

CONP**A** 2002

CONP**A** 2010

**manuel d'instructions, d'utilisation
et de première maintenance**



CHAUVIN ARNOUX - 190, rue Championnet - 75890 PARIS Cedex 18 - Tél. 252 82-55 - Télex 280589

MD 121 63 01 éd.1

Vous voici l'heureux propriétaire d'un multimètre numérique de la Série CONPA.

Avant votre première mesure, et pour obtenir toutes satisfactions de votre appareil, vous voudrez bien prendre connaissance des recommandations de ce manuel.

Chauvin Arnoux

CONPA série 2000

●

**manuel d'instructions, d'utilisation
et de première maintenance**

●

**CHAUVIN
ARNOUX**

SOMMAIRE	2 à 8
I- PRECAUTIONS ANTISTATIQUES	10 à- 12
II- GAMME D'APPAREILS DISPONIBLES DANS LA SERIE DES CONPA	13 à 14
III- GENERALITES	15 à 24
IV- PRESENTATION DU "CONPA"	25 à 37
1) Le Boîtier	25
Figure n°1 Principaux éléments du boîtier	27
2) L'Affichage	28
Indication d'usure de pile	28
Dépassement mesure	28
Figure n° 2 Graphisme de l'afficheur	29

	Pages
3) Raccordement mesure	30
Figure n° 3 Vue arrière du raccordement CONPA	32
" " " 4 Vue du connecteur bifilaire CONPA 2010	33
" " " 5 Vue du boîtier adaptateur	34
" " " 6 Vue du cordon mesure 2002	35
4) Commutation	36
a) Commutateur Marche-Arrêt	36
b) Commutateur de fonctions	36
Figure n° 7 Commutateur CONPA 2002	37
" " " 8 Commutateur CONPA 2010	37
V- SPECIFICATIONS GENERALES.....	38 à 45
1) Affichage	38
2) Alimentation	40
Type de piles ou d'accumulateurs recommandés	41
3) Mesure	42
4) Conditions d'environnement	43
Figure n°9 Diagramme d'influence des conditions climatiques	45

VI- SPECIFICATIONS ELECTRIQUES	46 à 54
1) Calibres Volt continu	46
2) Calibres Volt alternatif	48
3) Calibres ohmmètre	50
4) Calibres test semi conducteurs	51
5) Calibres courant continu	52
6) Calibres courant alternatif	53
VII- RECEPTION DE VOTRE MULTIMETRE	55 à 58
Liste des accessoires fournis avec votre CONPA	
1) Mallette vinyl (Figure n°10)	55 et 56
2) Cordons de mesure	55
3) Fusibles de rechange	57
4) Guide d'utilisation	57
5) Notice d'utilisation	57
6) Pile 9V	58

VIII-OPERATIONS PRELIMINAIRES AVANT MISE EN ROUTE DE VOTRE CONPA 59 à 63	
- Vérifications avant utilisation	62
IX-INSTRUCTIONS D'UTILISATION	64 à 94
1) Alimentation	64
2) Afficheur	66
3) Mises en garde et précautions d'emploi	68
4) Mesure des tensions continues.....	71
Mesure sur couples thermoélectriques	72
Tableau des f.e.m. des couples T, K, J	74
5) Mesure des tensions alternatives	75
Tableau des coefficients correcteurs pour signaux alternatifs non sinusoïdaux	77
6) Mesure des résistances	78
a) Test de condensateur	80
b) Mesure de température	82
7) Mesure sur calibre test semi-conducteur	85
a) Test de jonction	85
b) Repérage des transistors	86
c) Mesure du Gain (β) - Figure du montage pour mesure du gain β	88 et 89

	Pages
8) Mesure des courants	91
X- FONCTIONNEMENT DU MULTIMETRE CONPA	95 à 105
Figure n° 14 Bloc diagramme de Fonctionnement	96
1) Le convertisseur analogique digital	97
figure n° 15 schéma de principe	98
2) Le diviseur potentiométrique de l'entrée	102
3) Convertisseur alternatif continu	103
4) Convertisseur résistance tension	104
5) Convertisseur pour le test de jonction	105
6) Convertisseur courant tension	105
XI- OPERATIONS D'ENTRETIEN	106 à 108
1) Remplacement de la pile	106
2) Remplacement fusible 3,15A	106
3) Remplacement fusible 10A	108
4) Nettoyage du boîtier et de la fenêtre de l'afficheur	108

	Pages
XII- RECALIBRAGE	109 à 118
1) Matériel nécessaire	110
2) Procédure d'étalonnage	111
a) Vérification de l'affichage	111
b) Vérification de l'alimentation	112
c) Etalonnage en 100mV $\overline{\sim}$	112
d) Etalonnage en 100 V \sim	113
3) Vérification finale	113
Tableau vérification des calibres V $\overline{\sim}$	114
Tableau vérification des calibres V \sim	115
Tableau vérification des gammes courant	116
Tableau vérification des gammes ohmmètre	117
Tableau vérification du calibre semi-conducteur	118
XIII- INSTRUCTIONS CONCERNANT LES PRINCIPALES CAUSES DE PANNE.....	119 à 121

	Pages
XIV- NOMENCLATURES, SCHEMAS ET PLANS D'IMPLANTATION.....	122 à 139
Nomenclature carte inférieure	123
CONPA 2010 -Schéma-	124 & 125
Plan d'implantation carte inférieure	126
Nomenclature carte inférieure cablée	127
Carte inférieure cablée 2010	128
Nomenclature de la carte supérieure cablée	129
Plan d'implantation carte supérieure	130
CONPA 2002 -Schéma-	132 & 133
Nomenclature carte inférieure	134
Plan d'implantation carte inférieure	135
Nomenclature carte inférieure cablée	136
Carte inférieure cablée	137
Nomenclature carte supérieure cablée	138
Plan d'implantation carte supérieure	139

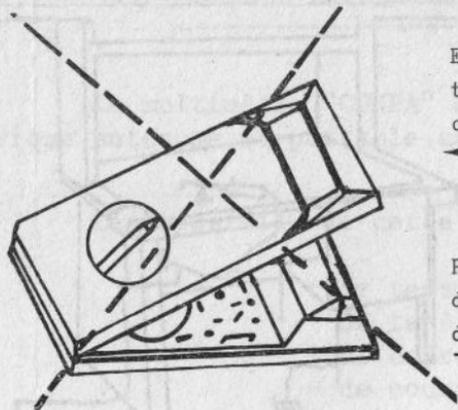
	Pages
XV- ACCESSOIRES	140 à 165
1) Liste des accessoires disponibles pour les CONPA	140
2) Présentation des différents accessoires -Figures n° 16 et 17-	140 & 143
3) Principales caractéristiques et accessoires	144
a) Cordons de raccordement des CONPA	144
b) Sacoche de transport des CONPA	144
c) Gaine antichoc commune pour 2002 et 2010	145
d) Batterie d'accumulateur	145
e) Chargeur pour batterie d'accumulateur	146
f) Mini pince CDA 4000P et Transfo Pince C 1000/1 02L	148
g) Shunts 10A 0,1V et 100A 0,1V	151
h) Sonde Haute tension 30KV	152
i) Adaptateur pyro CP	155
j) Adaptateur fréquencemètre CF	159
k) Adaptateur luxmètre CL	162
l) Pochette d'accessoires de raccordement	165

I- PRECAUTIONS ANTISTATIQUES

Certains circuits intégrés utilisés pour réaliser notre multimètre CONPA sont des circuits utilisant les toutes dernières technologies CMOS, faible consommation. Il est nécessaire de savoir qu'un certain nombre de précautions sont à prendre en cas d'intervention interne sur l'appareil pour ne pas détruire par décharge électrostatique certains circuits. Il est donc nécessaire, afin de limiter les risques de destruction :

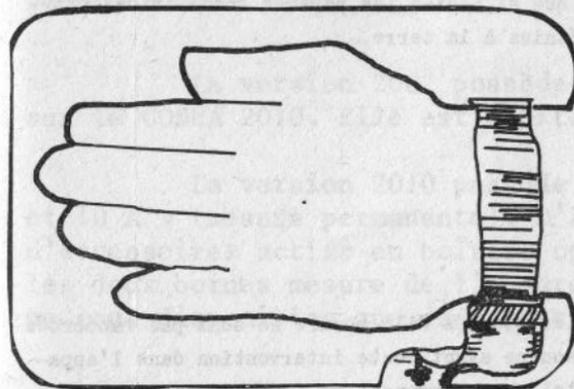
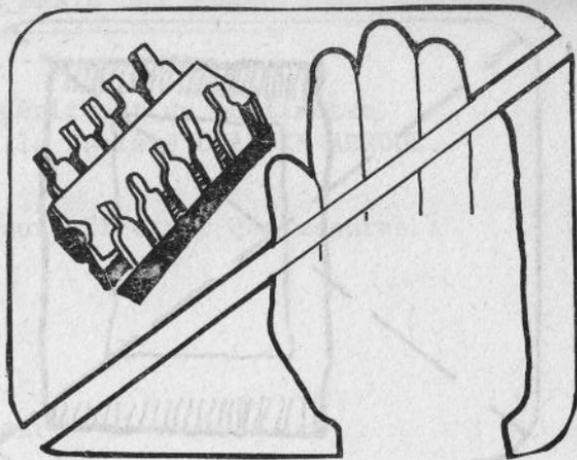
- de lire attentivement les instructions des pages 11 et 12 avant toute intervention sur les composants électroniques de notre multimètre,
- d'appliquer les consignes décrites dans ces pages 11 et 12

Les circuits sensibles aux décharges électrostatiques sont repérés par le signe "N" sur les nomenclatures.



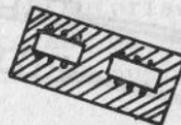
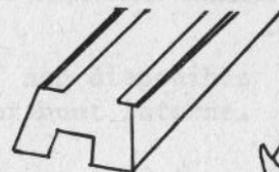
Eviter d'ouvrir le boîtier de l'appareil si cela n'est pas nécessaire

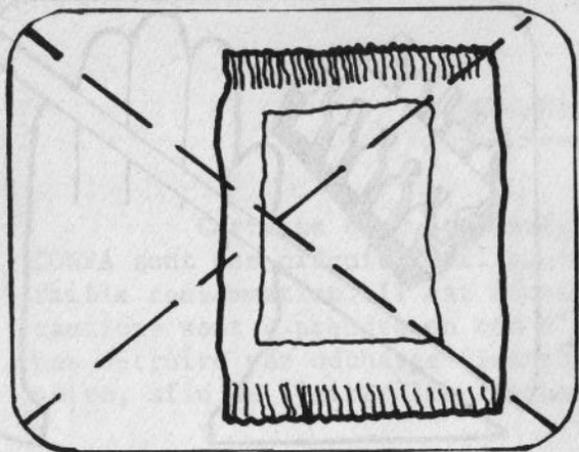
Réduire les manipulations des circuits imprimés ou des circuits intégrés



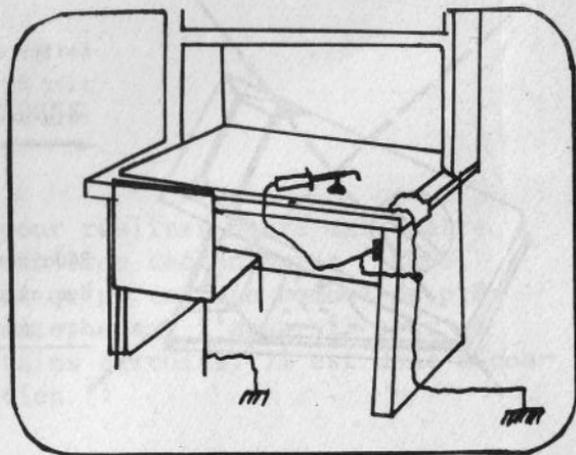
Déchargez-vous électriquement avant manipulation des circuits

Conservier les circuits intégrés dans les emballages adéquats, rail, mousse ou sachets conducteurs.

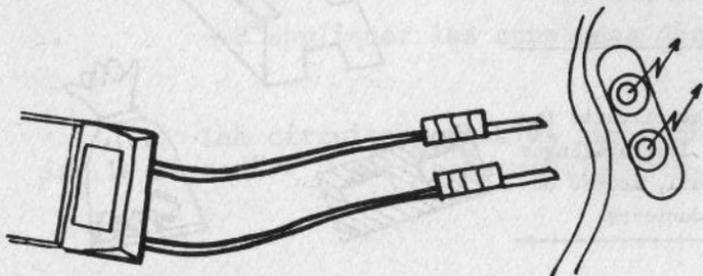




Eviter les mises en contact des circuits intégrés avec des isolants électriques tels que plastique ou vinyls.



Sur votre lieu de travail, ne manipuler les circuits que si toutes les parties conductrices ont été réunies à la terre.



Vérifier que les fils mesure ne sont pas raccordés à la source avant toute intervention dans l'appareil tel que changement de fusibles ou de pile.

II- GAMME D'APPAREILS DISPONIBLES DANS LA SERIE DES CONPA

Le multimètre "CONPA" que vous venez d'acquérir est un multimètre numérique autonome et portable conçu et fabriqué par la société CHAUVIN ARNOUX.

Les appareils de cette série sont prévus pour effectuer des mesures :

- de tension continue
- de tension alternative
- de courant continu
- de courant alternatif
- de jonction de semi-conducteur
- de résistance

Cet appareil existe en deux versions, une version CONPA 2002 et une version CONPA 2010.

La version 2002 possède 23 gammes dont une "20 mA \sim " non disponible sur le CONPA 2010. Elle est limitée à 2 A en mesure courant sur ϕ unt interne.

La version 2010 possède 24 gammes dont deux fort courant : 10 A = et 10 A \sim (mesure permanente). D'autre part, cette version autorise le montage d'accessoires actifs en boîtier optionnel venant se raccorder directement sur les deux bornes mesure de l'appareil ainsi que sur 6 douilles auxiliaires qui ne sont disponibles que dans cette version.

Ainsi, il est possible de mesurer :

- des éclairnements
- des fréquences
- des températures

Un connecteur mobile de sécurité contenant le logement de fusible 10 A est livré avec cette version de CONPA.

III- GENERALITES

Les CONPA sont des multimètres numériques 2000 pts (3 1/2 digits) à polarité automatique extrêmement sûres d'emploi et d'une grande simplicité de mise en oeuvre. Leurs qualités de robustesse, fiabilité et maniabilité en font l'outil indispensable du technicien ou de l'ingénieur devant travailler aussi bien sur site qu'en laboratoire.

1°) Simplicité d'emploi des "CONPA"

- Pas d'hésitation pour le raccordement, deux bornes mesures suffisent
- Un seul commutateur rotatif sélectionne la gamme
- Un commutateur "Marche-Arrêt" distinct pour mise en oeuvre rapide
- Une trappe d'ouverture donnant accès immédiat aux pile et fusibles
- Pas de réglage de zéro, celui-ci est automatique quelle que soit la gamme.

2°) Fiabilité

Depuis 70 ans, CHAUVIN ARNOUX fabrique pour l'industrie, l'artisanat, et le laboratoire des équipements de mesure et de contrôle.

Toute l'expérience et l'acquis des ingénieurs et bureaux d'étude de CHAUVIN ARNOUX ont été réunis dans l'étude de ce multimètre afin d'utiliser les techniques actuelles les plus sûres et les plus fiables.

- la fiabilité du CONPA est assurée par un test unitaire de chacun des composants câblés
- par l'intégration d'un grand nombre de composants discrets, ce qui diminue les risques de défaillance :
 - . Intégration des composants actifs. La conversion analogique numérique et la commande d'affichage sont effectuées par un seul circuit.
 - . Intégration des composants passifs en 4 réseaux.
- par un large surdimensionnement des possibilités des CONPA par rapport aux caractéristiques de mesure et de surcharge annoncées.
- par une vérification finale des caractéristiques de chacune des gammes de l'appareil.

3°) Lisibilité

Les CONPA ont été conçus afin de vous permettre de lire facilement l'affichage.

Nous avons choisi un affichage à cristal liquide de grande dimension (18 mm) pour vous permettre un grand confort de lecture. A moins d'un lux, dans la pénombre, vous lirez correctement votre mesure et si vous êtes en plein soleil, vous ne lirez que mieux votre multimètre, le contraste de lecture augmentant avec l'éclairement.

L'affichage est incliné de 17° par rapport au plan horizontal, ce qui vous aidera quand vous vous en servirez sur table, et si cela s'avérait insuffisant, vous pouvez toujours augmenter son inclinaison en utilisant la béquille escamotable située sous l'appareil (28°).

4°) Protections de l'utilisateur du CONPA

La conception du CONPA évite à l'utilisateur tous contacts directs avec la source à mesurer :

- par le boîtier qui est en plastique isolant ABS autoextinguible

- par les gaines en élastomère de silicone, à haute tenue en température (250° C) isolant l'utilisateur en cas de fausse manipulation.
- par le système de raccordement mesure, de sécurité, particulièrement étudié dans le cas du CONPA 2010.
- par l'autoprotection de toutes les gammes ohms et volts sur de fortes tensions autorisant sans dommage, une erreur de mesure comme par exemple le raccordement du secteur 380 V ~ sur la gamme 200 Ω .
- l'appareil répond à la norme NFC 20030.

5°) Protection du CONPA

Les composants utilisés pour réaliser ce multimètre ont, été largement surdimensionnés, afin de limiter au maximum le risque de destruction en cas d'erreur de manipulation (3000 fois le calibre admis en permanence sur le calibre 200 mV=).

La pile et le fusible 3,15 A sont logés dans un compartiment spécial rapidement accessible, évitant tous dommages pouvant survenir aux circuits avec une surcharge en courant ou une pile défectueuse non étanche. La version CONPA 2010 est étudiée pour être étanche à l'eau de pluie tombant sous un angle \leq à 60° C.

6°) Robustesse

Les CONPA sont conçus afin d'être utilisés dans des conditions sévères d'ambiance, vibrations ou chocs. Ils résistent sans destruction à des accélérations brèves de 200 g.

Le petit nombre de réglages nécessaire et leur faible influence, limitent le risque de dégradation des caractéristiques annoncées.

7°) Précision et stabilité

Quatre réseaux intègrent la quasi totalité des résistances, donnant une bonne stabilité au convertisseur alternatif continu (toutes les résistances ayant sensiblement les mêmes dérives).

Un réseau de résistances à couche mince, étalonné au laser, réalise les diviseurs potentiométriques des entrées tension et ohm. Cette technologie de pointe nous permet de garantir de faibles coefficients de température, et une bonne stabilité dans le temps (caractéristiques annoncées sur 1 an) et une précision de 0,15 % de la lecture ± 1 pt sur tous les calibres tension continue.

8°) Autonomie

Une seule pile 9 V facilement disponible dans le commerce alimente le multimètre. Afin de limiter la consommation du CONPA, nous avons :

- utilisé un convertisseur analogique numérique intégré à large échelle (LSI) réalisé en technologie CMOS
- employé pour réaliser le convertisseur alternatif continu des circuits bipolaires très performants et peu consommateurs.
- réalisé l'affichage à l'aide d'une étiquette cristal liquide de grande dimension : 18 mm dont la consommation est de l'ordre de quelques microampères.

23 gammes directes pour les CONPA 2002

- 200 mV \equiv	!	- 200 mV \sim	!	- 200 Ω	!	- 2 mA \equiv	!	- Test
- 2 V \equiv	!	- 2 V \sim	!	- 2 k Ω	!	- 20 mA \equiv	!	semi-conducteur
- 20 V \equiv	!	- 20 V \sim	!	- 20 k Ω	!	- 200 mA \equiv	!	- 20 mA \sim
- 200 V \equiv	!	- 200 V \sim	!	- 200 k Ω	!	- 2 A \equiv	!	- 200 mA \sim
-1000 V \equiv	!	-1000 V \sim	!	- 2 M Ω	!		!	- 2 A \sim

24 gammes directes pour les CONPA 2010

- 200 mV \equiv	!	- 200 mV \sim	!	- 200 Ω	!	- 2 mA \equiv	!	- Test
- 2 V \equiv	!	- 2 V \sim	!	- 2 k Ω	!	- 20 mA \equiv	!	semi-conducteur
- 20 V \equiv	!	- 20 V \sim	!	- 20 k Ω	!	- 200 mA \equiv	!	- 200 mA \sim
- 200 V \equiv	!	- 200 V \sim	!	- 200 k Ω	!	- 2 A \equiv	!	- 2 A \sim
-1000 V \equiv	!	-1000 V \sim	!	- 2 M Ω	!	- 10 A \equiv	!	- 10 A \sim

9°) Grand nombre de gammes

Les CONPA sont des vrais multimètres, il mesurent entre autre, les intensités continues, les intensités alternatives et même les chutes de tension dans les jonctions de semi-conducteurs. Ils ne se limitent donc pas aux seules mesures de résistances et de tensions .

De plus, le CONPA 2010 a, par un jeu de 6 douilles, la possibilité de recevoir 3 boîtiers options différents :

- un boîtier thermomètre n° 100.745 permettant des mesures sur un capteur sonde platine $100\ \Omega$ à 0° pouvant être fourni par CHAUVIN ARNOUX. Ainsi équipé, le CONPA 2010 possède deux gammes supplémentaires : une gamme $-200,0^\circ$ $+200,0^\circ$ et une gamme -200° $+800^\circ\text{C}$
- un boîtier luxmètre n° 100.747 qui, associé à la cellule Selénium compensée fournie par CHAUVIN ARNOUX, permet des mesures d'éclairement en 3 gammes 0 - 20 lux, 0 - 200 lux, 0 - 2000 lux.
- un boîtier fréquencemètre n° 100.746 qui autorise les mesures de fréquence avec ses 3 gammes : 0 à 200 Hz, 0 à 2 kHz, 0 à 20 kHz.

De nombreux autres accessoires étendent les possibilités de mesure des CONPA 2002 et 2010 ou facilitent l'utilisation de votre multimètre. Vous trouverez en page 140 la liste complète des accessoires disponibles avec ces appareils.

10°) Maniabilité

Les CONPA sont des portables, ils sont donc peu encombrants et légers. Quel que soit le lieu où vous l'emploierez, vous constaterez que vous l'avez bien en main.

Sa courroie élastique permet de le fixer à votre poignet vous laissant les deux mains libres. En la déverrouillant, vous pourrez entourer une barre fixe et maintenir ainsi votre appareil près du lieu de travail, mais si vous désirez le poser sur une table, vous apprécierez sa béquille escamotable qui permet d'augmenter le confort de lecture.

La surface du boîtier est traitée pour qu'un grain antidérapant facilite la préhension du CONPA.

La mallette servant d'emballage pourra vous servir, par la suite, pour le transport en toute sécurité de votre multimètre et de quelques accessoires.

En plus de cette notice détaillée, une carte plastifiée guide d'utilisation vous est fournie pour pouvoir à tous instants, prendre connaissance des principales caractéristiques de votre multimètre.

11°) Facilité de maintenance

La maintenance de l'appareil est facilitée par :

- le montage sur support du circuit intégré LSI
- le faible nombre de composants (60) obtenu par leur intégration
- la facilité de démontage et d'accès aux circuits imprimés

- La présence de cette notice livrée avec votre CONPA devant faciliter toute intervention interne en cas de dépannage.

1°) Le boîtier (Voir figure n° 1 page 27)

Le multimètre se présente dans un boîtier moulé plastique ABS de dimensions : 97 x 48 x 191 et de poids : 450g (pile comprise).

L'ensemble du boîtier est constitué de deux demi-coquilles (7) et (10) et d'un compartiment pile-fusible (15) libéré par une trappe (1) située sous la demi-coquille inférieure (7) à l'arrière de l'appareil.

Ne pas oublier de déconnecter les fils d'entrée mesure raccordés à la source avant d'ouvrir cette trappe, de défaire les 4 vis de fixation (6) des deux demi-coquilles (7) et (10) du boîtier ou de dévisser le bouchon d'accès au fusible HPC du CONPA 2010.

Pour ouverture de la trappe, une légère pression sur l'arrière du couvercle (18) est nécessaire pour le libérer. Pour remplacement en cas de besoin, vous avez accès d'une part, au fusible 3,15 A (17) protégeant toutes les gammes des CONPA à l'exception des 2 gammes 10 A des CONPA 2010, d'autre part, à l'unique pile, 9 V 6 F 22, alimentant le multimètre (16).

Les CONPA 2002 sont livrés avec une paire de cordons, mais les CONPA 2010 le sont avec un connecteur bifilaire qui sert en même temps de logement du fusible HPC 10 A.

Les CONPA sont équipés d'une béquille escamotable (2) facilitant la lecture. En déplaçant ses 2 points de fixation de (12) à (13), celle-ci peut servir de poignée de transport.

NOTA /

Un bracelet extensible (4) amovible (5) permet la fixation du multimètre au poignet ou à la ceinture de l'utilisateur.

1 Couvercle de trappe à pile

2 Béquille escamotable

3 Point de verrouillage de la béquille escamotable

4 Bracelet extensible

5 Point d'ancrage du bracelet extensible

6 Emplacement des vis de fermeture

7 Demi-coquille inférieure

8 Blindage interne

9 Compartiment pile-support afficheur

10 Demi-coquille supérieure

11 Interrupteur Marche-Arrêt en position "Marche"

12 Point d'ancrage en utilisation béquille verrouillage

13 Point d'ancrage de la béquille en position poignée de transport

14 Position arrêt de l'interrupteur "M-A"

15 Compartiment pile-fusible

16 Pile 9 V 6 F 22

17 Fusible 3,15 A

18 Languette de verrouillage du couvercle trappe à pile

19 -Charnière-

Principaux éléments
du boîtier

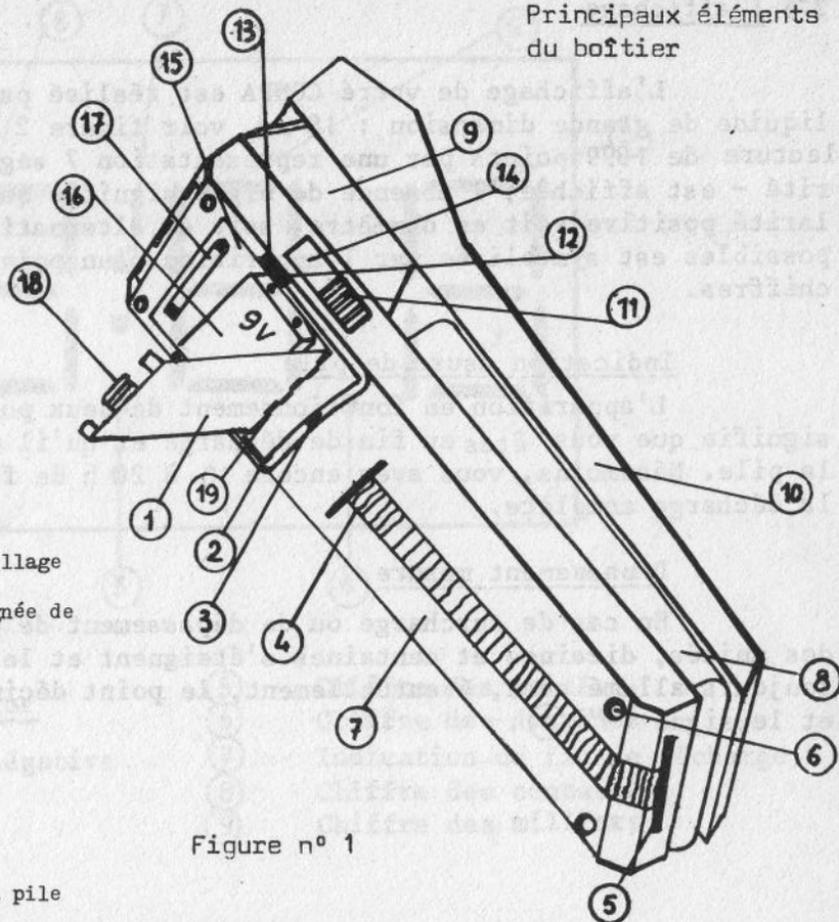


Figure n° 1

2°) L'affichage

L'affichage de votre CONPA est réalisé par une étiquette cristal liquide de grande dimension : 18 mm, voir figure 2 . Son graphisme permet la lecture de 1999 points par une représentation 7 segments des chiffres. La polarité - est affichée, l'absence de signe signifie que l'on se trouve soit en polarité positive soit en ohmmètre, soit en alternatif. Chacune des 3 virgules 2,3 ou 4 possibles est symbolisée par l'apparition d'un point décimal entre chacun des chiffres.

Indication usure de pile

L'apparition en fonctionnement de deux points au milieu de l'étiquette (7) signifie que vous êtes en fin de décharge et qu'il est nécessaire de remplacer la pile. Néanmoins, vous avez encore 10 à 20 h de fonctionnement possible avant la décharge complète.

Dépassement mesure

En cas de surcharge ou de dépassement de gamme, les chiffres (5) (6) (8) des unités, dizaines et centaines s'éteignent et le 1 des milliers (9) reste toujours allumé avec, éventuellement, le point décimal correspondant de la gamme et le signe "-" (1).

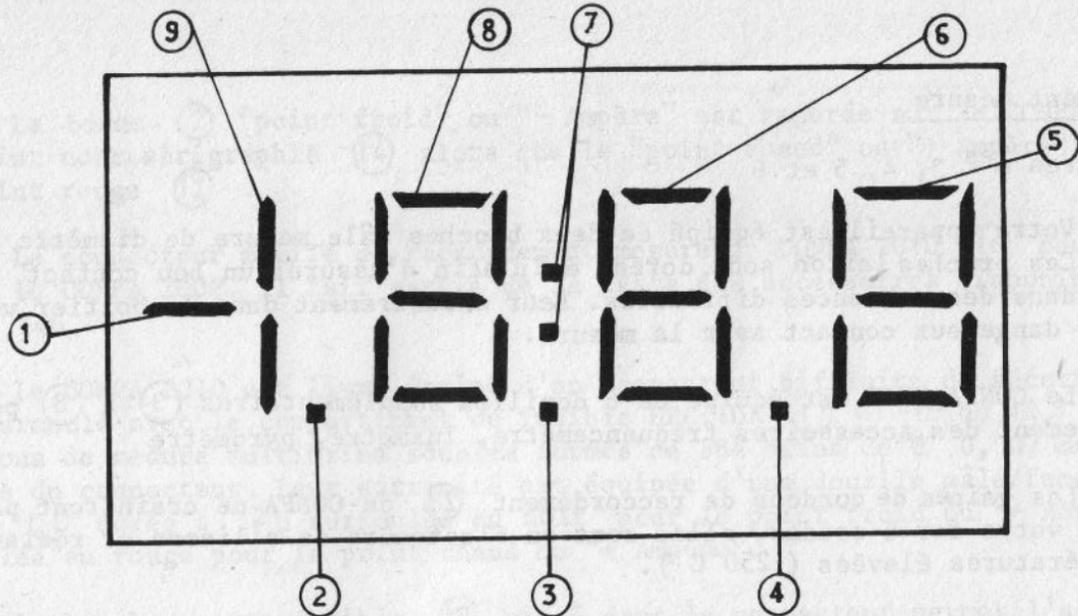


Figure n° 2 Graphisme de l'afficheur

- ① Indicateur de polarité négative
- ②)
- ③) Point décimal
- ④)

- ⑤ Chiffre des unités
- ⑥ Chiffre des dizaines
- ⑦ Indication de fin de décharge
- ⑧ Chiffre des centaines
- ⑨ Chiffre des milliers

3°) Raccordement mesure

Voir figures n^{os} 3, 4, 5 et 6

Votre appareil est équipé de deux broches mâle mesure de diamètre 4 mm (2) , (9). Ces broches laiton sont dorées à 2μ afin d'assurer un bon contact de mesure dans des ambiances difficiles. Leur encastrément dans le boîtier vous évitera de dangereux contact avec la mesure.

Le CONPA 2010 est équipé de 6 douilles supplémentaires (3) à (8) permettant le raccordement des accessoires fréquencemètre, luxmètre, pyromètre

Les gaines de cordons de raccordement (23) du CONPA ne craindront pas le contact de votre fer à souder, elles sont en élastomère de silicone et résistent à des températures élevées (250°C).

Le CONPA 2002 est livré avec 2 cordons souples multibrins, formés de 195 brins de $\emptyset 0,07\text{mm}$, à leur extrémité mesure et à leur extrémité multimètre ces cordons sont équipés de douilles élastiques mâle/femelle (21) dorées à 2μ surmoulées en plastique rouge pour l'une, en plastique noir pour l'autre facilitant ainsi le repérage de la polarité. Le cordon de raccordement côté multimètre (25) est surmoulé perpendiculairement à la douille afin d'autoriser le branchement en parallèle d'un second cordon de mesure équipé d'une douille de $\emptyset 4\text{mm}$.

La borne ② "point froid" ou "- Ampère" est repérée sur le CONPA 2002 par un point noir sérigraphié ⑭ alors que le "point chaud" ou "+ Ampère" ⑨ l'est par un point rouge ⑫ .

Le connecteur mobile de raccordement mesure du CONPA 2010 ⑯ peut-être monté sur le CONPA 2002. Il fait partie de la liste des accessoires disponibles voir page 140.

Le CONPA 2010 est livré équipé d'un connecteur bifilaire de sécurité ⑰ qui est surmoulé avec le compartiment du fusible HPC 10A ⑰ G1-10 de 10,3 x 38 Deux cordons de mesure multibrins souples formés de 384 brins de \emptyset 0,07 mm ⑳ sont issus du connecteur. Leur extrémité est équipée d'une douille mâle/femelle élastique ㉑ dorée à $2\ \mu$ surmoulée en noir pour le point froid ou "- Ampère" et surmoulée en rouge pour le point chaud ou "+ Ampère".

Le bouchon porte fusible ㉒ vissé dans le connecteur permet l'accès au fusible 10A ⑰ . La fente ㉓ facilite le démontage.

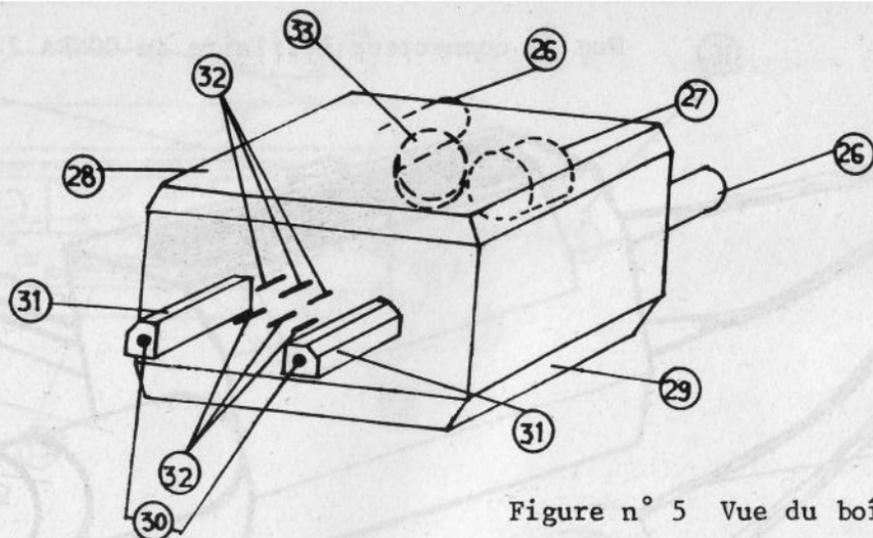


Figure n° 5 Vue du boîtier adaptateur

- | | | | |
|----|---|----|--|
| 26 | Borne mesure de l'adaptateur fréquencesmètre.CF. | | |
| 27 | Embase verrouillable montée sur l'adaptateur luxmètre et pyromètre CP | | |
| 28 | Demi-coquille supérieure pour boîtier accessoire. | 31 | Surmoulage isolant des bornes de raccordement. |
| 29 | Demi-coquille inférieure du boîtier accessoire. | 32 | Douille mâle de raccordement sur multimètre. |
| 30 | Douille de raccordement mesure du boîtier accessoire sur multimètre. | 33 | Bouton de commutateur de gamme pour adaptateur fréquencesmètre CF et luxmètre CL |

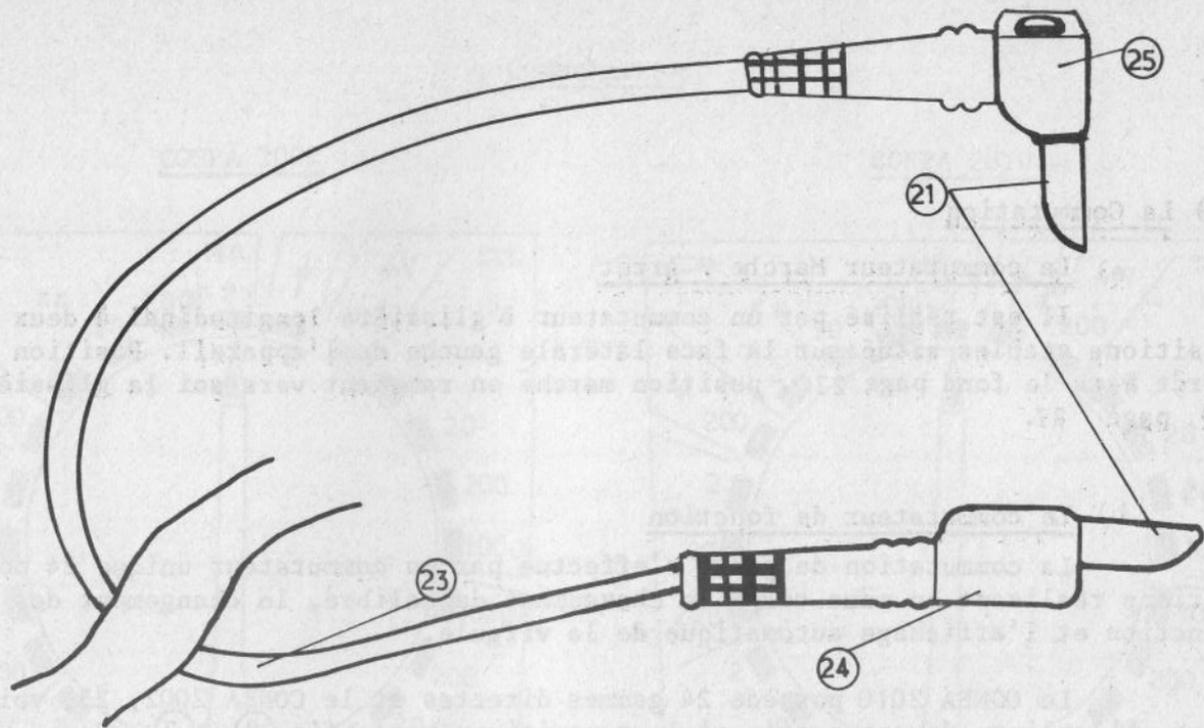


Figure n°6 Vue du cordon mesure CONPA 2002

21 Douille mesure mâle/femelle $\varnothing 4$ mm.
 23 Cordon mesure en élastomère de silicone.

24 Surmoulage de borne mesure.
 25 Surmoulage de borne côté multimètre.

4°) La Commutation

a) Le commutateur Marche - Arrêt

Il est réalisé par un commutateur à glissière longitudinal à deux positions stables situé sur la face latérale gauche de l'appareil. Position arrêt vers le fond page 27 , position marche en ramenant vers soi la glissière
⑪ page 27.

b) Le commutateur de fonction

La commutation de gamme s'effectue par un commutateur unique 24 positions réalisant en même temps le changement de calibre, le changement de fonction et l'affichage automatique de la virgule.

Le CONPA 2010 possède 24 gammes directes et le CONPA 2002, 23, voir page 21 la liste de ces gammes et leur positionnement fig. ⑧ et ⑦ Page 37.

COMMUTATEUR

CONPA 2002

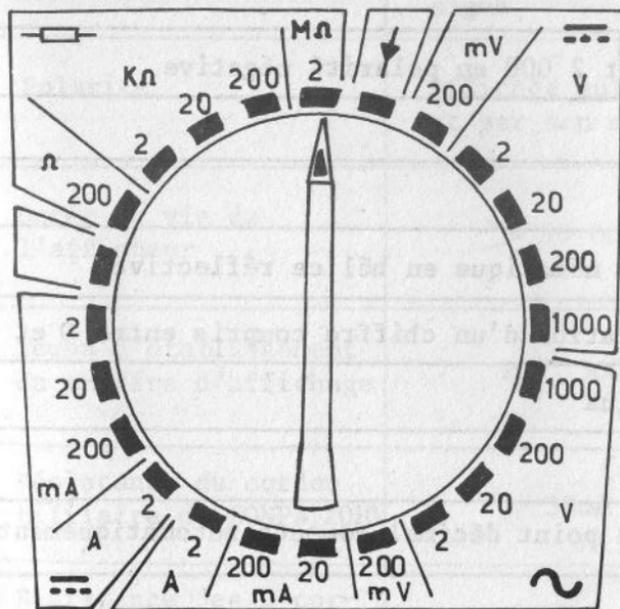


Figure 7

CONPA 2010

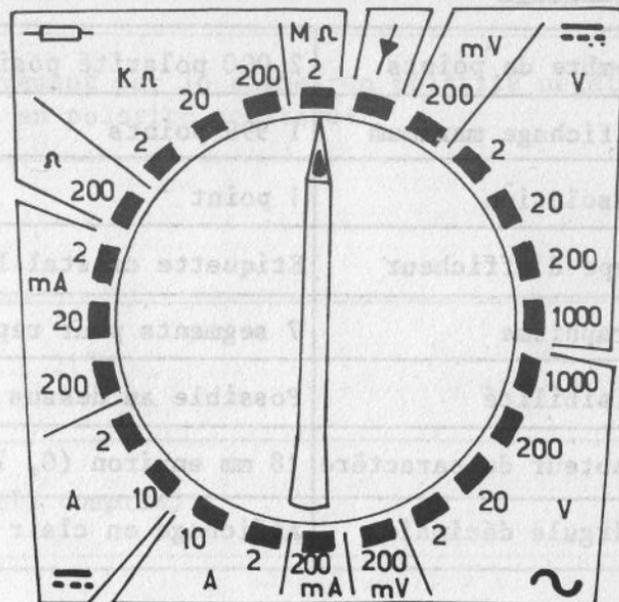


Figure 8

V- SPECIFICATIONS GENERALES

1) Affichage

Nombre de points	2 000 polarité positive et 2 000 en polarité négative
Affichage maximum	1 999 points
Résolution	1 point
Type d'afficheur	Etiquette cristal liquide nématique en hélice réfléchive
Graphisme	7 segments pour représentation d'un chiffre compris entre 0 et 9
Lisibilité	Possible au dessus de 1 lux
Hauteur de caractère	18 mm environ (0, 7 inche)
Virgule décimale	Affichage en clair par un point décimal commuté automatiquement

Détection de fin de décharge	Allumage de deux points entre les deux chiffres du milieu de l'afficheur
Détection de dépassement	Extinction de tous les chiffres à l'exception du chiffre de plus fort poids et éventuellement de la virgule et du signe
Polarité	Affichée automatiquement par le signe - en polarité négative et par son absence en polarité positive +
Durée de vie de l'afficheur	$> 50\ 000\text{H}$
Temps d'établissement du chiffre d'affichage	$\leq 300\text{ms}$ à 21°
Résistance du cordon bifilaire du CONPA 2010	$38\text{m}\Omega$ (Fusible compris)
Résistance des 2 cordons du CONPA 2002	$\leq 60\text{m}\Omega$

2) Alimentation

Type d'appareil	Multimètre portable autonome
Source d'alimentation	Pile Zinc - carbone 6F22, alcaline 6 LF22, Batterie cadmium nickel : 9V---
Consommation	1, 8 mA sur tous les calibres sauf sur les calibres 200 Ω et test diode : 2, 5 mA
Autonomie sur toutes les gammes à l'exception de "200 Ω " et test diode	150 H à 200 H avec pile zinc carbone 6F22 200 H à 250 H avec pile alcaline 6 LF22 55 H à 60 H avec accumulateur Cd - Ni
<u>Nota</u>	
Autonomie sur gammes 200r et test diode	110 H à 140 H avec pile zinc carbone 6F22 140 H à 180 H avec pile alcaline 6 LF22 40 H à 45 H avec accumulateur Cd - Ni
Autonomie après l'indication de fin de décharge	10% de l'autonomie en pleine charge
Domaine d'utilisation de la pile	10, 5V à 6, 7V environ

Type de piles ou d'accumulateurs recommandés

	Réf. CHAUVIN ARNOUX	Réf. C.E.I.	Wonder	Mazda	Mallory	Varta	Aglo	Eveready
Pile Zinc carbone	1006 20	6F22	TOP22	5MT622		3022		PP3
Pile alcaline	1007 32	6LF22			MN1604			
Batterie Cd-Ni	1007 43					TR7/8	6F22	RX22

3°) Mesure

Mise en marche	Par interrupteur "Marche-Arrêt" à glissière 2 positions stables
Nombre de gammes directes	24 pour le CONPA 2010 23 pour le CONPA 2002
Commutateur de gammes et fonctions	Par un commutateur rotatif unique passage d'une gamme à la suivante par bond de 15°
Raccordement mesure des CONPA 2002	Par deux cordons fournis avec votre CONPA, 2 bornes d'entrée commune à toutes les gammes
Temps de préchauffage	< 5 secondes
Temps d'échantillonnage mesure	100 ms
Fréquence de mesure par seconde	3
Fidélité du calibrage	La précision de l'appareil est garantie pendant 1 an de 16°C à 26°C
Tension maximum de mode commun	1 000V = ou 1414V crête en alternatif

4°) Conditions d'environnement

<p>Influence de la tension d'alimentation sur l'affichage</p>	<p>$< \pm 0,5$ Digit de 7,5V à 10V $< \pm 1,5$ Digit de 6,75V à 11V</p>
<p>Conditions de référence pour une tension d'alimentation $7,5V < V < 9V$</p>	<p>Zone I de la figure N°9 page 45 dans laquelle est définie la précision de chacune des gammes sans avoir à tenir compte des variables températures et H.R.</p>
<p>Conditions d'utilisation</p>	<p>Zone II de la figure N° 9 page 45 pour laquelle sont définies pour chacune des gammes les grandeurs d'influences à rajouter, à la précision définie dans les conditions de référence</p>
<p>Influence du taux d'Humidité relative dans la zone d'utilisation</p>	<p>± 1 point de l'affichage dans les conditions de référence, augmenté des dérives en température spécifiées pour chaque gamme</p>
<p>Conditions de stockage</p>	<p>Zone III de la figure N° 9 page 45 définissant les conditions de stockage n'entraînant pas de destruction de l'appareil</p>

Tenue aux vibrations	2 mm crête à crête 1H dans chaque direction, dans la plage 0 à 50H z
Tenue aux chocs mécanique	Tenue n'entraînant pas de destruction de l'appareil à 2 000 m/s ² , soit environ 200 fois l'accélération de la pesanteur
Degré de protection à la pénétration de l'eau pour les CONPA 2010	De l'eau tombant en pluie, dans une direction faisant avec la verticale un angle \leq à 60°, n'a pas d'effet nuisible. Conforme à IP 63 selon norme NF 20-010
Degré de protection à la pénétration de la poussière des CONPA 2010	Pas de pénétration de la poussière. Conforme à IP 63 selon norme NF 20-010
Degré de protection à la pénétration de la poussière des CONPA 2002	Etanchéité à la poussière suffisante pour ne pas nuire au bon fonctionnement du CONPA conforme IP 50 Selon norme NF 20-010
Tenue en isolement diélectrique et chocs électrique	Isolement de l'utilisateur par rapport à la mesure 3 000V ^v Conforme à la norme NF 20-030

Humidité relative

HR

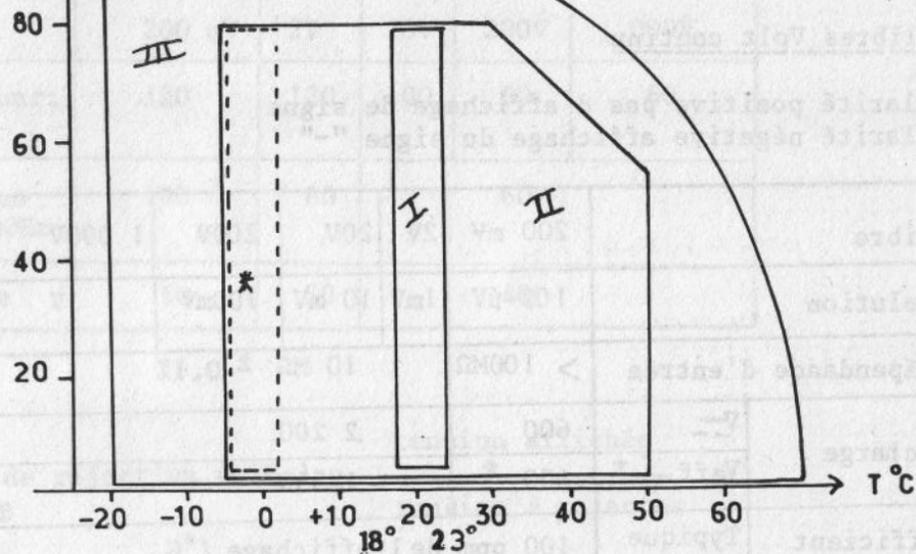


Figure n° 9

Diagramme d'influence des
Conditions climatiques

- I Conditions de référence
- II Conditions d'utilisation
- III Conditions de stockage sans pile

* Zone ou une indécision de lecture
de ± 1 pt peut être visible

VI- SPECIFICATIONS ELECTRIQUES

1) Calibres Volt continu

En polarité positive pas d'affichage de signe
 en polarité négative affichage du signe "--"

Calibre		200 mV	2V	20V	200V	1 000V
Résolution		100 μ V	1mV	10 mV	100mV	1V
Indépendance d'entrée		> 100M Ω	10 M Ω \pm 0,1%			
Surcharge	V ₋	600	2 200			
	V _{eff} *	600 *	1 550 *			
Coefficient de température	Typique	100 ppm de l'affichage /°C				
	Maximum	200 ppm de l'affichage /°C				
Précision		0, 15% de la lecture \pm 1 point digit				

* Cette tension efficace n'est valable qu'en régime sinusoïdal pour un signal alternatif de facteur de crête différent, se limiter respectivement à 850Vc et 2 200Vc

Calibre	200 mV	2V	20V	200V	1 000V
Mode commun	120	120	100	80	60
Mode commun en $\sim < 400\text{Hz}$	100	80	60		
Mode série	50	50	40		

$$\text{Taux de rejection en dB} = 20 \log \frac{\text{tension affichée}}{\text{tension à rejeter}}$$

Temps de réponse à 0, 1% près :

< 1s sur calibres 20V, 200V, 1 000V

< 2s sur calibres 200mV et 2V

Courant de réinjection des entrées mesure

$\leq 10 \text{ pA}$ à 21°C

2) Calibres Volt alternatif

Calibre		200 mV	2V	20V	200V	1 000V
Résolution		100 μ V	1mV	10mV	100mV	1V
Indépendance d'entrée		\geq 100M Ω 50pF	1M Ω \pm 0, 1 % 50pF			
Précision de 20 à 500Hz		0, 25 % \pm 2 digits				
	V_{eff} ou V_{eff}^*	400 V *	1 100V *		1 500V *	
	V^* crête	600 V *	1 600V *		2 100V *	
Coefficient de température	Typique	130 ppm de l'affichage / $^{\circ}$ C				
	Maximum	210 ppm de l'affichage / $^{\circ}$ C				
Derivé de zéro en fonction de la température		0, 1 digit / $^{\circ}$ C				

* Pour des signaux alternatifs non sinusoïdaux il est impératif de ne sursurcharger ni en valeur efficace, ni en valeur crête.

Nota La précision de l'appareil n'est spécifiée que de 5 % de la gamme à 100 % de la gamme, au-dessous de 5 % mesurer sur la gamme inférieure.

Réponse en alternatif

	CONPA 2002	CONPA 2010
20Hz à 500Hz	0,25 % de la lecture \pm 2 pts	0,25 % de la lecture \pm 2 pts
500Hz à 2KHz	0,75 % de la lecture \pm 4 pts	0,75 % de la lecture \pm 3 pts
2KHz à 5KHz	1,8 % de la lecture \pm 7 pts	1,5 % de la lecture \pm 4 pts
5KHz à 10KHz	7,5 % de la lecture \pm 10 pts	7,5 % de la lecture \pm 10 pts

Point froid mesure : Entrée repérée par un point noir du CONPA 2002
Fil noir du CONPA 2010.

Type de mesure : Par convertisseur AC/DC donnant la valeur moyenne du signal redressé double alternance, affichage en valeur efficace pour des signaux sinusoïdaux.

Temps de réponse : Valeur affichée à mieux que 0,1 % en moins de 3 s.

Courant de réinjection : < 10 nA

Réjection de mode commun: 50Hz à 60Hz \geq 70dB

3) Calibres ohmmètre

Calibre	200 Ω	2K Ω	20K Ω	200K Ω	2M Ω
Résolution	0,1 Ω	1 Ω	10 Ω	100 Ω	1K Ω
Courant de mesure	0,6mA	100 μ A	10 μ A	1 μ A	0,1 μ A
Auto protection permanente jusqu'à	400V continu ou 400V eff. sinusoïdal ou 600V Crête				
Précision en % de la lecture	0,4 % \pm 1 pt	0,3 % de la lecture \pm 1 pt			
Chute de tension pour 1 999 pts	< 220 mV				
Tension en circuit ouvert	< 3,2V	< 2,2V	< 0,8V	< 0,35V	
Coefficient de température	Typique	25 ppm de l'affichage /°C			
	Maximum	50 ppm de l'affichage /°C			
Temps de réponse à 0,1 %	< 3 s				< 5s

+ Courant de mesure

Fil rouge des CONPA 2010 ou borne de gauche repérée par un point rouge pour les CONPA 2002.

Erreur de zéro due au cordon

Environ 0,1 Ω due aux bornes mesure, fils de mesure et commutateur interne.

4) Calibre test semi conducteur

Courant de test	0,6mA
Borne + du générateur de courant	Borne de gauche repérée par un point rouge dans le CONPA 2002 fil rouge des CONPA 2010
Indication dans le sens inverse	Dépassement si la jonction avalanche au delà de 2,4V et si son courant de fuite est $< 0,15\text{mA}$
Indication dans le sens direct	Chute de tension de la jonction sous 0,5mA exprimée en mV
Résistance de source	4K Ω
Tensions maximum à vide	3,2V
Protection permanente	400V continu ou efficace en régime sinusoïdal 600V en valeur crête
Temps de réponse	$< 1\text{s}$

5) Calibres courant continu

Calibre		2mA	20mA	200mA	2A	10A *
Résolution		1µA	10µA	100µA	1mA	10mA
Précision en % de la lecture		0,4 % ± 1 pt				
Coefficient de température	Typique	100 ppm de l'affichage /°C				
	Maximum	200 ppm de l'affichage /°C				
Chute maximum de tension pour 1 000 pts	Version 10A entre extrémités de cordons	100mV	105mV	150mV	500mV	700mV
	Version 2A entre extrémités de cordons	100mV	105mV	150mV	330mV	
Autoprotégé sans destruction de fusible pour des surcharges de :		3,15A permanent				10A permanent
PROTECTIONS	Pouvoir de coupure des fusibles en alternatif 50 - 60Hz		50 000A sous 250V			80 000A sous 500V
	Pouvoir de coupure des fusibles en continu	125V	20 000 A			
		250V	10 000 A			

* Sauf sur les CONPA 2002 pour lesquels cette gamme n'existe pas

Temps de réponse à 0, 1% : < 1s

Dérive du calibre 10A à pleine charge permanente : < 0, 2% (échauffement thermique)

Entrée "+courant" : Borne de gauche repérée en rouge sur les CONPA 2002,

cordon mesure rouge des CONPA 2010.

6) Calibre courant alternatif

Calibre		20mA*	200mA	2A	10A**
Résolution		10µA	100µA	1mA	10mA
Précision	30Hz à 500Hz	0,6% ± 2 pts			
	500Hz à 2KHz	1,25% ± 3 pts			
Coefficient de température	Typique	130 ppm de l'affichage ± 0,1 pt/°C			
	Maximum	210 ppm de l'affichage ± 0,1 pt/°C			
Chute de tension pour 1 000 pts de mesure	Version 10A entre extrémité de cordons		150mV	500mV	700mV
	Version 2A entre bornes d'entrée	105mV	150mV	330mV	
Auto protégé sans destruction de fusible pour des surcharges de		3,15A permanent			10A permanent
Pouvoir de coupure des fusibles	En alternatif 50-60Hz	50 000A sous 250V			80 000A sous 500V
	125V Continu	20 000 A			
	250V Continu	10 000 A			

* Sauf les CONPA 2010 pour lesquels cette gamme n'existe pas.

** Sauf les CONPA 2002 pour lesquels cette gamme n'existe pas.

La précision est définie de 5% à 100% du calibre, au dessous changer de gamme

Temps de réponse à 0, 1% : $< 3s$

Derive du calibre 10A à pleine charge : $< 0, 2\%$ (échauffement thermique)

Type de mesure : par convertisseur AC/DC donnant la valeur moyenne du signal redressé double alternance, affichage en valeur efficace pour des signaux sinusoïdaux.

VII- RECEPTION DE VOTRE MULTIMETRE

Descriptif des accessoires livrés avec votre CONPA

Vous venez d'ouvrir la mallette de polypropylène dans laquelle vous a été livré votre multimètre. Celle-ci doit contenir certains accessoires qui sont fournis systématiquement avec chaque CONPA.

Liste des accessoires fournis systématiquement avec votre CONPA

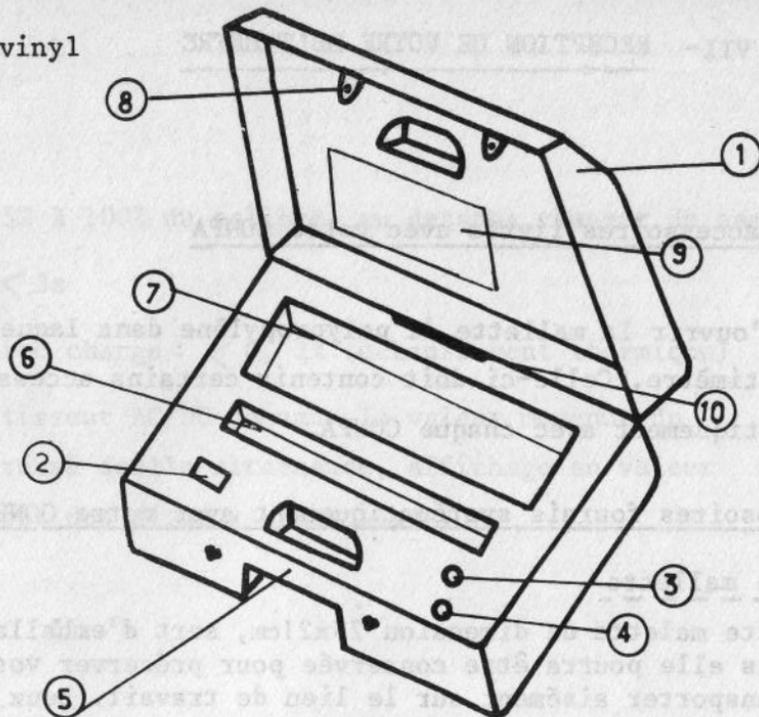
1) . Une mallette

Cette mallette de dimension 23x21cm, sert d'emballage pour votre matériel mais elle pourra être conservée pour préserver vos accessoires et les transporter aisément sur le lieu de travail. Deux languettes souples verrouillent le couvercle.

2) . Des cordons de mesure

Une paire de cordons de mesure pour le CONPA 2002 -voir page 35-
Un connecteur bifilaire équipé de deux cordons pour le CONPA 2010
-voir page 33-

Figure n° 10 Mallette en vinyl



1- Couvercle de mallette

2- Pile 9V 6 F 22

3- Fusible 250 FA 3,15A 31,5 x 6,3

4- Fusible GI 10 ; 10A 38 x 10,3

5- Poignée de transport

6- Cordons mesures

7- CONPA

8- Languette de verrouillage de mallette

9- Notice d'utilisation

10- Guide d'utilisation

3) . 1 ou 2 fusibles de rechange suivant cas

Les CONPA 2002 sont livrés avec leur fusible 250V FA 3,15A monté en position (17) voir page 27 et un fusible de rechange (3) page 56.

Les CONPA 2010 sont livrés avec deux jeux de fusibles :

250V FA 3,15A et G1 10-10

Le premier jeu est monté sur l'appareil en position (17) page 27 et (17) page 33, le second, dans la mallette (3) et (4) page 56 sont en rechange.

4) . Un guide d'utilisation

Ce guide se présente sous la forme d'une carte plastifiée

Il est destiné à rappeler les principales caractéristiques de votre CONPA (voir (10) page 56).

5) . Une notice d'utilisation

La notice d'utilisation est le présent document. Il doit vous permettre d'utiliser au mieux les capacités de votre multimètre en décrivant toutes les caractéristiques de l'appareil, en donnant les instructions et recommandations d'usage et en décrivant les opérations de calibrage et de maintenance les plus simples (9) page 56.

6). Une pile 9V

Une pile 9V type 6 F 22 est logée dans un compartiment ② de la mallette page 56. Lors de la première utilisation de l'appareil, vous devrez raccorder cette pile dans votre CONPA avant sa mise en route.

A T T E N T I O N

=====

NE PAS STOCKER LA PILE A PLUS DE 50°C

Pour pouvoir utiliser votre CONPA :

- 1 - Vérifier la position du bouton "marche-arrêt" ; celui-ci doit être positionné sur "arrêt" voir (14) page 27.
- 2 - Effectuer l'opération de montage de la pile.

Pour cela, prenez votre CONPA dans la main droite de façon à pouvoir lire les inscriptions sérigraphiées sur le couvercle de la trappe à pile (1) page 27 en tenant horizontalement l'appareil.

Presser à l'aide de l'index de la main gauche la languette de verrouillage du couvercle (18) page 27, la main gauche enserrant le CONPA dans sa largeur, pouce sous le bouton marche-arrêt, les autres doigts positionnés sur l'autre côté du CONPA .

Faire pivoter la trappe du logement pile (1) page 27 pour pouvoir la retirer et avoir accès au compartiment pile-fusible (15) page 27.

Poser l'appareil sur votre table de travail.

Prendre le connecteur de pile logé dans le compartiment pile et le dégager vers l'extérieur.

Brancher la pile en tenant le connecteur de la main gauche et la pile de la main droite. Le connecteur étant détrompé, seul un côté peut s'enficher, celui correspondant à des contacts pile-connecteur différents. Une légère pression permettra de verrouiller l'ensemble pile-connecteur.

Placer la pile raccordée, dans son logement ; les fils étant placés le long du fusible et le connecteur sur le côté gauche en regardant le logement de pile.

Effectuer le remontage de la trappe en opérant comme suit :

- . Prendre le CONPA de la main droite dans la même position que lors du démontage,
- . Positionner avec la main droite la trappe dans les charnières (19) page 27 .

- . Rabattre la trappe sur le logement de pile,
- . Positionner la main gauche sur le boîtier comme précédemment lors du démontage de la trappe,
- . Reverrouiller la trappe en appuyant et en abaissant en même temps la languette de verrouillage (18) page 27, à l'aide de l'index de la main gauche.

L'appareil est toujours livré équipé de son fusible 3,15A.

NOTA Si vous avez commandé et reçu un accumulateur 9V disponible en accessoire voir page 145, vous pouvez indifféremment équiper votre appareil soit avec la pile 9V 6 F 22 soit avec l'accumulateur,* le montage de l'accumulateur dans le CONPA étant identique à celui de la pile.

* Ne pas oublier de décharger votre accumulateur, voir page 146.

3 - Raccorder les cordons mesure.

Si vous avez reçu un CONPA 2010, brancher le connecteur bifilaire de sécurité page 33 sur le fond de l'appareil page 32 en tenant l'appareil de la main droite et le connecteur de la main gauche. Pour enficher les douilles de raccordement mesure (15) page 33 et les bornes élastiques Ø 4mm (2) et (9) page 32, il est

nécessaire d'effectuer une pression jusqu'à ce que le connecteur bifilaire vienne en contact avec le fond du CONPA. Ce connecteur bifilaire est livré équipé de son fusible.

Votre appareil est à ce stade prêt à l'emploi mais une vérification rapide de bon fonctionnement s'impose.

Vérification avant utilisation

- Raccorder les cordons entre eux, court circuitant ainsi l'entrée mesure,
- Mettre l'interrupteur "marche-arrêt" en position marche (11) page 27,
- Tourner le commutateur rotatif pour le positionner sur la gamme 200mV continu,
- Vérifier que l'appareil affiche 000 ou -000 et s'assurer que le graphisme de l'étiquette est correct,
- Tourner le commutateur rotatif et s'assurer que pour toutes les positions test diode, ohm sauf "200 Ω ", volt et ampères continu, l'appareil affiche 000 ou -000,

- Contrôler que pour tous les calibres volts ou ampères alternatifs, l'affichage de l'appareil est compris entre 000 et 005 pts,
- Vérifier que pour la position 200Ω l'appareil affiche 000 ou 001,
- Ouvrir le court-circuit entre les deux cordons mesure et s'assurer que sur toutes les gammes ohmmètre l'appareil affiche le dépassement, l avec extinction de tout le reste de l'étiquette, à l'exception de la virgule si elle doit être présente sur la gamme sélectionnée,
- Contrôler l'inscription de la virgule suivant la table de vérité ci-jointe.

Voir page 29	Virg. 2	Virg. 3	Virg. 4	Voir page 29	Virg. 2	Virg. 3	Virg. 4
200mV~ 200mV---			X	200KΩ			X
2V---	X			2MΩ	X		
20V---		X					
200V---			X	10A~ 10A---		X	
1000V --- 1000V ---				2A~ 2A---	X		
200Ω			X	200mA~ 200mA---			X
2KΩ	X			20mA~ 20mA---		X	
20KΩ		X		2mA---	X		

2) Afficheur

L'afficheur équipant votre CONPA 2010 est du type nématique en hélice réfléchitif. Il a été choisi dans la gamme des afficheurs à large gamme de température d'utilisation et à haute tenue en humidité.

Néanmoins sa durée de vie pourra être augmentée si vous observez quelques précautions d'usage.

- Ne pas laisser votre CONPA soumis à une exposition solaire intense prolongée ;
- Eviter de stocker votre CONPA dans des lieux pouvant atteindre de hautes températures et de hauts degrés d'humidité relative tel que la malle de votre automobile, si elle se trouve exposée au soleil un jour de grande chaleur.

Dans ces deux cas, toute l'étiquette s'obscurcit et non pas seulement les segments. Un retour aux conditions climatiques d'utilisation permettra de retrouver le graphisme normal de l'étiquette dans la majorité des cas.

- Ne pas comprimer la glace transparente de protection située sur l'afficheur cristal liquide. Une compression entraîne des déformations du graphisme et l'apparition de taches noires sur l'étiquette. Après suppression de la contrainte l'afficheur retrouve généralement son aspect. Si cela n'était pas le cas, cela signifierait que les joints d'étanchéité scellant les segments de l'afficheur sont détruits, ce qui nécessiterait le remplacement de l'afficheur.

En fonctionnement basse température, hors zone d'utilisation, c'est-à-dire au dessous de -5°C , lors d'un changement d'affichage, le temps d'établissement des chiffres s'allonge de façon sensible, il redevient normal en utilisation -5° $+50^{\circ}\text{C}$.

3) Mises en garde et précautions d'emploi

A T T E N T I O N D A N G E R

+++++

NE PAS RACCORDER VOTRE MULTIMETRE A UNE SOURCE QUELCONQUE
AVANT DE S'ETRE ASSURE QUE LE BOITIER DE L'APPAREIL EST
CORRECTEMENT REFERME, QUE LA TRAPPE DU COMPARTIMENT PILE
EST VERROUILLEE ET QUE LE PORTE FUSIBLE EST CORRECTEMENT
REMONTE DANS LE CONNECTEUR BIFILAIRE DES CONPA 2010.

Si vous mesurez des résistances ou des tensions même très faibles (quelques microvolts), n'oubliez pas qu'il y aurait danger à toucher un quelconque élément interne de l'appareil ; tous les composants sont en liaison électrique avec la source : vous pouvez avoir des tensions de mode commun de plusieurs centaines de volts par rapport aux éléments environnants qui sont réunis à la terre.

NE PAS EFFECTUER DE MESURE SUR DES SOURCES DONT
LES TENSIONS DE MODE COMMUN EXCEDENT 1 000V
PAR RAPPORT A LA TERRE.

Lors de mesure de courant électrique, il y a risque de choc électrique
ou de dommage à l'instrument si le fusible fond et que la tension aux bornes du
circuit ouvert est :

- supérieure à 250V dans le cas des CONPA 2002
- supérieure à 500V dans le cas des CONPA 2010 utilisés avec leur cordon
bifilaire.

Redoubler d'attention si des mesures de courant sur le secondaire d'un
transformateur d'intensité de puissance sont entreprises.

Ne pas appliquer aux entrées de surcharges supérieures à celles indiquées dans le chapitre VI "Spécification électrique" page 46 à 53.

Quand des mesures de courant sont effectuées assurez-vous que le multimètre est bien branché en série avec la charge spécialement en cas de mesure sur le secondaire d'un transformateur d'intensité.

En cas de surcharge sur un calibre, pour passer au calibre adéquat, débrancher les cordons de la source à mesurer avant de rectifier la position du commutateur rotatif de gamme. Vous éviterez ainsi tous risques de surcharges dangereuses pour les autres calibres que vous aurez parcouru lors de la manoeuvre du commutateur de fonction.

Par temps sec en frottant le boîtier isolant de l'appareil, il peut apparaître un phénomène triboélectrique affectant la mesure mais cessant 3 à 4 secondes après l'arrêt du frottement (spécialement visible sur les gammes à haute impédance d'entrée $100mV_{\sim}$, $100mV_{\sim\dots}$).

4) Mesure des tensions continues

L'impédance d'entrée des CONPA est de $10\text{ M}\Omega \pm 0,1\%$ sur les gammes 2V, 20V, 200V, 1000V. Cette impédance est stable ; son coefficient de température est $< 50\text{ppm}$. Dans la majorité des cas elle sera suffisamment grande pour ne pas perturber la source mais si ce n'était pas le cas vous devriez effectuer sur l'affichage "Aff" la correction suivante :

$$V \text{ réel} = \text{Aff} \left(1 + \frac{\text{Résistance de source en } \Omega}{10^7} \right)$$

Il est à noter que si l'appareil est positionné sur $V \text{---}$ cordons de mesure ouvert, il affichera 0 sur toutes les gammes $V \text{---}$ à l'exception de la gamme $200\text{mV} \text{---}$ volontairement non limitée en impédance d'entrée afin de vous permettre avec ses $100\text{M}\Omega$, des mesures sur sources à forte impédance.

Sur cette gamme on pourra observer une progression de l'affichage, liée à la charge normale du filtre interne d'entrée par le courant de réinjection du multimètre.

Cordons court-circuités, l'affichage de toutes les gammes V --- y compris 200mV --- doit être "000" ou "-000".

Outre les mesures de tension habituelles, la résolution de $100\mu\text{V}$ des CONPA sur les gammes 200mV --- peut vous permettre de mesurer des écarts de température, par rapport à la température ambiante si vous disposez d'un thermocouple.

Pour cela :

- Brancher votre thermocouple aux bornes du CONPA, + du thermocouple à la borne point chaud (9) page 32 , et - du thermocouple à la borne point froid (2) page 32 .
- Relever l'affichage du CONPA positionné sur sa gamme 200mV soit V mV
- Rechercher dans le tableau ci-joint les valeurs " V_1 " et " V_2 " encadrant l'affichage "Aff" obtenu et relever les températures " θ_1 " et " θ_2 " correspondantes, θ_1 étant la température la plus basse.

Pour connaître la différence de température, " T", par rapport à l'ambiance ; appliquer la formule suivante :

$$T \text{ en } ^\circ\text{C} = \theta_1 + \left(\frac{\theta_2 - \theta_1}{v_2 - v_1} \right) (v - v_1)$$

Tableau des f. e. m. des couples T, K et J en mV

Selon NBS 42 321

EPT 68

Différents types de couple + -	-100°	0	+100°	+200°	+300°	+400°	+500°	+600°	+700°	+800°	+900°	+1000°
	Cuivre/cuivre-nickel T ex (cuivre-constantan)	-3,38	0	4,28	9,29	14,86	20,87	/	/	/	/	/
Nickel-chrome/Nickel- aluminium K ex (Nickel-chrome/ Nickel allié)	-3,55	0	4,09	8,14	12,21	16,40	20,64	24,90	29,13	33,28	37,33	41,27
Fer/Cuivre-nickel J ex (Fer-constantan)	-4,63	0	5,27	10,78	16,32	21,85	27,39	33,10	39,13	45,50	51,87	57,94

Tableau des f.e.m. des couples T, K et J en mV

Selon NFC 42 321

EIPT 68

5) Mesure des tensions alternatives.

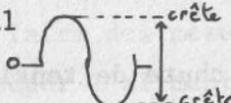
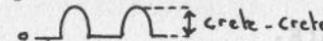
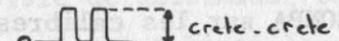
Il est important de ne pas dépasser les tensions continues ou alternatives efficaces fixées en limite de surcharge. Si vous mesurez des signaux qui ne sont pas sinusoïdaux ou qui sont entachés de surtension, assurez-vous que vous ne dépassiez pas les limites de surcharge crête définies. Voir page 48.

Dans tous ces cas, il y a danger de choc électrique ou de destruction de l'appareil si ces prescriptions ne sont pas respectées.

Les CONPA utilisent un convertisseur alternatif continu mesurant la valeur moyenne du signal redressé double alternances, l'affichage est exprimé en valeur efficace pour un signal alternatif sinusoïdal. Si votre signal d'entrée est entaché de distorsion, il n'est plus sinusoïdal et cela peut entraîner une erreur de lecture sur l'appareil.

Pour l'utilisation des CONPA sur des formes de signaux connus correspondant à ceux de la figure page 77, multiplier par le coefficient multiplicateur K pour obtenir l'affichage exact.

TABLEAU DES COEFFICIENTS CORRECTEURS POUR SIGNAUX ALTERNATIFS NON SINUSOÏDAUX

Signal d'entrée	Coefficient multiplicateur K pour obtenir l'affichage exact			
	Crête-Crête	0 - Crête	R M S	moyenne
Sinusoïdal 	2,828	1,414	1,000	0,900
Sinusoïdal redressé (double alternance) 	1,414	1,414	1,000	0,90
Sinusoïdal redressé (simple alternance) 	2,828	2,828	1,414	0,900
Carré 	1,800	0,900	0,900	0,900
Carré redressé 	1,800	1,800	1,272	0,900
Rectangulaire D = X/Y 	0,9D	0,9	$0,9D^{1/2}$	0,9D
Triangulaire 	3,600	1,800	1,038	0,900

6) Mesure des résistances

Les mesures de résistance s'effectuent sous faible chute de tension, ce qui permet d'être inférieur à la tension de seuil de la plupart des jonctions semi-conducteur . Chute de tension 220mV pour 1999 pts de mesure.

Vous avez ainsi avec votre CONPA la possibilité de mesurer les résistances sur circuit imprimé sans avoir à débrancher les semi-conducteurs.

Mode opératoire pour des mesures de résistances

Dans le cas d'une mesure sur résistance dont l'ordre de grandeur est inconnu, se positionner sur le calibre 2M Ω et commuter votre CONPA sur les calibres inférieurs si l'affichage est inférieur à 200 pts.

A T T E N T I O N

=====

Pour faire des mesures de résistances sur circuits, il est nécessaire de couper l'alimentation de ces circuits et de décharger les condensateurs qui auraient gardés une charge électrique...

=====

La mesure de résistance sur les cinq calibres $2M\Omega$, $200K\Omega$, $20K\Omega$, $2K\Omega$ et 200Ω est effectuée sur 2 fils. Il résulte de ce principe que sur le calibre 200Ω , les cordons peuvent influencer la mesure de 1 point soit $0,1\Omega$. Il est possible de déterminer cette erreur en les court-circuitant à leur extrémité et en mesurant ainsi leur résistance sur la gamme 200Ω .

Pour obtenir une lecture correcte, il suffira de retrancher s'il y a lieu cette erreur.

Sur tous les calibres et particulièrement sur les calibres de valeur élevée, ne pas toucher les cordons de mesure ou un point interconnecté à la résistance à mesurer, cela aurait pour résultat une mesure faussée par le courant dérivé.

Ne pas agiter les cordons d'entrée mesure en cours de manipulation sur les gammes $2M\Omega$ et $200K\Omega$, cela pourrait entraîner des instabilités de lecture.

Applications sur gamme ohmmètre

a) Condensateur

Vous pouvez tester des condensateurs avec votre CONPA en observant leur charge, et vérifier ainsi que ces condensateurs ne sont pas coupés ou qu'ils ne fuient pas de trop.

Mode opératoire :

- . Court-circuiter le condensateur pour le décharger.
- . Positionner le commutateur de gammes en fonction de la capacité du condensateur à tester -voir tableau ci-joint- page 82.
- . Votre CONPA doit afficher un dépassement, brancher alors les cordons de mesure aux bornes de la capacité et vérifier que :
 - votre CONPA affiche momentanément une valeur autre que le dépassement,
 - durant quelques secondes le condensateur se recharge avec le courant de mesure de la gamme sélectionnée, ce qui se matérialise par un affichage augmentant progressivement,
 - la tension du condensateur atteignant la limite des 2000 pts d'affichage, une nouvelle indication de dépassement apparaît.

Gamme à sélectionner	Condensateur à tester	
2M Ω	0,47 μ F	à 4,7 μ F
200K Ω	4,7 μ F	à 47 μ F
20K Ω	47 μ F	à 470 μ F
2K Ω	470 μ F	à 4700 μ F
200 Ω	4700 μ F	à 47000 μ F

b) Mesure de température

L'appareil possédant une gamme 200 Ω , il vous est possible de raccorder une sonde platine 100 Ω à 0°C, aux bornes mesure et de connaître ainsi la température de ce capteur en appliquant la correspondance du tableau ci-joint. Ne pas oublier de noter la résistance de raccordement de la sonde R_o ,

et en tenir compte par soustraction $R's - R_o = R_s$, avant de relever la correspondance $\Omega/^\circ C$ du tableau.

$R's$ résistance de la sonde mesurée avec ses fils de raccordement.

Températures	- 100	- 80	- 60	- 40	- 20	0	
negatives	60,25	68,33	76,33	84,27	92,16	100	
Températures	0	40	80	120	140	160	200
positives	100	115,54	130,89	146,06	153,58	161,04	175,84

Pour des valeurs intermédiaires de résistance R_s , relever les valeurs ohmiques R_1 et R_2 encadrant la résistance de la sonde R_s ainsi que les températures correspondantes T_1 et T_2 (T_1 étant la température la plus basse).