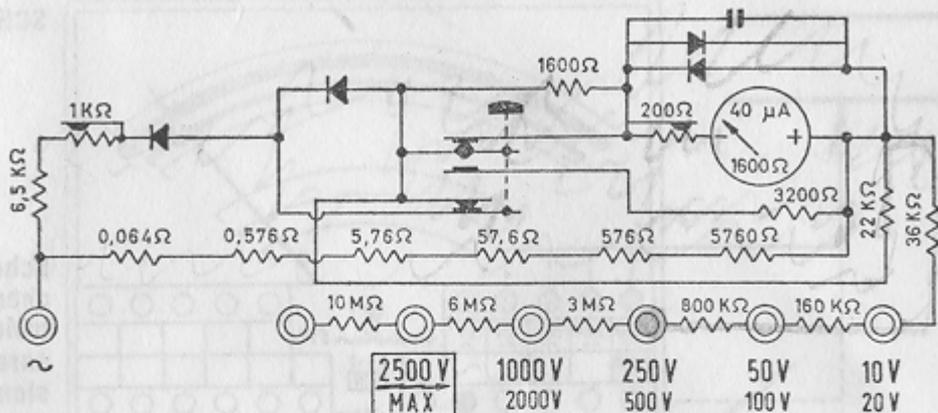
Le tableau ci-après indique les calibres et les modes de lecture conduisant à la plus grande précision de mesure.

Calibre choisi	Douilles utilisées	Touche AV x 2	Chiffraison correspondante	Multiplificateur de lecture	Diviseur de lecture
2 4	(pF-2V \sim) et 2 V \sim	HAUTE BASSE	de 0 à 200 de 0 à 200	— —	: 100 : 50
10 20	(\sim) et 10 V \sim	HAUTE BASSE	de 0 à 10 de 0 à 200	— —	— : 10
50 100	(\sim) et 50 V \sim	HAUTE BASSE	de 0 à 50 de 0 à 10	— x 10	— —
250 500	(\sim) et 250 V \sim	HAUTE BASSE	de 0 à 250 de 0 à 50	— x 10	— —
1000 *2000	(\sim) et 1000 V \sim	HAUTE BASSE	de 0 à 10 de 0 à 200	x 100 x 10	— —
*2500 Max.	(\sim) et 2500 V \sim	HAUTE	de 0 à 250	x 10	—

Ces deux derniers calibres présentent un réel danger pour l'opérateur qui ne prendrait pas la précaution de n'établir le courant qu'après l'avoir d'abord coupé et installé les pointes de touche aux points à mesurer, pour ne plus ensuite laisser aucune partie du corps en contact avec le circuit.

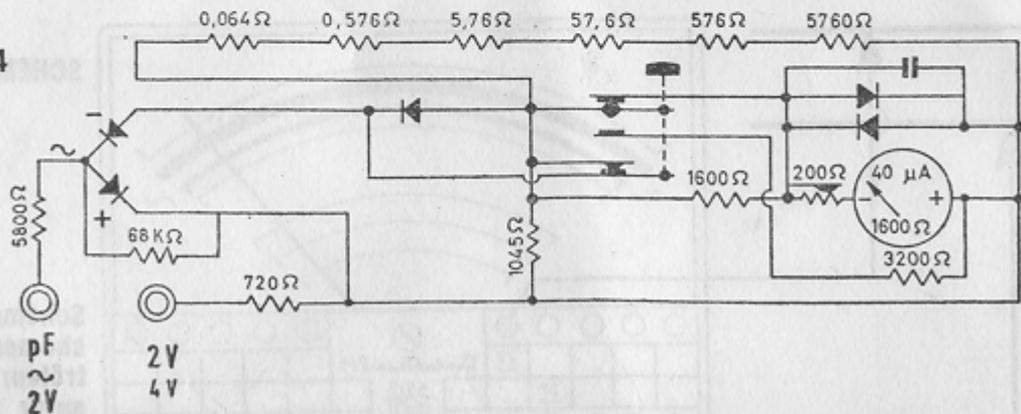
La graduation à consulter pour toutes les mesures en alternatif est le premier arc gradué en rouge, immédiatement en dessous du miroir.

SCHEMA 3

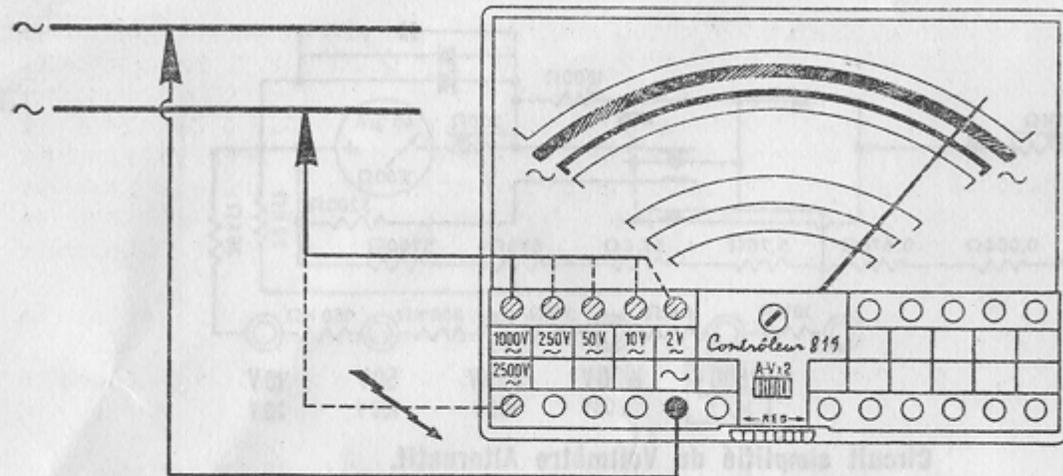


Circuit simplifié du Voltmètre Alternatif.

SCHEMA 4

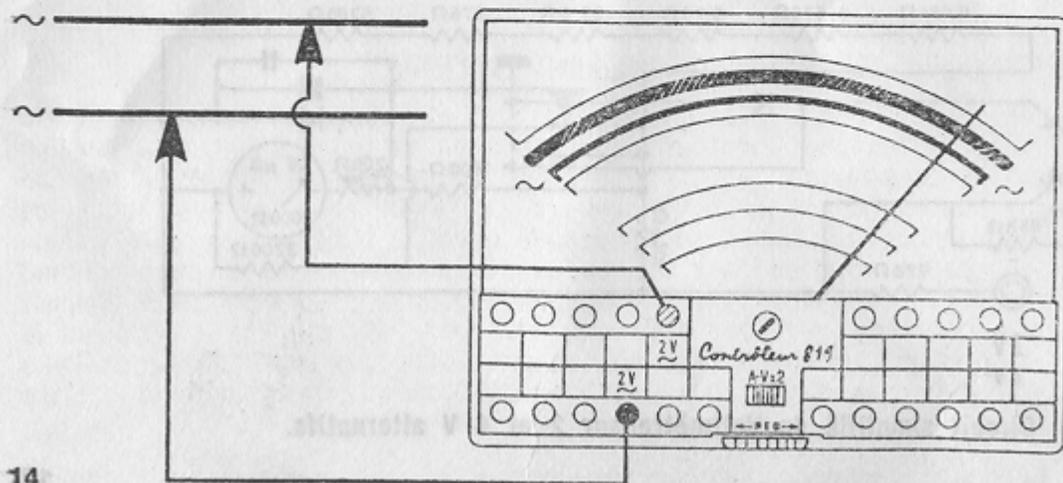


Circuit simplifié du Voltmètre sur 2 et 4 V alternatifs.



SCHEMA 5

Schéma de branchement du Contrôleur pour mesurer les Tensions Alternatives.



SCHEMA 6

Schéma de branchement du Contrôleur pour mesurer 2 V Alternatifs.

Comme on peut le remarquer en observant le circuit électrique relatif aux mesures voltométriques à courant alternatif, notre Contrôleur 819, à l'instar, du reste de la quasi totalité des Analyseurs américains les plus connus et les plus appréciés - a adopté le circuit avec redresseur à une seule alternance, car, en plus de la mesure normale de la tension alternative circulante, ce système permet le contrôle de la symétrie de la valeur moyenne entre les deux alternances du courant alternatif examiné. Une asymétrie peut en effet se produire dans la pratique entre les deux alternances d'un courant alternatif; ces deux dernières peuvent en effet ne présenter ni les mêmes formes ni les mêmes amplitudes comme, par exemple, la présence d'une composante continue.

Au cas où cette asymétrie influencerait sur la valeur moyenne, elle peut être relevée par le Contrôleur 819 moyennant inversion des fiches banane au point de mesure.

La différence entre les deux mesures permet de calculer en valeur moyenne le pourcentage d'asymétrie présent. Nous avons, par conséquent:

$$\% \text{ d'asymétrie} = \frac{V1 - V2}{V1} \times 100 \text{ V1 étant la plus grande déviation, V2 la moindre.}$$

MESURES D'INTENSITES (mA) EN REGIME DE COURANT CONTINU

IMPORTANT: Pour les mesures d'intensité, l'instrument doit être **toujours branché en série** avec le circuit. Ne jamais brancher l'instrument en **parallèle** avec le circuit sous tension comme dans le cas des mesures de tension (Volts) car les résistances ou les shunts en seraient endommagés, surtout dans les faibles valeurs de résistance. Ceci posé, pour les mesures d'intensité (mA courant continu), brancher **complètement** la fiche banane noire « négatif » dans la prise inférieure portant en blanc sur fond noir la mention « = » (courant continu) et la fiche banane rouge « positif » dans l'une des prises latérales de gauche portant également en blanc les indications « 50 μ A - 500 A - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A » suivant le calibre désiré. Afin de protéger les résistances shunt du circuit, on aura soin d'utiliser toujours le calibre maximal (5 A) lorsque l'importance de l'intensité à mesurer est sujette à quelque doute.

Après quoi, si nécessaire, la fiche banane rouge des différents calibres pourra être branchée, une fois la première lecture effectuée, sur un calibre plus faible en vue d'obtenir une indication plus exacte.

Dans les différents calibres ampèremétriques la chute de tension est la suivante: $50 \mu\text{A} = 100 \text{ mV}$; $50 \text{ A} = 294 \text{ mV}$; $5 \text{ mA} = 317,5 \text{ mV}$; 50 mA , 500 mA et $5 \text{ A} = 320 \text{ mV}$ et avec les shunts supplémentaires pour les calibres 25, 50, 100 A, la chute de tension est égale à 100 mV .

Calibre choisi	Douilles à utiliser	Touche AV X 2	Chiffraison correspondante	Multipliateur de lecture	Diviseur de lecture
$50 \mu\text{A} =$ $100 \mu\text{A} =$	(=) et $50 \mu\text{A} =$	HAUTE BASSE	de 0 à 50 de 0 à 10	— x 10	— —
$500 \mu\text{A} =$ $1 \text{ mA} =$	(=) et $500 \mu\text{A} =$	HAUTE BASSE	de 0 à 50 de 0 à 10	x 10 —	— : 10
$5 \text{ mA} =$ $10 \text{ mA} =$	(=) et $5 \text{ mA} =$	HAUTE BASSE	de 0 à 50 de 0 à 10	— —	: 10 —
$50 \text{ mA} =$ $100 \text{ mA} =$	(=) et $50 \text{ mA} =$	HAUTE BASSE	de 0 à 50 de 0 à 10	— x 10	— —
$500 \text{ mA} =$ $1 \text{ A} =$	(=) et $500 \text{ mA} =$	HAUTE BASSE	de 0 à 50 de 0 à 10	x 10 —	— : 10
$5 \text{ A} =$ $10 \text{ A} =$	(=) et $5 \text{ A} =$	HAUTE BASSE	de 0 à 50 de 0 à 10	— —	: 10 —

SCHEMA 7

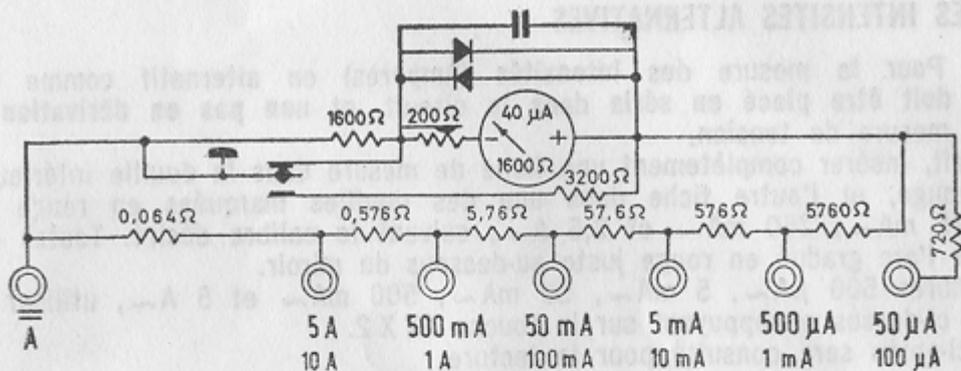
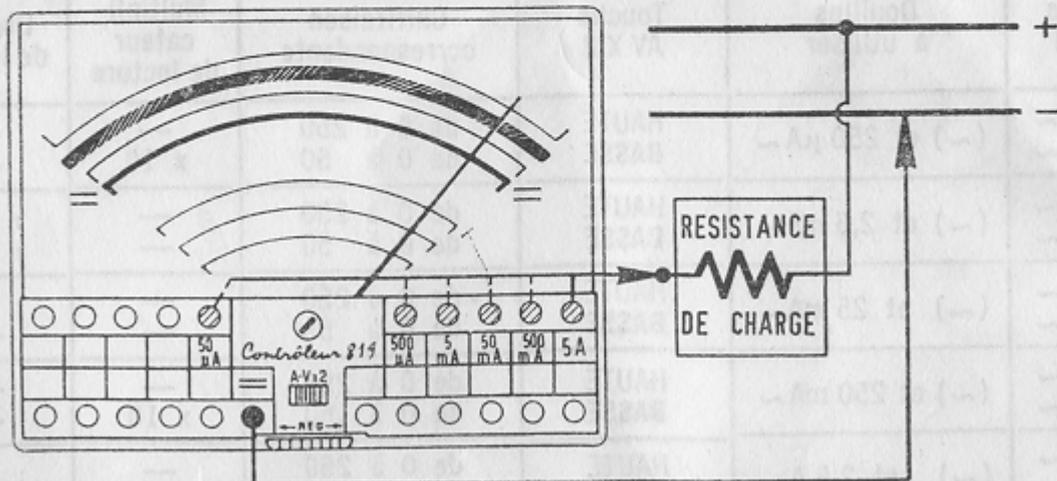


Schéma simplifié de l'Ampèremètre continu.



SCHEMA 8

Mode de branchement de l'Ampèremètre continu.

MESURES DES INTENSITES ALTERNATIVES

IMPORTANT: Pour la mesure des intensités (Ampères) en alternatif comme en continu, l'instrument doit être placé en série dans le circuit, et non pas en dérivation comme on le ferait en mesure de tension.

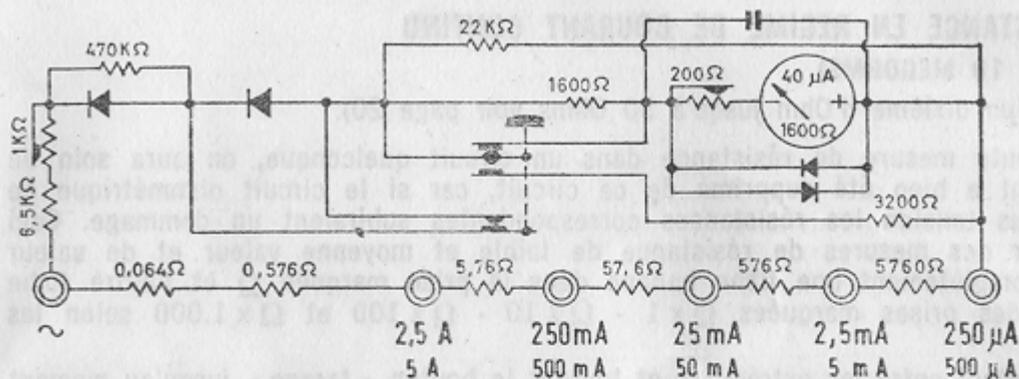
Ceci étant fait, insérer complètement une fiche de mesure dans la douille inférieure marquée « ~ » en rouge, et l'autre fiche dans une des douilles marquées en rouge 250 $\mu\text{A} \sim$, 2,5 $\text{mA} \sim$, 25 $\text{mA} \sim$, 250 $\text{mA} \sim$ et 2,5 $\text{A} \sim$, suivant le calibre désiré. Toutes les lectures se feront sur l'arc gradué en rouge juste au-dessous du miroir.

Pour les calibres 500 $\mu\text{A} \sim$, 5 $\text{mA} \sim$, 50 $\text{mA} \sim$, 500 $\text{mA} \sim$ et 5 $\text{A} \sim$, utiliser les mêmes douilles que ci-dessus en appuyant sur la touche AV X 2.

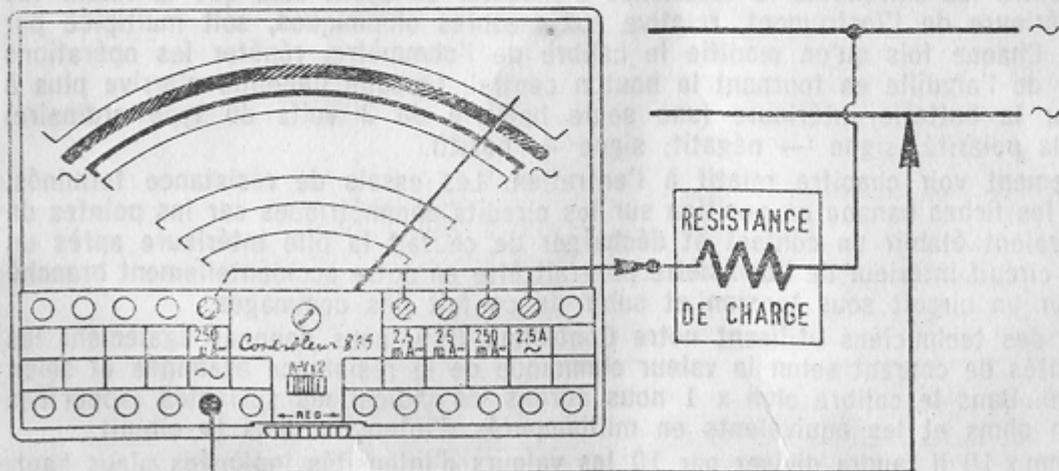
Le tableau ci-après sera consulté pour la lecture.

Calibre choisi	Douilles à utiliser	Touche AV X 2	Chiffraison correspondante	Multiplificateur de lecture	Diviseur de lecture
250 $\mu\text{A} \sim$ 500 $\mu\text{A} \sim$	(~) et 250 $\mu\text{A} \sim$	HAUTE BASSE	de 0 à 250 de 0 à 50	— x 10	— —
2,5 $\text{mA} \sim$ 5 $\text{mA} \sim$	(~) et 2,5 $\text{mA} \sim$	HAUTE BASSE	de 0 à 250 de 0 à 50	— —	: 100 : 10
25 $\text{mA} \sim$ 50 $\text{mA} \sim$	(~) et 25 $\text{mA} \sim$	HAUTE BASSE	de 0 à 250 de 0 à 50	— —	: 10 —
250 $\text{mA} \sim$ 500 $\text{mA} \sim$	(~) et 250 $\text{mA} \sim$	HAUTE BASSE	de 0 à 250 de 0 à 50	— x 10	— —
2,5 $\text{A} \sim$ 5 $\text{A} \sim$	(~) et 2,5 $\text{A} \sim$	HAUTE BASSE	de 0 à 250 de 0 à 50	— —	: 100 : 10

SCHEMA 9



Circuit simplifié
de l'Ampèremètre
Alternatif.



SCHEMA 10

Mode de bran-
chement de l'Am-
pèremètre Alter-
natif.

MESURES DE RESISTANCE EN REGIME DE COURANT CONTINU

(DE 1 OHM JUSQU'À 10 MEGOHMS)

(pour les mesures d'un dixième d'Ohm jusqu'à 30 Ohms voir page 20).

Avant d'effectuer toute mesure de résistance dans un circuit quelconque, on aura soin de vérifier si le courant a bien été supprimé de ce circuit, car si le circuit ohmmétrique de l'analyseur était sous tension les résistances correspondantes subiraient un dommage. Ceci posé, pour effectuer des mesures de résistance de faible et moyenne valeur et de valeur élevée, introduire complètement une fiche banane dans la prise marquée Ω et l'autre fiche banane dans l'une des prises marquées $\Omega \times 1$ - $\Omega \times 10$ - $\Omega \times 100$ et $\Omega \times 1.000$ selon les calibres désirés.

Etablir ensuite le contact entre les extrémités et tourner le bouton « tarage » jusqu'au moment où l'index de l'instrument se trouve exactement au bout de l'échelle c'est-à-dire à 0 Ohm. Introduire enfin entre les extrémités la résistance à mesurer en ayant soin que la valeur lue sur l'échelle supérieure de l'instrument, relative aux mesures ohmiques, soit multipliée par le calibre choisi. Chaque fois qu'on modifie le calibre de l'ohmmètre, répéter les opérations pour la mise à 0 de l'aiguille en tournant le bouton central. Lorsque l'aiguille n'arrive plus à 0 ohm, remplacer la batterie intérieure (une seule batterie de 3 volts du type ordinaire) compte tenu de la polarité: signe — négatif; signe + positif.

Pour ce remplacement voir chapitre relatif à l'entretien. Les essais de résistance terminés, ne jamais laisser les fiches banane en position sur les circuits ohmmétriques car les pointes de ces cordons pourraient établir un contact et décharger de ce fait la pile intérieure après un certain temps. Le circuit intérieur de l'ohmmètre pourrait être en outre accidentellement branché par distraction sur un circuit sous tension et subir de ce fait des dommages.

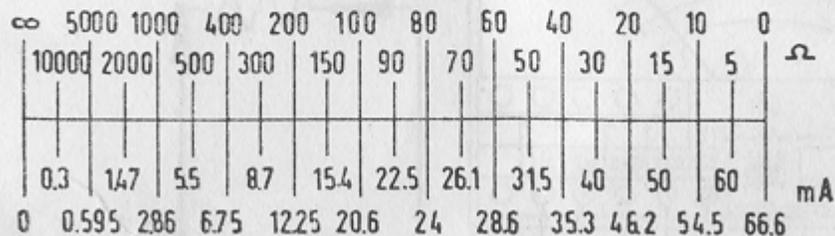
Pour la gouverne des techniciens utilisant notre Contrôleur 819, nous donnons également les différentes intensités de courant selon la valeur ohmique de la résistance examinée et selon le calibre employé. Dans le calibre ohm x 1 nous aurons les indications suivantes rapportées entre l'échelle en ohms et les équivalents en milliampères d'intensité dans le circuit.

Pour le calibre ohm x 10 il faudra diviser par 10 les valeurs d'intensités indiquées plus haut.

Pour le calibre ohm x 100 il faudra diviser par 100 les valeurs d'intensités indiquées plus haut.
 Pour le calibre ohm x 1.000 il faudra diviser par 1.000 les valeurs d'intensités indiquées plus haut.

Il faut tenir compte du fait que les valeurs d'intensités indiquées ci-dessus concernent le courant d'une pile alimentant le circuit ohmique sous une tension exacte de 3 V. Si la pile était par contre plus ou moins chargée, et avait par conséquent un voltage plus ou moins élevé, les valeurs indiquées varieraient de façon directement proportionnelle. Ces données de calibre sont utiles et revêtent de l'importance pour différentes applications, comme par exemple le relevé de la consommation d'instruments ou de relais, ou bien pour savoir avec quel calibre on doit mesurer la continuité du filament d'un court-circuit ou d'une lampe de faible consommation afin que ce filament ne soit pas surchargé et ne coure pas, par conséquent, le risque de se brûler.

Tenir compte dans les mesures que, le pôle commun des ohms est positif, tandis que celui des différents calibres ohm x 1, ohm x 10, ohm x 100, ohm x 1.000 est négatif. Cela est important lorsqu'il s'agit d'exécuter des mesures sur les redresseurs, sur les condensateurs électrolytiques, ou sur des diodes ou transistors.



MESURES DE RESISTANCE EN REGIME DE C.C. POUR DE TRES FAIBLES VALEURS OHMIQUES (D'UN DIXIÈME D'OHM JUSQU'A 30 OHMS)

Notre contrôleur 819 permet de lire avec une précision remarquable même de très faibles valeurs de résistance comme par exemple les dixièmes d'ohm. L'échelle de comparaison est indiquée ci-dessous. (Elle se rapporte à l'échelle de 0 à 50 mA =).

On remarquera qu'on peut lire au centre de l'échelle seulement cinq ohms, c'est-à-dire la dixième partie de l'échelle normale avec calibre direct ohm x 1.

Pour pouvoir effectuer ces mesures ohmiques très faibles, il faut procéder comme ci-dessous: avant tout, on court-circuitera avec du fil de cuivre de 2 mm de diamètre les deux douilles Ω et $\Omega \times 1$ en ayant soin que le fil soit introduit dans celles-ci sur une longueur d'au moins 15 mm pour permettre d'ouvrir les contacts intérieurs des prises en question; après cette opération il suffira de mettre à zéro avec le rhéostat l'aiguille sur le fond d'échelle et mesurer ensuite la faible résistance inconnue en branchant les deux extrémités dans les prises marquées d'un point.

La lecture s'effectuera en lisant l'indication résultant du déplacement de l'aiguille sur l'échelle noire de zéro à 50 susdite et en reportant cette lecture sur la graduation représentée ci-dessus.

Pour obtenir une lecture très exacte, il faut également tenir compte de la très faible résistance des cordons de branchement, qu'on pourra évaluer en court-circuitant les extrémités avant d'interposer la résistance à mesurer. La valeur de résistance des cordons sera ensuite soustraite de la valeur de résistance totale lue après la mesure de la résistance examinée.

Comme on peut le relever par la graduation illustrée ci-dessus, le 0 ohm ne correspond pas au 0 absolu de l'instrument; on a tenu compte en effet, pour plus de précision, de la très petite résistance du circuit intérieur du Contrôleur.

SCHEMA 13

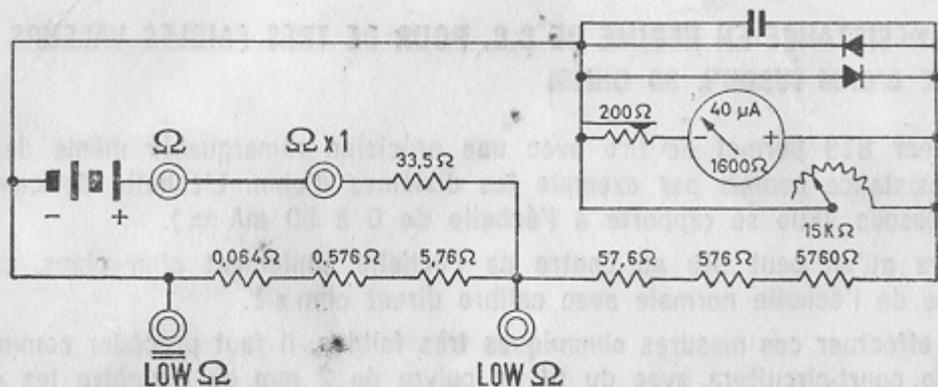
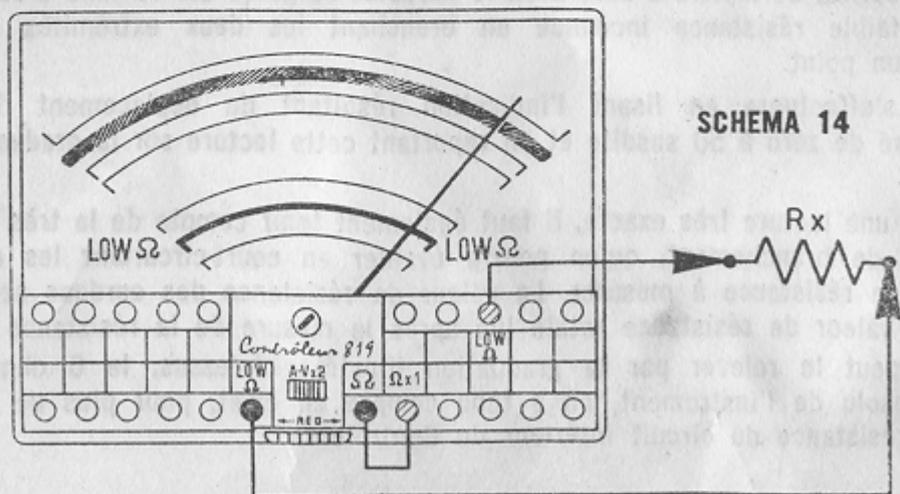


Schéma simplifié de l'Ohmmètre pour basses résistances.



SCHEMA 14

Schéma de branchement pour la mesure de basses résistances.

MESURES DE RESISTANCE EN REGIME DE COURANT ALTERNATIF (DE 100 K OHMS JUSQU'A 100 MEGOHMS)

Pour effectuer des mesures de résistance de valeur très élevée introduire dans la prise de courant placée sur le côté gauche de l'appareil et marquée « 125-220 V ~ » une tension quelconque de réseau alternatif comprise entre 125 et 220 V. Tourner alors à fond le bouton marqué « Tarage » vers le gauche et introduire complètement une extrémité des cordons de branchement dans la prise inférieure marquée $\frac{\Omega \times 10.000}{\mu F - 2 V \sim}$ et l'autre extrémité dans la prise supérieure droite marquée $\frac{\Omega \times 10.000}{\mu F \times 1}$ après quoi établir le contact des extrémités entre elles et tourner de nouveau le bouton marqué « Tarage » (réglage du réseau) jusqu'au moment où l'aiguille de l'instrument se trouve exactement au bout de l'échelle, c'est-à-dire à 0 ohm; introduire enfin entre les extrémités la résistance à mesurer en ayant toujours soin que la valeur lue sur l'échelle ohmmétrique soit multipliée par 10.000.

REVELATEUR DE REACTANCE

Il arrive souvent dans la pratique de devoir établir si un circuit résistant comprend des réactances (exemple: établir si une capacité en parallèle avec une résistance est efficace ou non, sans devoir la débrancher du circuit). A cet effet il suffit d'évaluer la valeur de résistance du circuit sur le calibre ohm x 1.000 en utilisant d'abord le circuit de l'analyseur avec emploi de la batterie intérieure et en répétant ensuite la mesure sur le même calibre avec emploi du circuit en courant alternatif et en utilisant la prise de courant placée sur le côté gauche du Contrôleur à une tension de réseau 50 Hz comprise entre 125 et 220 V comme décrit au chapitre précédent.

Si en comparant les deux lectures (c'est-à-dire celle qui a été effectuée au moyen de la batterie intérieure et celle qui a été effectuée au moyen de la tension alternative du réseau) on constatait un défaut de concordance entre elles, la présence de la réactance serait évidente.

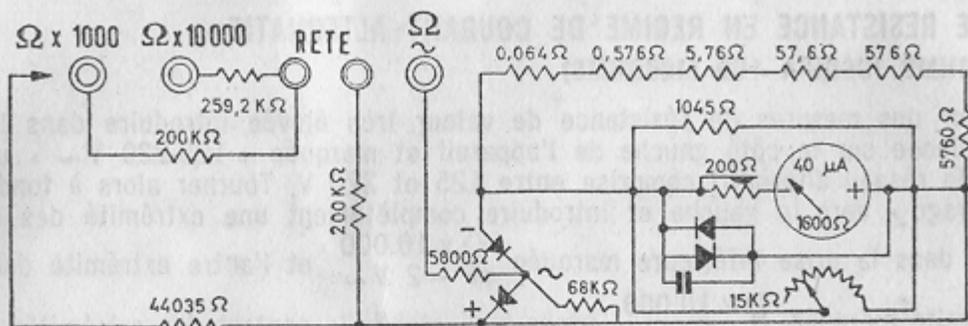
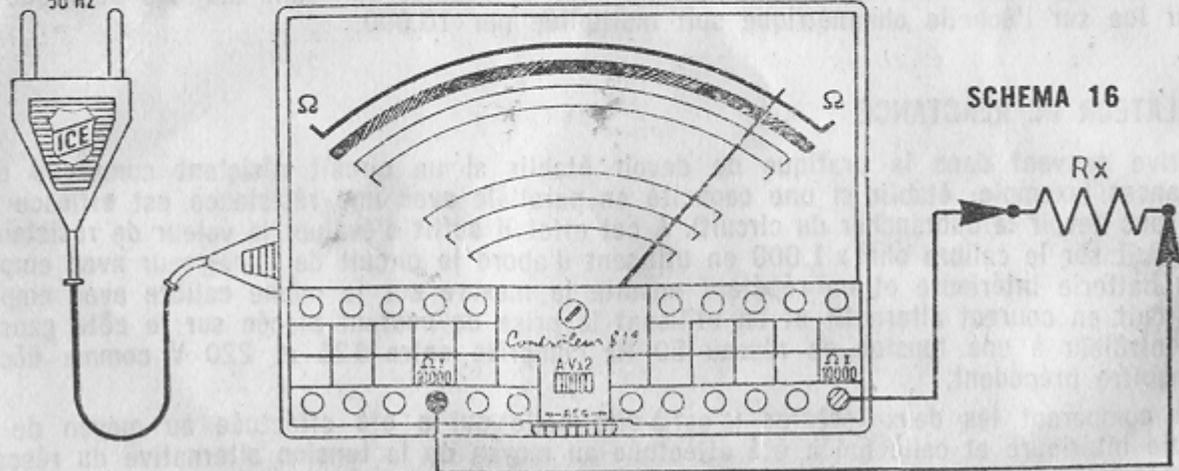


Schéma de l'Ohmmètre en Alternatif.

SCHEMA 15

125 ÷ 220 V
50 Hz



SCHEMA 16

Schéma de branchement de l'Ohmmètre en Alternatif.

MESURES DE CAPACITE

Pour effectuer des mesures de capacité de condensateur (au papier, céramique, au mica) pour des capacités comprises entre 50 et 500.000 pF., on opérera comme suit: introduire dans la prise de courant placée sur le côté gauche de l'appareil et marquée 125 — 220 V \sim une tension quelconque de courant alternatif 50 périodes comprise entre 125 et 220 V.

Tourner ensuite **complètement** vers la gauche le bouton marqué « Tarage » (réglage du réseau) et introduire complètement les fiches banane dans la prise inférieure marquée en rouge $\Omega \times 10.000$ pF - 2 V \sim et l'autre fiche banane dans l'une des prises supérieures marquées $\Omega \times 1.000$ pF $\times 10$

ou bien $\Omega \times 10.000$ pF $\times 1$ selon le calibre désiré. Etablir ensuite le contact entre les extrémités et tourner le bouton marqué « Tarage » jusqu'au moment où l'aiguille de l'instrument se trouve exactement au bout de l'échelle, c'est-à-dire à 0 ohm. Introduire enfin entre les extrémités le condensateur à mesurer en tenant toujours compte du fait que la valeur lue sur l'échelle des capacités doit être multipliée par la calibre choisi. Si le condensateur examiné présente quelque défaut d'isolement les lectures sont erronées.

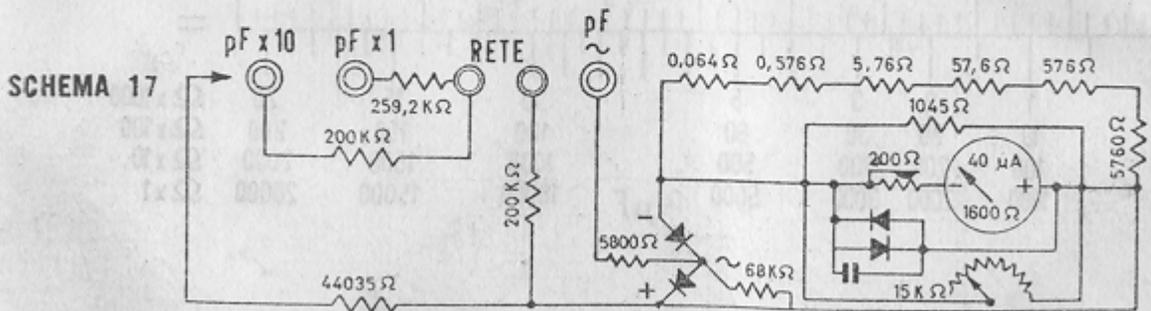
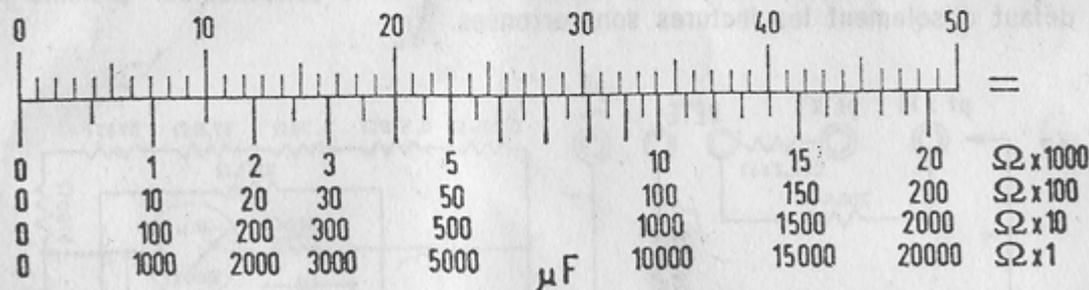


Schéma simplifié de mesure de capacité.

Pour les mesures de capacité de 1 microfarad jusqu'à 200 microfarads qu'il s'agisse de condensateurs au papier ou électrolytiques (condensateurs de filtrage) on opère comme suit: introduire les fiches banane dans les prises Ω et $\Omega \times 100$ ou $\Omega \times 1.000$ selon calibre désiré; court-circuiter ensuite les extrémités et mettre à zéro comme pour les mesures ohmiques en C.C. Introduire ensuite entre les extrémités le condensateur à l'essai en inversant plusieurs fois la polarité. Si le condensateur est en état de service, il doit faire déplacer l'aiguille sur les lectures suivantes de l'instrument selon la capacité et ensuite revenir vers zéro μF . S'il ne revenait pas vers zéro μF ., cela signifierait une perte d'isolement et par conséquent l'impossibilité d'utiliser le condensateur.

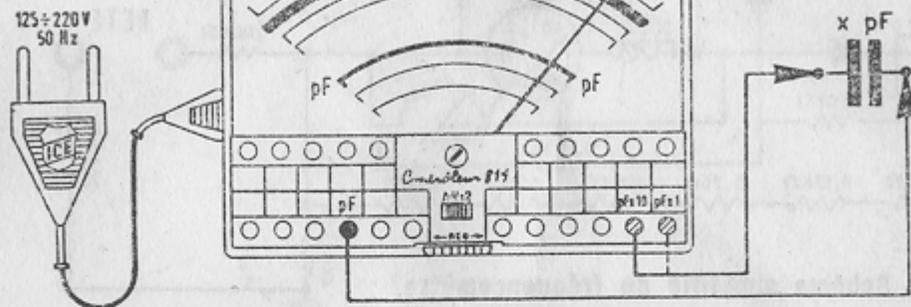
SCHEMA 18



Abaque des condensateurs avec lecture sur l'échelle 0-50 en fonction des diverses douilles Ω utilisées

SCHEMA 19

Schéma de vérification des condensateurs chimiques au moyen du secteur.

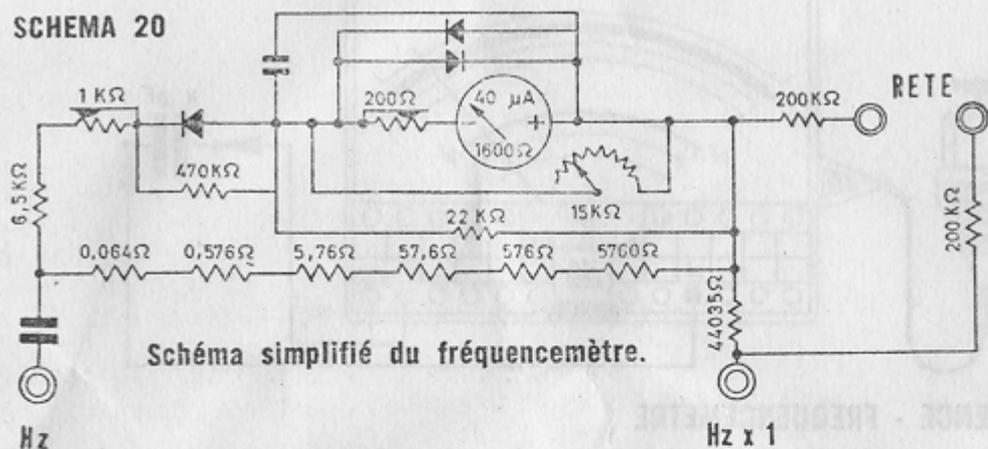


MESURES DE FREQUENCE - FREQUENCOMETRE

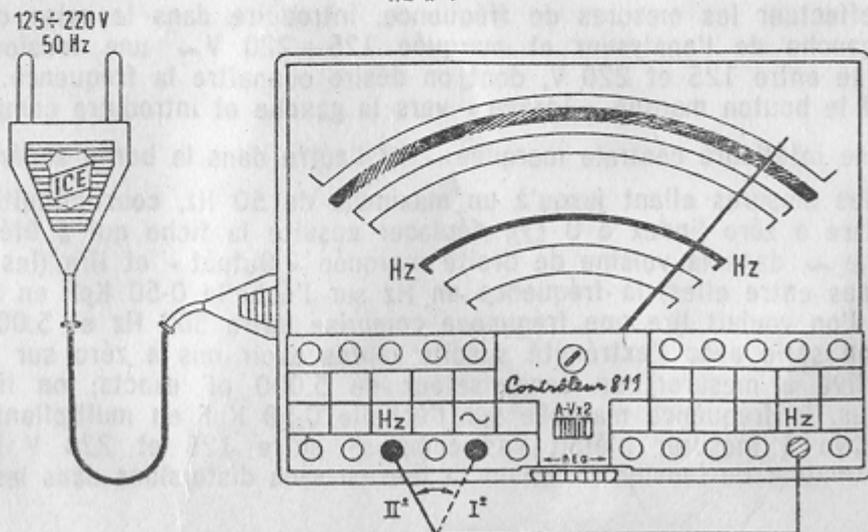
Pour effectuer les mesures de fréquence, introduire dans la prise de courant placée sur le côté gauche de l'analyseur et marquée $125 \div 220 \text{ V} \sim$ une tension alternative quelconque contenue entre 125 et 220 V, dont on désire connaître la fréquence. Tourner ensuite complètement le bouton marqué « Tarage » vers la gauche et introduire complètement une fiche dans la borne inférieure centrale marquée \sim et l'autre dans la borne supérieure marquée $\Omega \times 1.000$ $\text{pF} \times 10$

Pour des mesures allant jusqu'à un maximum de 50 Hz, court-circuiter les fiches entre elles et mettre à zéro (index à 0 Ω); déplacer ensuite la fiche qui a été d'abord introduite dans la borne \sim dans la voisine de droite marquée « Output » et lire (les fiches demeurant court-circuitées entre elles) la fréquence en Hz sur l'échelle 0-50 KpF en multipliant la lecture par 10. Si l'on voulait lire une fréquence comprise entre 500 Hz et 5.000 Hz il suffirait d'introduire en série avec l'extrémité susdite (après avoir mis à zéro sur le calibre Hz la tension alternative à mesurer) un condensateur de 5.000 pF exacts; on lira de la sorte, comme ci-dessus, la fréquence marquée sur l'échelle 0-50 KpF en multipliant par 100. Si la tension alternative à mesurer n'était pas comprise entre 125 et 220 V il suffirait d'utiliser un transformateur de tension ramenant la tension sans distorsions dans les limites de cette valeur.

SCHEMA 20



SCHEMA 21



Branchement pour la mesure des fréquences.

OUTPUT METRE (Volts et décibels)

Pour les mesures de sortie, on introduit complètement une fiche banane dans la prise inférieure droite marquée en rouge OUTPUT (mesureur de sortie) et l'autre dans l'une des prises latérales de droite marquées également en rouge « 10 V~; 50 V~; 250 V~; 1.000 V~ » selon le débit désiré. Si la valeur du niveau de sortie à mesurer est sujette à quelque doute, on utilise toujours le calibre maximal en vue de protéger le circuit contre toute surcharge éventuelle. Si nécessaire, après la première lecture, l'extrémité correspondant aux différents calibres peut être branchée sur un calibre plus faible, afin de pouvoir lire la mesure avec plus de précision. Tenir compte du fait que pour les mesures de puissance en dB on prend comme niveau de base le standard international moderne, c'est-à-dire: 0 dB = 1 mW sur 600 ohms équivalent à 0,775 volt.

L'échelle indique directement les valeurs en dB pour le calibre 10 V courant alternatif. Si l'on utilise le calibre 50 V courant alternatif la lecture en dB sera celle qui est indiquée plus 14 dB. Pour un calibre de 250 V courant alternatif, il faudra ajouter 28 dB.

Pour le calibre 1.000 V courant alternatif, il faudra ajouter 40 dB.

Nous désirons maintenant préciser, pour la gouverne des techniciens moins expérimentés, ce que signifie la valeur symbolique du dB. C'est une mesure relative qui peut prendre par conséquent n'importe quelle valeur suivant la référence choisie.

Il existe un rapport avec les Watts, mais alors que ces derniers représentent une entité absolue; les dB peuvent avoir des valeurs positives ou négatives très élevées ou très faibles, selon la référence qu'on désire adopter.

Comme unité et comme entité psychophysique, le dB représente la variation minimale de puissance acoustique perceptible par l'oreille humaine, mais cette variation de puissance peut être de l'ordre des Milliwatts, comme de l'ordre des watts, sans que la perception acoustique des variations par dB puisse changer.

En effet la formule qui met en rapport les dB avec les watts est la suivante:

$$N \text{ dB} = 10 \lg_{10} \frac{W_1}{W_0}$$

en d'autres termes elle représente le décuple du logarithme à base décimale du rapport entre les watts considérés (W 1) et les watts de référence (W 0).

En cas d'amplification la valeur en dB est positive; en cas d'atténuation, elle est négative. Dans le Contrôleur Centrad 819, la référence comparative (niveau 0) marquée sur l'échelle est représentée, comme nous l'avons déjà dit, par 1 mW sur 600 ohms; on a adopté, en d'autres termes, le standard téléphonique international.

Normalement, cependant, la charge d'un radiorécepteur ou d'un amplificateur est donnée par un haut-parleur avec bobine mobile de 3 à 7 ohms environ d'impédance; il faudra donc ajouter à la valeur relevée par l'instrument un certain facteur que nous indiquerons par K et qui répond à la formule suivante:

$$K = 10 \times \log. \frac{600}{\text{résist. de charge}}$$

Tenant compte du fait déjà indiqué plus haut, que la lecture des dB est exécutée directement sur le calibre de 10 V tandis que pour celui de 50 V il faut ajouter 14 dB à la lecture effectuée, pour celui de 250 V 28 dB, pour celui de 1.000 V 40 dB nous en déduisons que le total des dB pour les différents débits s'exprime comme suit:

- calibre 10 V = valeur de dB directement lue, plus K
- calibre 50 V = valeur de dB directement lue, plus K, plus 14 dB.
- calibre 250 V = valeur de dB directement lue, plus K, plus 28 dB.
- calibre 1.000 V = valeur de dB directement lue, plus K, plus 40 dB.

En divisant le total des dB par 10, nous remonterons au logarithme du rapport entre la puissance de sortie du récepteur et la puissance standard qui atteint, dans le cas du mod. 819, le chiffre de 1 mW. Connaissant le logarithme, nous rechercherons dans un manuel logarithmique le nombre correspondant que nous diviserons par 1.000, 1 mW étant la millième partie du watt, ce qui nous donnera la valeur de puissance de sortie en watts du récepteur ou de l'amplificateur examiné.

Pour fixer les idées nous allons exposer un exemple:

En supposant que la bobine mobile du haut-parleur ait une résistance de 3,2 ohms et que la lecture effectuée sur le Contrôleur, branché en parallèle à la bobine mobile du haut-parleur en question, ait indiqué une valeur de 14 dB mesurés sur le calibre de 10 V Out-Put, nous aurons, pour le facteur K:

$$K = 10 \times \log. \frac{600}{3,2} = 10 \times \log. 188$$

Nous rechercherons, dans une table de logarithmes, de logarithme de 188 c'est-à-dire 2,274, ce qui nous donnera:

$$10 \times 2,274 = 22,74.$$

d'où, pour le total des dB: $14 + 22,74 = 36,74$.

En divisant le total des dB par 10 nous trouvons le logarithme du rapport de puissance: $36,74 : 10 = 3,674$. Les tables de logarithmes nous diront qu'au logarithme 3,674 correspond le nombre 4.721. Cela veut dire que la puissance de sortie mesurée par nous est 4.721 fois plus grande que la puissance standard, qui atteint 1 mW comme dit précédemment. La puissance de sortie sera donc de 4.721 mW correspondant à 4,721 W.

Il existe un autre système beaucoup plus simple et plus rapide de relevé des watts de sortie d'un appareil radio ou d'un amplificateur. On mesurera la tension de sortie (Out-Put), de la façon déjà décrite, au primaire du transformateur de sortie, le circuit secondaire étant fermé sur la bobine mobile du haut-parleur ou bien aux bornes de la bobine mobile, compte tenu cependant de la valeur de l'impédance sur laquelle on mesure. On appliquera la formule suivante:

$$W = \frac{V^2}{Z} \text{ où } W = \text{puissance de sortie, } V^2 = \text{tension de sortie (Out-Put) au carré; } Z =$$

impédance de sortie (de 400 à 7.000 ohms environ, au primaire du transformateur suivant le type du transformateur et le tube final employé); de 3 à 7 ohms environ à la bobine

mobile du haut-parleur, compte tenu du fait que cette valeur peut varier selon le type du haut-parleur utilisé.

Pour plus de précision, nous indiquons également pour ce système de mesure des watts de sortie un certain nombre d'exemples:

Si, lors de la mesure de la tension de sortie aux bornes du primaire du transformateur de sortie, nous lisons une tension de 100 volts, nous aurons, connaissant la valeur d'impédance du primaire de ce transformateur comme étant d'environ 5.000 ohms — le rapport suivant:

$$W = \frac{100^2}{5.000} = \frac{100 \times 100}{5.000} = \frac{10.000}{5.000} = 2 \text{ watts}$$

Si l'impédance susdite était de 7.000 ohms au lieu de 5.000, nous aurions:

$$W = \frac{100^2}{7.000} = \frac{100 \times 100}{7.000} = \frac{10.000}{7.000} = 1,42 \text{ watts}$$

Si nous mesurons par contre la tension aux bornes du secondaire du transformateur de sortie, c'est-à-dire en parallèle avec la bobine mobile du haut-parleur, nous trouvons par exemple une tension de sortie (Out-Put) de 3 V et, sachant que l'impédance de la bobine mobile du haut-parleur examiné atteint, par exemple, 5 ohms, nous aurons la formule suivante:

$$W = \frac{3^2}{5} = \frac{3 \times 3}{5} = \frac{9}{5} = 1,8 \text{ watts}$$

Si par contre l'impédance de la bobine mobile était par exemple de 3,2 ohms, nous aurions:

$$W = \frac{3^2}{3,2} = \frac{3 \times 3}{3,2} = \frac{9}{3,2} = 2,81 \text{ watts}$$

SCHEMA 22

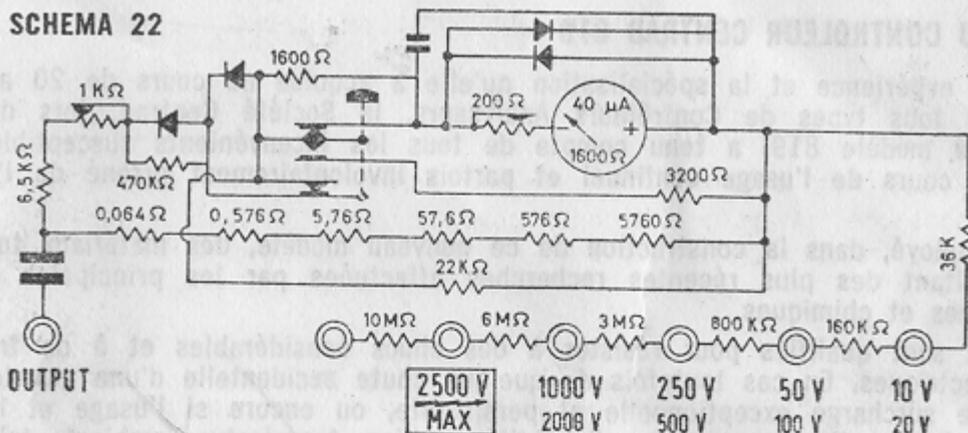
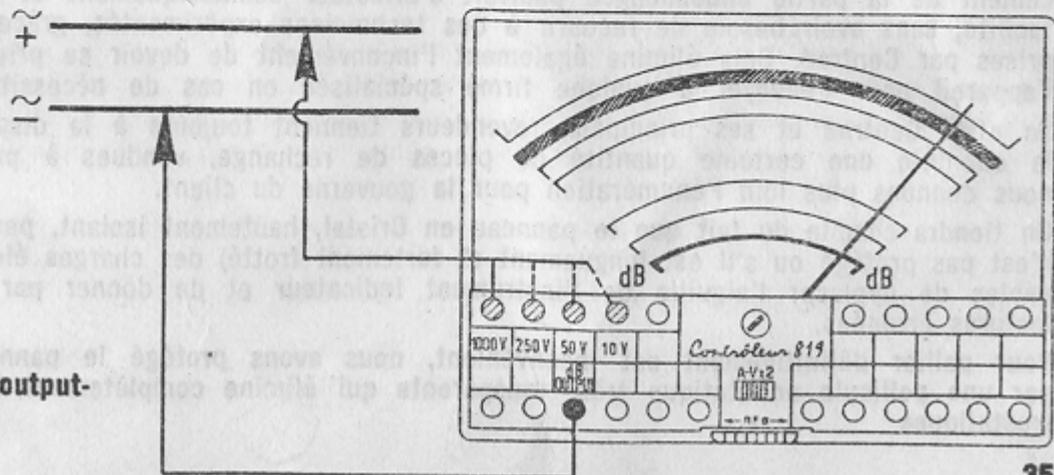


Schéma simplifié d'outputmètre.

SCHEMA 23

**Branchement en output-
mètre.**



ENTRETIEN DU CONTROLEUR CENTRAD 819

Vu sa grande expérience et la spécialisation qu'elle a acquise au cours de 20 années de fabrication de tous types de Contrôleurs Analyseurs, la Société Centrad, lors de l'étude de ce nouveau modèle 819, a tenu compte de tous les inconvénients susceptibles de se manifester au cours de l'usage continu et parfois involontairement erroné de l'Analyseur en question.

On a donc employé, dans la construction de ce nouveau modèle, des matériaux tout à fait nouveaux résultant des plus récentes recherches effectuées par les principales industries électrotechniques et chimiques.

Ces matériaux sont qualifiés pour résister à des chocs considérables et à de très fortes surcharges électriques. En cas toutefois de quelque chute accidentelle d'une grande hauteur ou de quelque surcharge exceptionnelle et persistante, ou encore si l'usage et l'entretien ont lieu dans des conditions anormales (humidité ou bien, température ambiante très élevée) susceptibles de porter préjudice à telle ou telle partie du contrôleur en question, le remplacement de la partie endommagée pourrait s'effectuer économiquement et avec une grande facilité, sans avoir besoin de recourir à des techniciens expérimentés, grâce aux précautions prises par Centrad. Cela élimine également l'inconvénient de devoir se priver longtemps de l'appareil pour l'envoyer à quelque firme spécialisée en cas de nécessité de réparation.

En effet Centrad et ses principaux revendeurs tiennent toujours à la disposition de toute la clientèle une certaine quantité de pièces de rechange, vendues à prix fixe et dont nous donnons plus loin l'énumération pour la gouverne du client.

On tiendra compte du fait que le panneau en Cristal, hautement isolant, peut provoquer (s'il n'est pas protégé ou s'il est longuement et fortement frotté) des charges électrostatiques capables de déplacer l'aiguille de l'instrument indicateur et de donner par conséquent des lectures erronées.

Pour pallier définitivement cet inconvénient, nous avons protégé le panneau en question par une pellicule antistatique très transparente qui élimine complètement les charges électrostatiques.

Si néanmoins le frottement trop fort et mal approprié avait endommagé ou complètement enlevé la pellicule de protection, il suffirait de la reconstituer en appliquant à l'aide d'un simple tampon d'ouate la solution antistatique que nous pourrions fournir.

Pour épousseter ce panneau, il suffira de souffler simplement dessus ou d'y passer légèrement un chiffon de coton fin ou un pinceau souple. N'employer ni essence ni alcool, car on obtiendrait un résultat contraire. Tout au plus utiliser contre les incrustations une goutte d'eau propre et laisser sécher à l'air. **NE PAS** essuyer avec de l'étoffe.

On aura soin d'entretenir la bonne conservation des cordons de branchement qui devront être exempts de toute lésion susceptible d'endommager l'isolement et de porter préjudice grave à l'opérateur. En cas de détérioration les cordons devront être immédiatement remplacés.

Pour les ranger commodément à la place appropriée, on les enroulera d'abord sur les pointes de touche ou bien on les repliera en écheveau que l'on fixera avec un élastique.

La protection des redresseurs et de l'équipage mobile est tellement parfaite que nous n'avons jamais eu un seul retour d'appareil pour destruction de ces éléments.

Une surcharge de 1000 fois ne parvient pas à tordre l'aiguille.

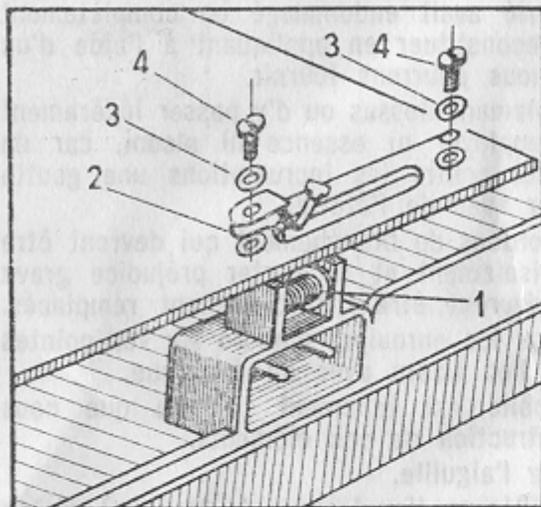
Le remplacement de la pile (torche normalisée de 3 V) aura lieu lorsque le tarage à pleine déviation n'est plus possible en tournant à fond le potentiomètre à droite, ou bien une fois par an pour éviter tout suintement salissant ou corrosif.

Oter le boîtier de son étui plastique en le poussant par le trou central du double fond. Dévisser les 4 vis de l'arrière du boîtier, retirer celui-ci et la pile peut alors être remplacée, en veillant à la polarité. La base de la pile est le — et son téton central le +.

Afin de ne pas nuire à la transparence du cristal, on prendra grand soin de ne faire tomber dessus une goutte de soudure, ou de le toucher au fer à souder.

20 années d'expérience nous ont enseigné que seules les résistances du circuit d'ohmmètre risquaient d'être endommagées par une fausse manoeuvre, dans 90 pour 100 des cas, c'est pourquoi celles-ci sont protégées dans le contrôleur 819 au moyen d'un fusible inséré dans le commun des calibres d'ohmmètre.

Une bobine de réserve de ce fusible est accessible en dévissant les 4 vis du boîtier, et la remise en service est ainsi extrêmement simple et rapide.



SCHEMA 24

Schéma de disposition du fil fusible.

Certains accessoires décrits ci-après étendent les applications du contrôleur au-delà de ses caractéristiques propres.

VOLTMÈTRE ELECTRONIQUE 743



Tensions continues

0,1, 0,5, 2,5, 10, 25, 100, 250, 500 et 1000 V.

Tensions crête-crête

2,5, 10, 25, 100, 250, 500, 1000V.

Résistance d'entrée

11 mégohms sur tous calibres (dont 1 mégohm de découplage dans le cordon).

Impédance d'entrée « crête-crête » 1,6 mégohm et 10 pF en parallèle.

Circuit d'ohmmètre

Batterie interne au mercure de 1,4 V. Facteurs de multiplication du contrôleur 819: 10.000 x 100.000 x 1.000.000 - Mesures de 10.000 Ohms à 10.000 Mégohms.

Alimentation

par pile de 9 V, débitant seulement lorsqu'on introduit la fiche négative de liaison au contrôleur.

Probe blindé

de mesure avec commutateur à 3 positions Continu, Crête-crête, Ohms.

Demander la notice descriptive 743.

MESURES DES TRES HAUTES TENSION CONTINUES



TH 2

Pour effectuer des mesures jusqu'à 25.000 volts en courant continu à fond d'échelle, la sonde à utiliser est le type « TH 2 ». Cette sonde qui se substitue au cordon de mesure rouge, sera branchée dans la douille 1.000 V continu. La lecture qui se fera sur l'échelle noire 0 à 250 volts sera multipliée par 100.

Une sonde « TH 3 » permet des mesures jusqu'à 30.000 volts continus à fond d'échelle. Elle se branche dans la douille « 100 mV = » (en haut à gauche) et la mesure en kilovolts s'obtient en multipliant par 3 la lecture faite sur l'échelle noire « 10 V = ».

MESURES DES INTENSITÉS ALTERNATIVES



T 16

Trois accessoires permettent différentes formes de mesure des intensités alternatives:

1° - Le transformateur « T 16 » pour les intensités: 0,25 A - 1 A - 5 A - 25 A - 50 A et 100 A par introduction dans le circuit à mesurer.

Le raccordement entre le transformateur et le contrôleur s'effectue avec les cordons de mesure branchés entre les deux cosses latérales (marquées « S ») du transformateur d'une part, et les douilles rouges « ~ » et « 10 V ~ » d'autre part. Pour les mesures sur les calibres « 250 mA - 1 A et 5 A » placer un cordon supplémentaire dans la douille « 0 » du transformateur et un autre cordon dans celle des 3 douilles « 0,25 A - 1 A ou 5 A » désirée et insérer ces cordons en série dans le circuit à mesurer.

Pour les mesures sur les calibres « 25 A - 50 A et 100 A » ne prendre qu'un gros fil et le mettre en série dans le circuit à mesurer après l'avoir bouclé sur une branche du transformateur, une fois (1 spire) pour 100 A, 2 fois (2 spires) pour 50 A et 4 fois (4 spires) pour 25 A.

Les lectures d'intensités se font soit directement, soit en divisant ou multipliant par 10 les graduations noires de l'échelle rouge « ~ » correspondante.

2° - La pince transformateur « APC » pour les intensités: 2,5 A - 10 A - 25 A - 100 A - 250 A et 500 A.

Cette pince qui ne nécessite pas l'interruption du circuit avant la mesure possède son système de redressement incorporé et est munie d'un contacteur rotatif de sélection des calibres. Elle peut mesurer sur des conducteurs nus ou isolés jusqu'à un diamètre maximum de 36 mm et sur des barres rectangulaires de 41 x 12 mm maximum.

Raccorder les deux fils de la pince, au contrôleur, dans les douilles blanches « = » et « 100 mV = 50 μ A = ».

Tourner la molette située sous la pince pour amener dans le voyant le nombre correspondant à la sensibilité désirée.

Ouvrir la pince en appuyant sur le levier de côté, introduire le conducteur d'intensité et lâcher le levier pour que la fermeture brusque assure un bon contact au joint du circuit magnétique.

Lire alors l'intensité cherchée sur les graduations noires de l'échelle noire « = » soit directement, soit en multipliant par 10 ou en divisant par 10 ou 100 suivant le cas.



APC

3° - Le réducteur « R 29 » utilisable uniquement avec la pince « APC » et permettant d'étendre le calibre de cette pince à 0,25 A et 1 Ampère et de mesurer les intensités faibles sur des cordons genre scindex ou séparatex sans avoir à les séparer (cas des petits appareils ménagers).

Brancher le réducteur dans la prise de courant alimentant l'appareil dont on veut mesurer l'intensité.

Raccorder l'appareil à contrôler au réducteur en enfonçant sa prise de courant dans l'arrière du celui-ci du côté marqué « DIVISER PAR 10 ».

Serrer la pince transformateur « APC » dans le trou central du réducteur « R 29 » et procéder à la mesure comme indiqué plus haut en calibrant la pince sur 2,5 A pour la sensibilité 250 mA (lecture directe sur la graduation noire 250 de l'échelle noire « = ») ou sur 10 A pour la sensibilité 1 A (lecture sur la graduation 10, divisée par 10).



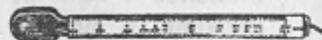
R 29

Il est possible de ne pas se servir de la fonction « réductrice », en branchant l'appareil à mesurer du côté marqué « LECTURE DIRECTE ». Dans ce cas, la pince lit directement les intensités, l'avantage du système étant alors pour les sensibilités 2,5 et 10 ampères de ne pas avoir à séparer entre eux les fils du circuit à mesurer. Au-dessus de 10 ampères, ne pas utiliser le réducteur « R 29 ».

MESURES DES LUX ET DES TEMPÉRATURES

— **Luxmètre « LUX 1 » et Sonde Thermométrique « TP 1 ».** Ces deux accessoires sont constitués par des résistances variables, l'un en fonction de la lumière et l'autre en fonction de la température.

Pour les utiliser, il suffit, après avoir taré l'ohmmètre à zéro, de brancher l'accessoire dans une des douilles ohmmètres permettant une lecture de résistance aisée et cette lecture étant faite, de se reporter au tableau de correspondance situé sur la sonde pour connaître le nombre de lux ou de degrés.



LUX 1



TP 1

SHUNTS « S... »

— Ces shunts ne sont utilisables qu'en courant continu. Les deux petites vis sont à raccorder au moyen d'un cordon double à la sensibilité 100 mV continu et le circuit à mesurer est à raccorder aux deux grosses bornes. Il est à rappeler que la mesure des intensités se fait toujours en série dans le circuit à mesurer et jamais en parallèle.



SHUNTS

LES FORMULES DE L'ELECTRICIEN

LOI D'OHM

$$I = \frac{V}{R} \quad R = \frac{V}{I} \quad V = R \cdot I$$

et

Formules corollaires

$$W = V \cdot I \quad W = \frac{V^2}{R} \quad W = I^2 R \quad I = \sqrt{\frac{W}{R}}$$

$$R = \frac{V^2}{W} \quad R = \frac{W}{I^2} \quad V = \frac{W}{I} \quad V = \sqrt{W \cdot R}$$

dans lesquelles

V = tension en volts
R = résistance en ohms
I = intensité en ampères
W = puissance en watts

RÉSISTANCES EN SÉRIE

La résistance totale R_T d'un certain nombre de résistances R_1, R_2, R_3 etc. placées en série est égale à la somme des résistances, ce qui s'écrit:

$$R_1 + R_2 + R_3 = R_T$$

RÉSISTANCES EN PARALLÈLE

La résistance équivalente R_T d'un certain nombre de résistances R_1, R_2, R_3 etc. placées en parallèle est égale à:

$$\frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \text{ etc.}} = R_T$$

Lorsque l'on a seulement 2 résistances en parallèle, la valeur ohmique résultante est égale à :

$$\frac{R1 \times R2}{R1 + R2} = R T$$

CONDENSATEURS EN SÉRIE

La capacité équivalente à un certain nombre de condensateurs en série est donnée par la formule

$$C_T = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} \text{ etc.}}$$

Lorsque l'on a seulement 2 condensateurs en série, la capacité résultante est égale à :

$$\frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2} = C T$$

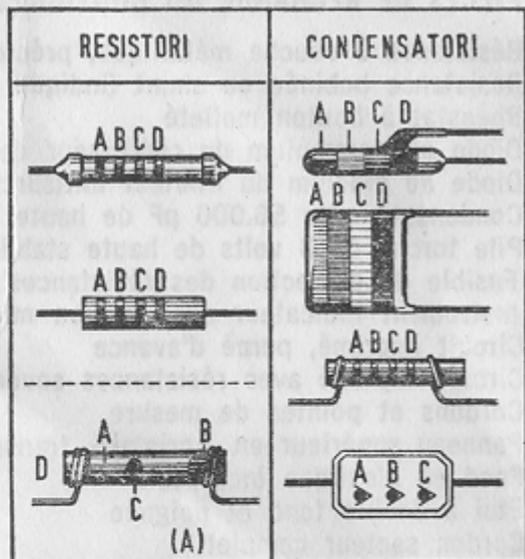
CONDENSATEURS EN PARALLÈLE

La capacité résultante d'un certain nombre de condensateurs placés en parallèle est égale à la somme des capacités

$$C_1 + C_2 + C_3 \text{ etc.} = C T$$

CODE DES COULEURS DES RESISTANCES ET CONDENSATEURS

Couleur	A	B	C	D
Noir	—	0		$\pm 20\%$
Marron . . .	1	1	0	$\pm 1\%$
Rouge	2	2	00	$\pm 2\%$
Orange . . .	3	3	000	} C
Jaune	4	4	0000	
Vert	5	5	00000	
Bleu	6	6	000000	
Violet	7	7	—	} R
Gris	8	8	—	
Blanc	9	9	—	
Or	—	—	—	
Argent	—	—	—	
Incolore . .	—	—	—	



La couleur de **A** (corps de la résistance ou 1^{er} cercle) indique le 1^{er} chiffre.
 La couleur de **B** (une extrémité ou bien 2^e cercle) indique le 2^e chiffre.
 La couleur de **C** (un point ou bien 3^e cercle) indique le nombre de zéros à ajouter au premier chiffre.

La couleur de **D** indique la tolérance en pourcent par rapport à la valeur nominale.

Noter, sur la disposition (a)

- 1° - L'absence de point de couleur signifie qu'il est de même teinte que le corps.
- 2° - L'extrémité D se trouvant de la même couleur que le corps signifie que la tolérance est $\pm 20\%$.

GARANTIE

Centrad - 59, avenue des Romains ANNECY, FRANCE, garantit que tout instrument ou autre appareillage sortant de ses usines est exempt de tout vice de construction ou de matière dans les conditions normales d'emploi et de service; cette garantie se limite à l'engagement de remettre en parfait état de service tout instrument ou appareillage retourné en port payé et intact à la fabrique (ou à une de ses agences autorisées) par les soins de l'acheteur dans un délai de 180 jours à dater de la livraison et qui, de l'avis de nos techniciens présenterait effectivement quelque vice de fabrication.

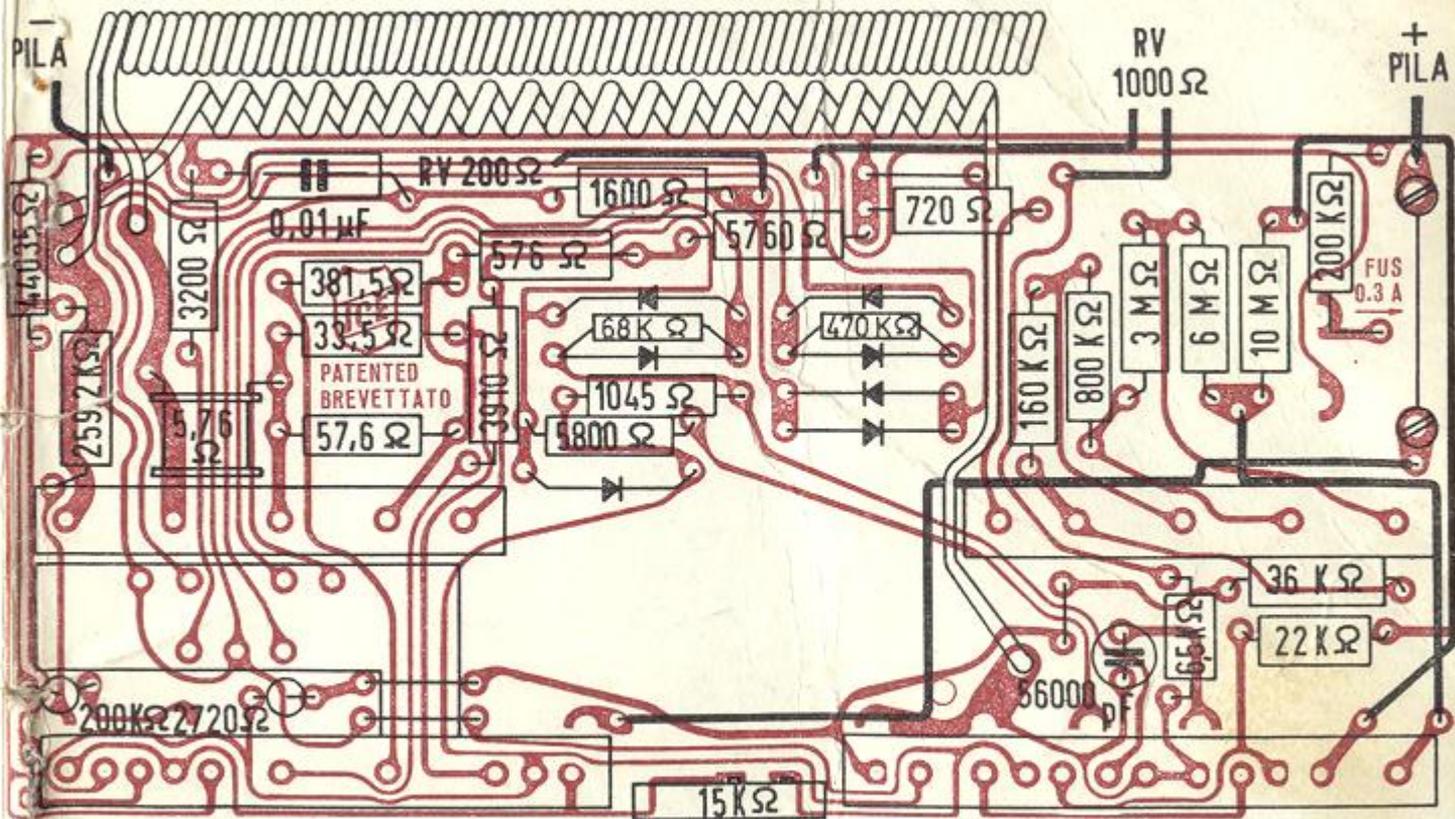
La présente garantie remplace toute autre garantie, expresse ou implicite et toute autre obligation et responsabilité. Centrad ne prend aucune responsabilité ni n'autorise les tiers à la prendre pour elle en ce qui concerne la vente de ses produits.

La présente garantie n'englobe aucunement les instruments ou autres appareillages dont le cachet de garantie aurait été brisé ou qui auraient été réparés hors de nos usines ou des ateliers de nos agences autorisées.

Il en est de même de tout instrument ou appareillage qui aurait été soumis à quelque traitement mal approprié, qui aurait été employé négligemment, qui aurait été endommagé ou qui aurait été mal branché, mal installé ou utilisé contrairement aux instructions données par la fabrique.

Nous déclinons toute responsabilité pour le préjudice direct ou indirect qui devrait être porté par suite de n'importe quelle cause ou de n'importe quel accident, aux personnes et aux choses pendant l'emploi des appareillages ou des matériaux de notre construction. Nous reconnaissons, pour tout différend, l'autorité du Tribunal d'Annecy.

TOUTE REPRODUCTION OU IMITATION MEME PARTIELLE DU PRESENT MANUEL D'INSTRUCTIONS SONT PROHIBEES AUX TERMES DE LA LOI.



TOPO DE CABLAGE - Circuit imprimé 819