

Les instruments électriques destinés à mesurer une grandeur électrique sont classés en fonction de leur caractéristiques de fonctionnement :

- **Indicateurs** qui donne une indication immédiate et continue de la grandeur
- **Enregistreurs** qui enregistrent les différentes valeurs dans le temps
- **Intégrateurs** qui intègrent dans le temps la grandeur effectivement appliquée (KWh compteurs d'énergie)

INSTRUMENTS ANALOGIQUES

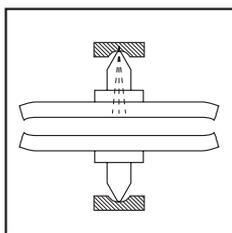
Caractéristiques générales

Ces instruments sont munis d'une aiguille qui se déplace sur un cadran gradué (échelle) et se positionne différemment selon la variation du signal d'entrée mesuré.

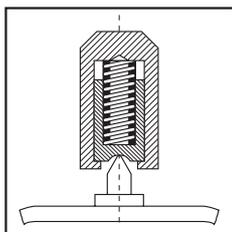
Les échelle d'un instrument peuvent être :

- De type linéaire ou uniforme, lorsque les subdivisions sont réparties de manières égales.
- De type quadratique, lorsque les subdivisions sont concentrées au début et plus espacées à la fin, suivant une loi quadratique.
- D'autres types, certaines suivant des lois mathématiques (logarithmiques, exponentielles ect ...), d'autres tracées empiriquement.

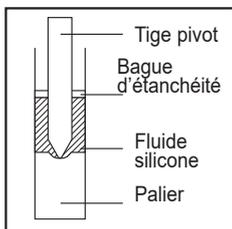
L'éléments mobile d'un instrument électrique analogique est complètement solidaire d'un axe de rotation soutenu entre deux supports fixes qui le guident assurant ainsi une rotation libre. Les supports ont un logement sphérique dont le rayon est supérieur à celui des pivots.



Revalco a adopté la suspension à pivot avec des supports externes en pierre dure qui réduisent le coefficient de friction. L'axe est supporté par le support inférieur tandis que le support supérieur sert de guide.



A son tour, le support supérieur a un logement muni d'un ressort afin de pouvoir graduer et maintenir en permanence la pression exercée sur les pivots, le ressort a également la fonction d'absorber d'éventuels chocs exercés contre l'instrument (sorte d'antichoc).



Pour que l'aiguille puisse se déplacer de manière linéaire et sans à coup, **Revalco** a adopté un système d'amortissement basé sur un liquide, où l'axe se déplace près du support inférieur dans une chambre contenant une substance visqueuse à base de silicone. Le mouvement de l'axe et de tout l'équipage mobile est ainsi freiné et, grâce au dosage de l'action développée par la substance visqueuse, il est possible d'obtenir le degré d'amortissement désiré et de le maintenir constant dans le temps.



Description générale de fonctionnement des instruments de mesure

Instruments à équipement ferromagnétique (AC)

Dans ce type d'instruments, une bobine fixe traversée par le courant, entraîne le déplacement, dans le sens des aiguilles d'une montre, d'un fer mobile solidaire de l'aiguille de visualisation.

L'échelle de ces instruments ne peut pas être linéaire, mais quadratique à cause de la nature particulière du couple moteur. Des réglages particuliers du fer mobile permettent de réaliser des échelles réduites en fin de déviation. Avec de tels instruments, l'équipement interne est en mesure de supporter des pointes de courant élevées (surcharge de démarrage moteur).

Etant donné le principe de fonctionnement particulier de ce système, les instruments peuvent fonctionner aussi bien en courant alternatif qu'en courant continu, mais en continu l'erreur de lecture sera plus importante à moins de réaliser un étalonnage spécifique.

Instruments à cadre mobile (DC)

Dans cette catégorie d'instruments, le champ magnétique, généré par un aimant permanent fixe, provoque le déplacement dans le sens horaire d'une bobine mobile traversée par le courant et solidaire de l'aiguille de lecture.

Grâce à ce principe de fonctionnement l'échelle est parfaitement linéaire.

Ces instruments fonctionnent seulement avec un courant continu puisque le sens de rotation de l'équipage mobile dépend du bon sens de la polarité (il est par conséquent indispensable ne de pas intervertir les câbles + et - pendant la connexion).

L'utilisation de ces instruments en courant alternatif est toutefois possible en redressant le courant alternatif avec un pont de diodes, mais en fonctionnant dans cette configuration, les instruments deviennent plus sensibles à la forme d'onde, si elle n'est pas parfaitement sinusoïdale, ces instruments doivent donc être utilisés pour mesurer des valeurs basses en tensions et en courant ou lorsqu'une consommation peu élevée est requise.

Instruments bimétallique

Dans ces appareils, la déformation d'un élément bimétal, réchauffé directement ou indirectement par le passage de courant, est transmise à l'équipement mobile solidaire de l'aiguille de lecture. Dans ces instruments, l'aiguille entraîne dans son déplacement un index rouge pour indiquer la valeur maxi atteinte. Le temps de réponse aux signaux des ces instruments est généralement de huit à quinze minutes, par conséquent les pointes de courant de durée brève ne sont pas signalées.

Ces instruments peuvent également être associés à un équipement électromagnétique pour mesurer instantanément des valeurs de courant.

Symboles des unités de mesure principales et de leurs multiples et sous multiples principaux

Symbole	Spécification
kA	kiloampere
A	ampere
mA	milliampere
µA	microampere
kV	kilovolt
V	volt
mV	millivolt
µV	microvolt
W	watt
MW	megawatt
KW	kilowatt
var	var
Mvar	megavar
kvar	kilovar
Hz	hertz
MHz	megahertz
KHz	kilohertz
Ω	ohm
MΩ	megaohm
KΩ	kiloohm
T	tesla
mT	millitesla
°C	Celsius

Symboles indiquant le principe de fonctionnement de l'instrument et de l'accessoire

Symbole	Spécification
	Instrument magnéto-électrique (à cadre mobile et aimant permanent)
	Instrument à fer mobile (ferromagnétique)
	Instrument ferrodynamique (électrodynamique avec fer)
	Instrument à induction
	Instrument bimétallique
	Dispositif électronique dans le circuit de mesure
	Dispositif électronique dans un circuit auxiliaire (boîtier additif)
	Shunt pour instrument de mesure
	Accessoire général

Si le symbole (1) est associé au symbole de l'instrument cela signifie que le dispositif est incorporé.
Si le symbole (1) est associé au symbole (2) cela signifie que le dispositif est externe.

Symboles indiquant les caractéristiques de l'instruments par rapport à sa connexion au réseau

Symbole	Spécification
	Circuit à courant continu
	Circuit à courant alternatif monophasé
	Circuit à courant continu et à courant alternatif monophasé
	Circuit à courant alternatif triphasé charge équilibrée (symbole général)
	Circuit à courant alternatif triphasé charge déséquilibrée (symbole général)
	Un élément de mesure pour réseaux 3 fils (triphasé 3 fils équilibré)
	Un élément de mesure pour réseaux 4 fils (triphasé 4 fils équilibré)
	2 éléments de mesure pour réseaux 3 fils (triphasé 3 fils non équilibré)
	2 éléments de mesure pour réseaux 4 fils (triphasé 4 fils non équilibré)
	3 éléments de mesure pour réseaux 4 fils (triphasé 4 fils non équilibré)

Symboles pour la classe de précision

Symbole	Spécification
1,5	Symbole de classification pour erreur d'affichage exprimée en pourcentage de la valeur de référence. La valeur de référence correspond en général à la valeur terminale de la gamme de mesure. Ici +/-1,5% d'erreur.
	Symbole de classe (ici 1,5%) dans le cas où la valeur conventionnelle correspond à la valeur réelle.
	Symbole de classe d'un instrument à échelle non linéaire cintrée dans le cas où la valeur conventionnelle correspond à la longueur de la graduation et l'indication de l'erreur est exprimée en pourcentage de la valeur réelle.

Symboles indiquant la position de fonctionnement

Symbole	Spécification
	Instrument à utiliser en position verticale
	Instrument à utiliser en position horizontale
	Instrument à utiliser en position oblique par rapport au plan horizontal. Dans l'exemple présenté 60°.

Symboles concernant la sécurité

Symbole	Spécification
	Tension d'essai 500V
	Tension d'essai supérieure à 500V dans l'exemple présent 2kV
	Instrument dispensé de l'essai de tension
	Haute tension sur l'accessoire ou sur l'instrument

TABLE DES DEGRES DE PROTECTION

1er chiffre : protection contre les corps solides

IP	Essais	Spécification
0		Aucune protection
1		Protégé contre les corps solides supérieurs à 50mm (ex: contacts involontaires des mains).
2		Protégé contre les corps solides supérieurs à 12mm (ex: doigt de la main).
3		Protégé contre les corps solides supérieurs à 2,5mm (outils, fils).
4		Protégé contre les corps solides supérieurs à 1mm (outils minces, fils minces).
5		Protégé contre la poussière (aucun dépôt nocif).
6		Totalement protégé contre la poussière.

2eme chiffre : protection contre les liquides

IP	Essais	Spécification
0		Aucune protection
1		Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau (condensation).
2		Protégé contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° de la verticale.
3		Protégé contre les chutes de gouttes d'eau en pluie jusqu'à 60° de la verticale.
4		Protégé contre les jets d'eau en provenance de toutes les directions.
5		Protégé contre les jets d'eau à la lance en provenance de toutes les directions.
6		Protégé contre les projections d'eau comme les vagues d'eau de mer.
7		Protection contre les effets d'une immersion.

3eme chiffre : protection mécanique

IP	Essais	Spécification
0		Aucune protection
1		Tenue mécanique aux chocs : Energie du choc : 0,225 joules
2		Tenue mécanique aux chocs : Energie du choc : 0,375 joules
3		Tenue mécanique aux chocs : Energie du choc : 0,500 joules
4		Tenue mécanique aux chocs : Energie du choc : 2,00 joules
5		Tenue mécanique aux chocs : Energie du choc : 6,00 joules
6		Tenue mécanique aux chocs : Energie du choc : 20,00 joules

Les deux premiers chiffres sont définis exactement de la même manière par les normes UTE C 20 010 - IEC 144 et DIN 40 050 .
Le 3ème chiffre est défini par la norme Française UTE C 20 010 . Elle est à l'étude internationale à la CEE - IEC.

GARANTIE DE QUALITE

Les instruments de mesure de la gamme **Revalco** sont construits conformément aux normes dictées et reconnues par les organismes internationaux compétents.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES GENERALES



Tous les instruments présents dans ce catalogue n'ont pas de fusible de protection interne. C'est l'affaire d'un technicien spécialisé (si nécessaire) de réaliser leurs installations conformément aux règles de consommation et de protection.

NORMES ET REGLEMENTATIONS

- Les appareils **Revalco** présents dans ce catalogue sont fabriqués et testés suivant les normes et recommandations suivantes :
 - Caractéristiques techniques : CENELEC HD 233, CEI 85-3, IEC 51, VDE 0410, BS 89, C 42-100
 - Standards de protection : CENELEC HD 215, CEI 13-10; IEC 414, DIN 57410, BS 5458, C 42-010
- En ce qui concerne les dimensions des instruments et des shunts, on se réfère aux normes DIN 43700/43718 .
- Les normes les plus importantes sont rappelées dans les paragraphes suivants, relatif aux caractéristiques électriques et mécaniques des instruments présentés.

TENSIONS D'ESSAI

- Ces instruments sont testés selon les normes CEI EN 61010-1 avec une tension effective de 2000V à 50Hz pendant 1 minute.
- Des tests avec des tensions d'essai et d'isolation plus élevés peuvent être réalisés à la demande pour certains types d'appareils.

CLASSE DE PRECISION

- La classe de précision des instruments est 1.5, sauf indication contraire, conformément à la CEI EN 60688.
- Des précisions supérieures peuvent être fournies à la demande pour certains types d'instruments. La classe de précision est indiquée sur l'échelle de chaque instrument.

SURCHARGE

- Les bobinages des ampèremètres de tous les instruments sont en mesure de supporter des surcharges maxi de 10 fois la valeur nominale du courant pendant moins d'une seconde; et jusqu'à 1,2 fois la valeur nominale de manière permanente.
- Les bobinages des voltmètres supportent une surcharge continue pouvant atteindre 1,2 fois la tension nominale, et une surcharge maxi de deux fois la tension nominale pendant moins de 0,5 seconde (CEI EN 61010-1)
- Dans le cas d'instruments avec des raccordements sur TC, la surcharge peut être plus élevée dans la mesure où le transformateur limite la pointe de courant secondaire à des valeurs généralement inférieures à 10In.
- Les voltmètres de zéro peuvent supporter jusqu'à 4 fois la tension maxi pendant des périodes inférieures à 5 minutes.

TEMPERATURE DE FONCTIONNEMENT

- Les instruments sont conformes aux standards IEC par. 8.7.1 pour lesquelles la température de fonctionnement est de +20°C +/-10°C. Ils peuvent néanmoins fonctionner en mode continu, sans aucun préjudice durable et avec une erreur de classe acceptable, à des températures comprises entre -10°C et +50°C.
- Classe de variation de l'aiguille $\pm 0,03 \text{ }^\circ\text{C}$

TEMPERATURE DE STOCKAGE

- La température de stockage doit être comprise entre -40°C et +70°C. Des températures supérieures à ces limites peuvent altérer les conditions chimiques du fluide siliconé.

HUMIDITE

- Les appareils sont conçus pour fonctionner avec une humidité relative maximum de 85% sans condensation et une température de +35°C pendant un maximum de 60 jours par an.
- La valeur moyenne annuelle d'humidité relative ne doit pas être supérieure à 65% (norme DIN 40040).
- Les instruments en **version tropicalisée** peuvent dépasser les valeurs précitées et fonctionner avec une humidité relative maximum de 95%, à une température de +35°C. Dans ce cas, la valeur moyenne annuelle d'humidité relative ne doit pas dépasser 75%.
- Les instruments en version tropicalisée répondent à la norme DIN 40040, selon laquelle ce type d'appareil doit être protégé contre la pénétration d'humidité. De plus, les composants : bornes de raccordement, vis, rondelles, boulons, aimant ont une protection contre la corrosion et l'oxydation. Les circuits électriques présents ont une protection avec un vernis spécial de type "Multicolor PC52".

RESISTANCE AUX VIBRATIONS

- Les instruments du catalogue ont passé avec succès les tests de résistance aux vibrations conformément aux normes CEI 50-4 .

RESISTANCE AUX CHOCS

- Les instruments ont passé avec succès les tests de résistance aux chocs. Les tests ont été effectués avec .

POSITION DE MONTAGE

- Les appareils de série sont construits pour fonctionner en position verticale.
- Grâce à l'équilibrage parfait, ils peuvent également être montés en position horizontale.
- Merçi de préciser l'angle de montage au moment de la commande.

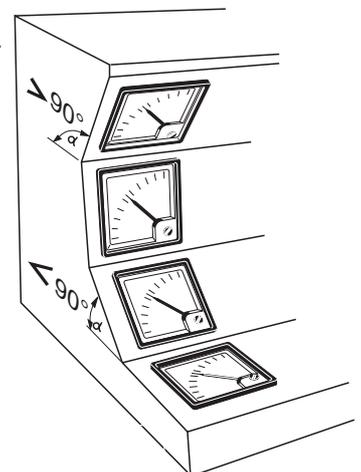
CADRES FRONTAUX

- Le bord frontal est étroit, conformément aux normes DIN 43718/s, de couleur noire.
- Le matériau thermoplastique a les mêmes caractéristiques que celui utilisé pour les boîtiers.
- Les dimensions sont standards voir ci dessous :

Dimensions frontal mm	Largueur mm	Hauteur mm
48 x 48	3,5	5,5
72 x 72	5	5,5
96 x 96	5	5,5
144 x 144	5	8

AIGUILLES

- Les aiguilles des instruments sont conformes aux normes DIN 43802 ..
Le temps d'amortissement de l'aiguille est environ $< \text{ou} = \text{à} \leq 2$ secondes.



48

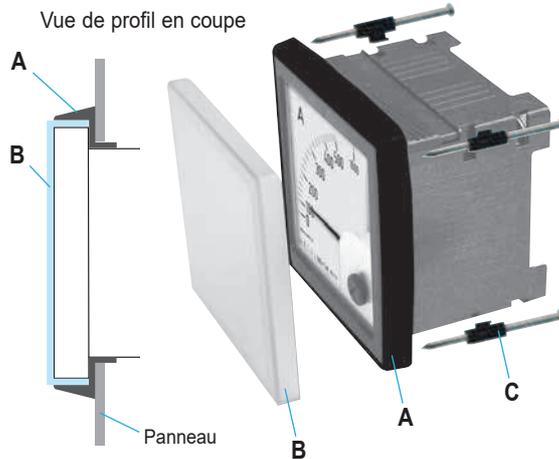
72

96

144

BOITIERS

- Dimensions conforme à DIN 43700/43718 et UNEL 05111 stds.
 - Degré de protection IP52 pour l'intérieur de l'instrument, tandis que les bornes ont un degré de protection IP00 conformément aux normes CEI 70-1, IEC 529.
 - Le degré de protection IP40 pour les bornes de raccordement peut être atteint avec en option un capot de protection arrière.
 - Les boîtiers sont réalisés en matériau thermoplastique auto-extinguible conformes au standard UL94, classification V-O, résistant aux termites et aux champignons.
 - Le degré de protection IP65 peut être atteint avec les accessoires correspondant AKIP6548 (pour les instruments 48x48), AKIP6572 (pour les instruments 72x72), AKIP6596 (pour les instruments 96x96) et en respectant les instructions suivantes :
- 1) **Le trou réalisé sur le panneau doit être agrandi de 2mm par rapport à la découpe normalisée de l'appareil de base, voir les dimensions présentes en page 140.**
 - 2) Positionner par l'arrière le joint caoutchouc (A) comme sur la figure
 - 3) Positionner l'appareil dans le trou réalisé sur le panneau
 - 4) Adapter le couvercle transparent (B) sur la façade de l'appareil
 - 5) Serrer l'appareil contre le panneau en utilisant les 4 vis de fixation (C)



MISE A ZERO

- Les instruments ont en général la possibilité d'être mis à zéro par un dispositif de réglage situé sur le devant de l'appareil.
- Certains n'ont pas besoin d'un tel dispositif (séquencemètres, compteurs horaires, fréquencemètres à lames, horloges).

BORNES DE RACCORDEMENT

- Les bornes de raccordement sont réalisées en laiton et fournis avec vis et système de clamp pour assurer une bonne connexion.

FIXATIONS

- Les instruments sont prévus pour être fixés sur tableau à l'aide de 2 pinces à vis. Les vis de fixation peuvent être positionnées à deux endroits différents sur le boîtier. Dans la première position (le plus près de l'avant) l'épaisseur du panneau doit être de 0,5mm et dans la deuxième position de 19mm. Les systèmes de fixation par vis sont conformes à la norme DIN 43700.



CIRCUITS DE MESURE (CEI EN 61010-1:2001-11)

- Les instruments de mesure sont sujets à des TENSIONS DE TRAVAIL et des phénomènes transitoires des circuits sur lesquels ils sont raccordés pendant la mesure. Lorsque le circuit de mesure est utilisé pour mesurer dans un réseau de distribution, les phénomènes transitoires peuvent être estimés par la localisation au sein de l'installation sur laquelle est réalisée la mesure. Quand le circuit de mesure est utilisé pour mesurer un autre type de signal électrique, les phénomènes transitoires doivent être considérés par l'utilisateur de façon à ne pas dépasser les capacités de l'équipement de mesure..
- Les appareils **Revalco** appartiennent à la catégorie III (CAT III) considérant les mesures effectués dans un logement interne (panneau).
- Des informations concernant la catégorie de mesure et le TAUX maximum de la TENSION NOMINALE DE TRAVAIL ou TAUX maximum du COURANT NOMINAL pour chaque raccordement, sont mis à l'arrière de ces raccordements sur un repérage.

EXECUTIONS SPECIALES

- Les instruments du catalogue peuvent être fournis avec des exécutions spéciales, avec des variantes concernant les boîtiers, les échelles et les équipements.
- Le tableau ci dessous indique les versions possibles pour chaque série d'appareil.

	Pour tous les appareils	Pour tous les appareils ferromagnétiques (AC)	Pour tous les appareils magnéto électriques (DC)
Exécutions spéciales pour échelles			
Echelle non linéaire suivant plan		✓	
Echelle linéaire suivant plan			✓
Repère rouge ou vert	✓		
Tracé d'échelle simple mais chiffrage double ou triple	✓		
Tracé d'échelle double ou triple avec chiffrage double ou triple	✓		
Echelle noire (fond) avec graduations et chiffres en jaunes	✓		
Echelle Antiparallaxe	✓		
Mots ou symboles spéciaux	✓		
Secteurs colorés	✓		
Logo personnalisé	✓		

Exécutions spéciales pour l'équipement

Zéro Central ou zéro décalé			✓
Calibration en Classe 1	✓		
Calibration en D.C.		✓	
Calibration pour fréquence non standard (400Hz à 5A)		✓	
Calibration suivant calibres spécifiques et/ou courbe clients	✓		
Calibration différente des calibres standards catalogue	✓		
Double calibre	✓		
Exécution Tropicalisée	✓		
Exécution pour application marine	✓		
IP54 degré de protection en facade	✓		
IP55 degré de protection en facade	✓		
IP65 degré de protection en facade (possible avec accessoire AKIP65)	✓		
Vitre Antireflet	✓		
Aiguille rouge additionnel réglable en face avant	✓		
Eclairage interne	✓		

Certificats

Certificat de conformité	✓		
Certificat de Test	✓		
Certificat de test type	✓		

INDICATIONS POUR COMMANDER

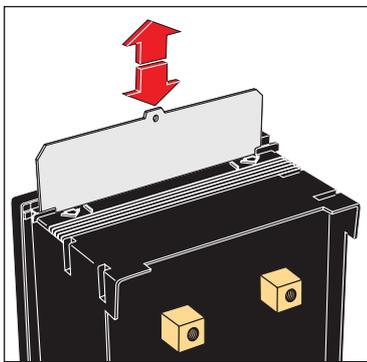
- Pour simplification et clarification les codes ne sont pas numériques mais nominatifs ; i.e. ils indiquent immédiatement le type de produit à commander. Sur les pages de chaque famille d'appareils des exemples précis sont donnés.

ECHELLES

Les échelles des instruments dans le catalogue sont conformes aux standards DIN 43802. **Les instruments destinés à être utilisés à travers un TC ou un Shunt peuvent avoir des échelles interchangeables**, et sont construits de manière à ce qu'il soit impossible de toucher l'aiguille ou d'endommager le mécanisme pendant la substitution.

L'interchangeabilité de l'échelle a été étudiée pour fournir des avantages substantiels :

- **Réduction des investissements de stockage** En effet, il n'est plus nécessaire de tenir en réserve un vaste assortiment d'instruments (ex. 40/5A, 80/5A, 300/5A etc., ou 500A/60mV, 1000A/60mV, 5000A/60mV etc.) mais seulement quelques instruments sans échelle et un nombre convenable d'échelles pour chaque calibre assurant ainsi des économies évidentes sur les investissements en stock.
- **Réduction de l'espace en stock** Comme il n'est plus nécessaire d'avoir des assortiments importants d'instruments complets, mais seulement des échelles en pièce détachée, on économise sur l'espace occupé, toujours utile dans un entrepôt.
- **Réduction du temps de livraison** Ceux qui ne souhaitent pas avoir leur propre stock d'instruments, pourront trouver un grand assortiment d'instruments et d'échelles chez leur distributeur, agent ou directement au siège central de **Revalco**
- **Remplacement rapide des échelles**



Le remplacement peut être réalisé par du personnel non qualifié puisqu'il n'est pas nécessaire de démonter l'appareil. Il est cependant nécessaire d'avoir un minimum d'attention pendant l'opération de façon à ne pas endommager la face de l'échelle et d'assurer une bonne pression sur l'échelle pour qu'elle se positionne correctement dans le bas de l'appareil.

Déplacer le couvercle placé sur le dessus de l'appareil dans la direction des flèches pour accéder à la fente; Une fois l'opération de changement d'échelle effectuée, replacer le couvercle soigneusement à sa place initiale de manière à obstruer parfaitement la fente.

Attention : L'appareil ne doit pas être sous tension pendant l'opération de changement d'échelle.

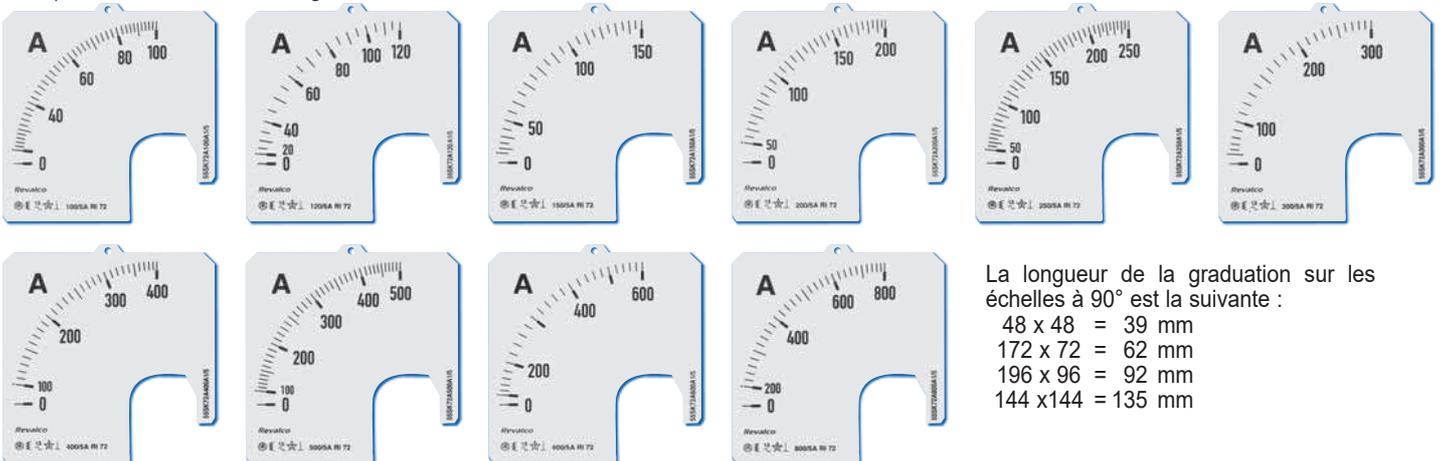


De façon à éviter des problèmes de mauvaises échelles veuillez noter les informations suivantes :
 Les instruments marqués 5A1 acceptent seulement les échelles avec 1In d'indiqué (ex.: 100/5A)
 Les instruments marqués 5A2 acceptent seulement les échelles avec 2In d'indiqué (ex.:100/200/5A)

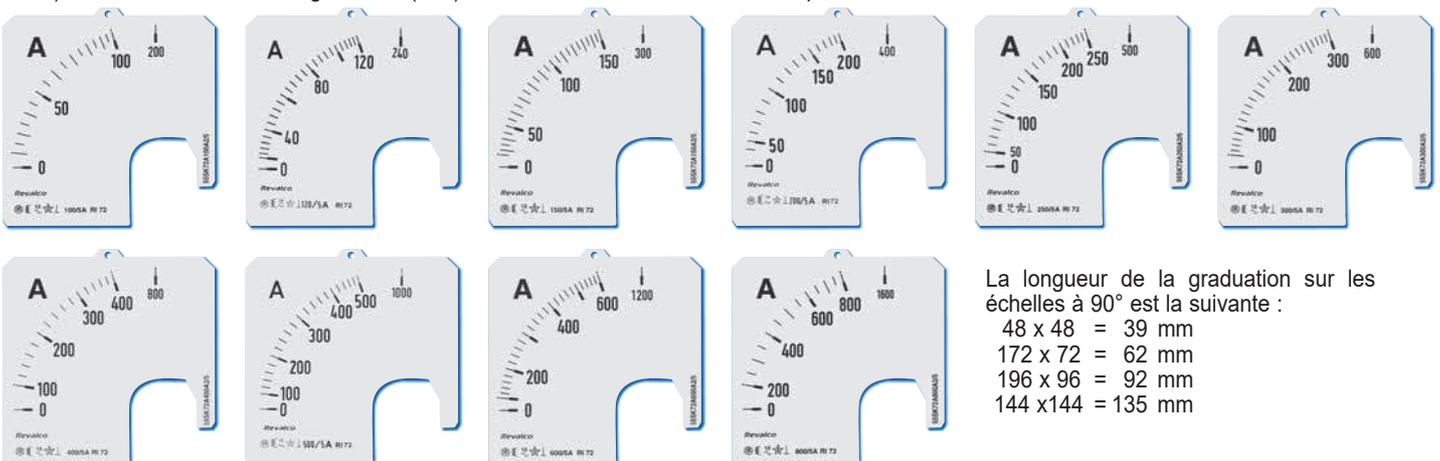
Les instruments marqués 5A5 acceptent seulement les échelles avec 5In d'indiqué (ex.: 100/500/5A)

■ Les échelles standards pour les appareils sont les suivantes :

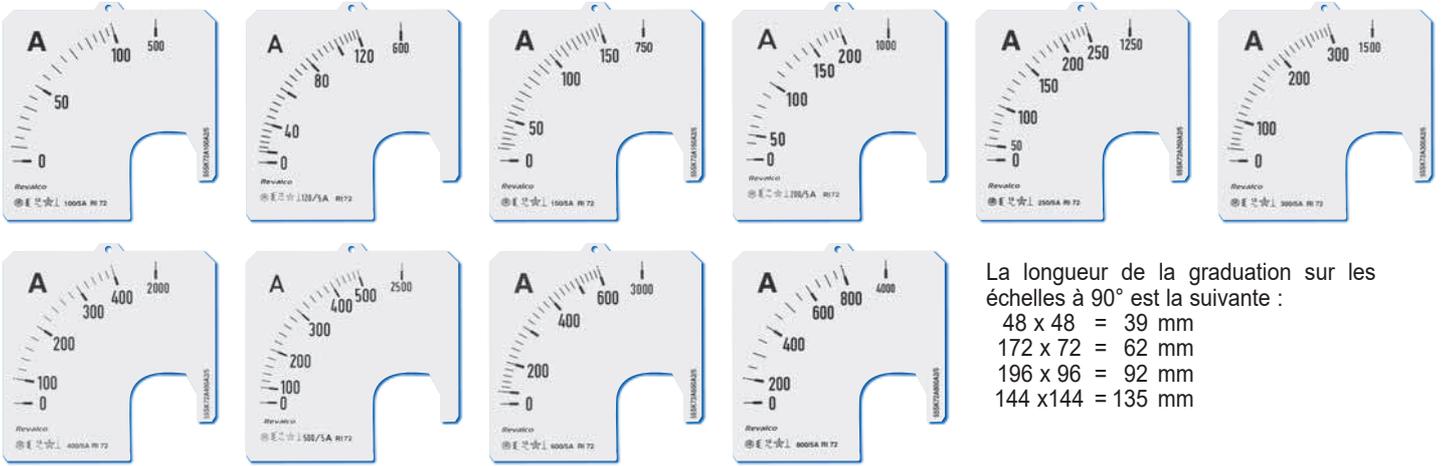
A) Echelle 90° avec surcharge nominale 1In



B) Echelle 90° avec surcharge 100% (2 In), où la valeur de fin d'échelle correspond à 2 fois la valeur nominale



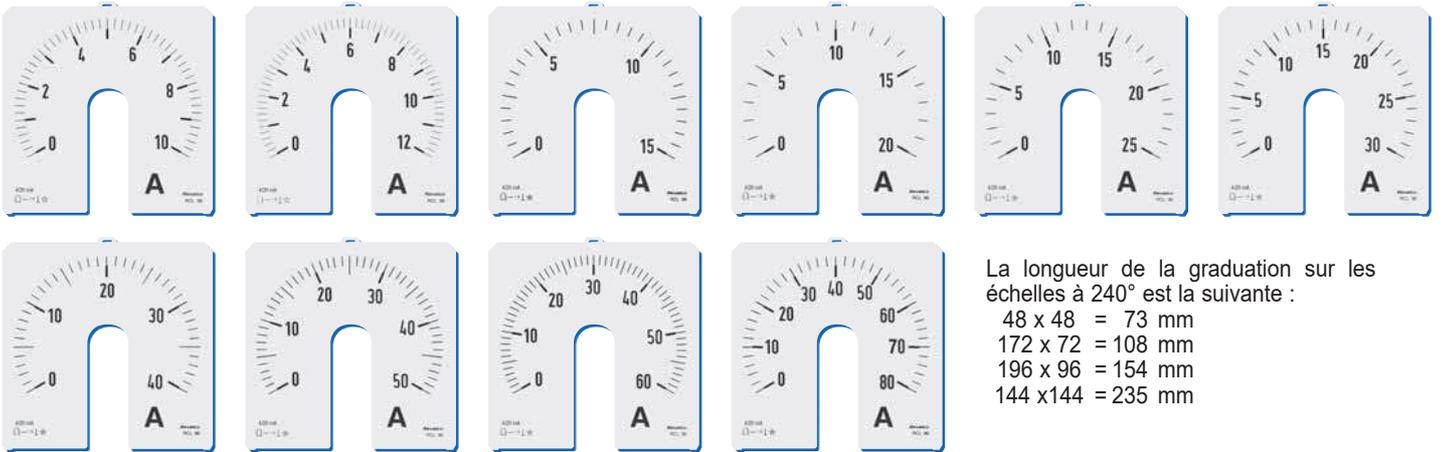
C) Echelle 90° avec surcharge 500% (5 In), où la valeur de fin d'échelle correspond à 5 fois la valeur nominale



La longueur de la graduation sur les échelles à 90° est la suivante :

- 48 x 48 = 39 mm
- 172 x 72 = 62 mm
- 196 x 96 = 92 mm
- 144 x 144 = 135 mm

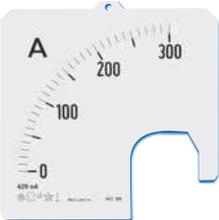
D) Echelle 240° avec surcharge nominale 1In



La longueur de la graduation sur les échelles à 240° est la suivante :

- 48 x 48 = 73 mm
- 172 x 72 = 108 mm
- 196 x 96 = 154 mm
- 144 x 144 = 235 mm

E) Echelle 90° 4/20 mA



La longueur de la graduation sur les échelles à 90° est la suivante :

- 48 x 48 = 39 mm
- 172 x 72 = 62 mm
- 196 x 96 = 92 mm
- 144 x 144 = 135 mm

F) Echelle 240° 4/20 mA



La longueur de la graduation sur les échelles à 240° est la suivante :

- 48 x 48 = 73 mm
- 172 x 72 = 108 mm
- 196 x 96 = 154 mm
- 144 x 144 = 235 mm



Fig. 1



Fig. 2



La technologie adoptée par Revalco sur les appareils 4/20mA est l'utilisation d'un zéro mécanique. Sans courant en entrée l'aiguille est positionnée en dessous du zéro indiqué sur l'échelle (Fig.1). En appliquant 4mA l'aiguille va sur le zéro (Fig.2), avec 20mA l'aiguille ira sur la valeur de fin d'échelle. Dans cette configuration toutes les divisions entre 4 et 20mA sont très bien définies.

L'ajustement du zéro sur ces appareils est coupé en usine. De façon à éviter de possible mauvaise utilisation de la part de l'utilisateur final. Si l'utilisation de l'ajustement du zéro est nécessaire alors merci de l'indiquer lors de votre commande.

G) Echelle Antiparallaxe



Les échelles sont réalisées avec un miroir réfléchissant pour éviter les erreurs de parallaxe durant la lecture

CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

- Les équipements sont réalisés de façon à être utilisés dans les conditions suivantes :
 - Locaux fermés
 - Altitude jusqu'à 2000 m, ou au dessus de 2000 m si précisé par le fabricant (voir clause D.9 pour plus d'information sur les normes EN61010-1)
 - Température 0°C to 40°C
 - Humidité relative maximum 80% pour des températures jusqu'à 31°C décroissant linéairement à 50% d'humidité relative humidity à 40°C
 - La fluctuation de la tension d'alimentation principale ne doit pas excéder +/-10% de la tension nominale -d'autre fluctuations de tension suivant définies par le fabricant
 - Surtensions transitoires suivant les catégories d'installation (categories de surtension) I, II et III (voir Annexe J Standards EN61010-1). Pour l'alimentation principale la catégorie minimum et normal est II
 - Degré de pollution 1 ou 2 en accord avec IEC 664

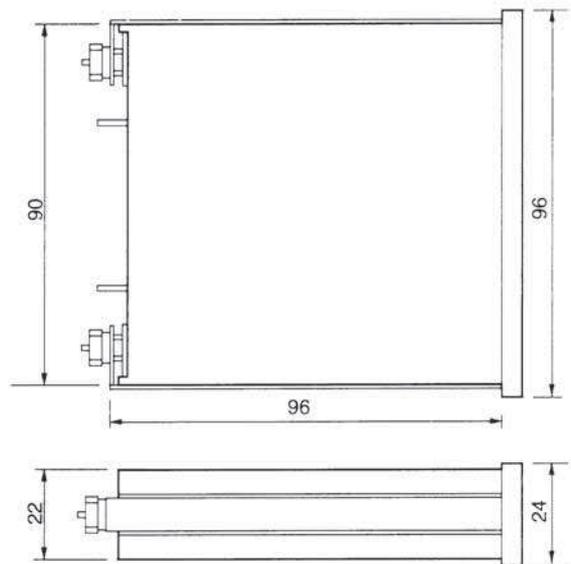
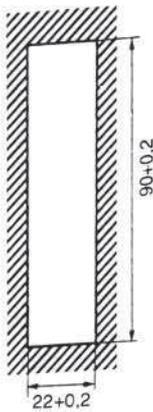
INSTRUMENTS ANALOGIQUE PROFILE



DIMENSIONS en mm

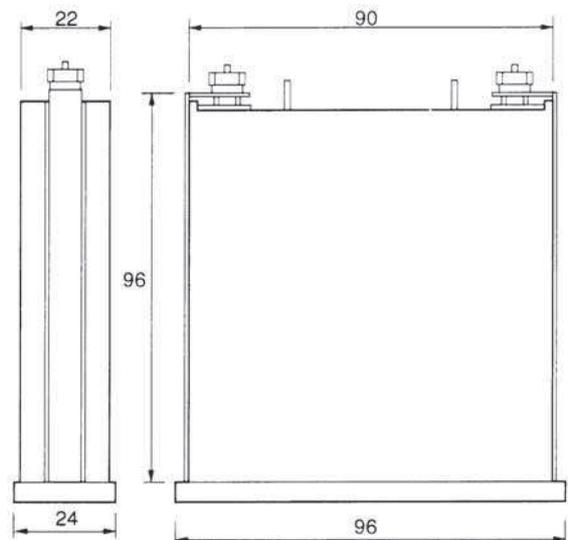
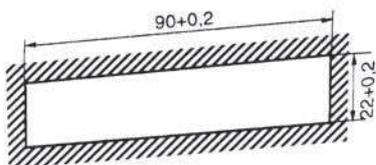
- 96x24
- Poids: 0,15 Kg

DECOUPE



- 24x96
- Poids: 0,15 Kg

DECOUPE



ERPI24/O (Lecture Horizontale)


- **CONSOMMATION** 1mA
- **FREQUENCE DE FONCTIONNEMENT** 40 ÷ 60 Hz
- **CLASSE DE PRECISION** 1,5
- **CALIBRES EN COURANT** 0,5-1-1,5-2-2,5-5A
.../1A, .../5A entrée directe
entrée sur transformateur de courant secondaire 1A ou 5A
- **CALIBRES EN TENSION** 6-10-15-25-40-60-100-150-250-300-400-500-600V
- **Autres calibres sur demande**
- **EXEMPLES POUR COMMANDER**
ERPI24/O 10A ampèremètre entrée directe 10A en valeur finale
ERPI24/O 500V voltmètre direct, 500V en valeur finale
ERPI24/O 100/5A ampèremètre sur TC secondaire 5A Echelle 100A en valeur finale
- **Pour le raccordement voir page 158**

ERPI24/V (Lecture Verticale)


- **CONSOMMATION** 1mA
- **FREQUENCE DE FONCTIONNEMENT** 40 ÷ 60 Hz
- **CLASSE DE PRECISION** 1,5
- **CALIBRES EN COURANT** 0,5-1-1,5-2-2,5-5A
.../1A, .../5A entrée directe
entrée sur transformateur de courant secondaire 1A ou 5A
- **CALIBRES EN TENSION** 6-10-15-25-40-60-100-150-250-300-400-500-600V
- **Autres calibres sur demande**
- **EXEMPLES POUR COMMANDER**
ERPI24/V 10A ampèremètre entrée directe 10A en valeur finale
ERPI24/V 500V voltmètre direct, 500V en valeur finale
ERPI24/V 100/5A ampèremètre sur TC secondaire 5A Echelle 100A en valeur finale
- **Pour le raccordement voir page 158**

INSTRUMENTS MAGNETO-ELECTRIQUE POUR MESURE DC
ERPC24/O (Lecture Horizontale)


- **CONSOMMATION** 1mA
- **CLASSE DE PRECISION** 1,5
- **CALIBRES EN COURANT MICRO AMPERE** 25-50-100-150-200-250-500 μ A
- **CALIBRES EN COURANT MILLI AMPERE** 1-5-10-50-100-150-200-250-500-600mA
4/20mA
- **CALIBRES EN COURANT** 1-1,5-2-2,5-3-4-5A
.../60mV entrée directe
entrée sur shunt secondaire 60 mV
- **CALIBRES EN MILLIVOLTMETRE** 60÷300mV
- **CALIBRES EN VOLTMETRE** 1-1,5-2,5-4-6-10-15-30-40-50-60-80-100-150-200-250-300-400-500-600V
- **Autres calibres sur demande**
- **EXEMPLES POUR COMMANDER**
ERPC24/O 200V voltmètre entrée directe 200V en valeur finale
ERPC24/O 300A/60mV ampèremètre sur shunt 300A/60mV
- **Pour le raccordement voir page 158**

INSTRUMENTS MAGNETO-ELECTRIQUE POUR MESURE DC
ERPC 24/V (Lecture Verticale)


- **CONSOMMATION** 1mA
- **CLASSE DE PRECISION** 1,5
- **CALIBRES EN COURANT MICRO AMPERE** 25-50-100-150-200-250-500 μ A
- **CALIBRES EN COURANT MILLI AMPERE** 1-5-10-50-100-150-200-250-500-600mA
4/20mA
- **CALIBRES EN COURANT** 1-1,5-2-2,5-3-4-5A
.../60mV entrée directe
entrée sur shunt secondaire 60 mV
- **CALIBRES EN MILLIVOLTMETRE** 60÷300mV
- **CALIBRES EN VOLTMETRE** 1-1,5-2,5-4-6-10-15-30-40-50-60-80-100-150-200-250-300-400-500-600V
- **Autres calibres sur demande**
- **EXEMPLES POUR COMMANDER**
ERPC24/V 200V voltmètre entrée directe 200V en valeur finale
ERPC24/V 300A/60mV ampèremètre sur shunt 300A/60mV
- **Pour le raccordement voir page 158**

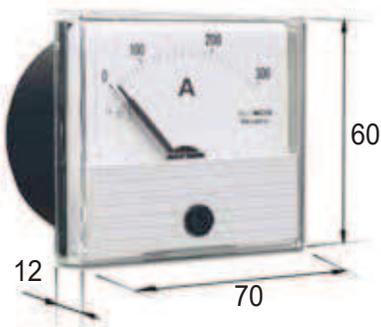
INSTRUMENTS ANALOGIQUES POUR PANNEAU



DIMENSIONS en mm

Longueur de l'échelle gradué : 58 mm

A55N plastron



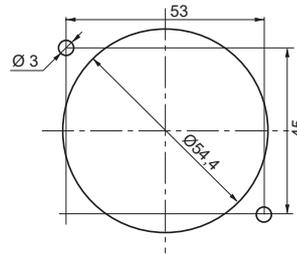
EMI55M / EMC55M



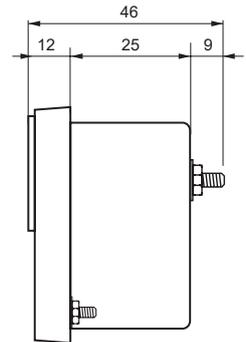
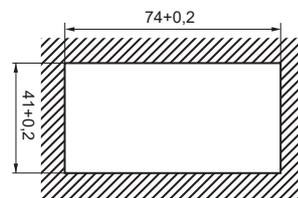
A55R mask



DECOUPE

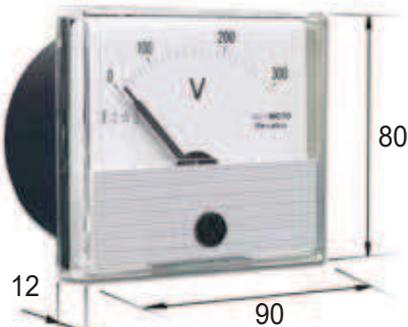


Découpe avec l'option A55R mask



Longueur de l'échelle gradué : 78 mm

Plastron A70N



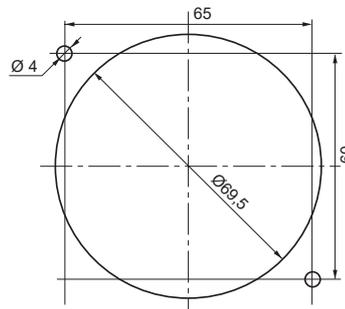
EMI70M / EMC70M



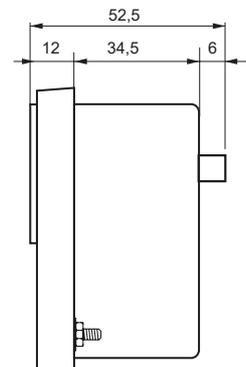
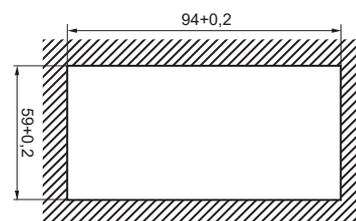
A70R mask



DECOUPE



Découpe avec l'option A70R mask



APPAREILS FERRO MAGNETIQUE POUR MESURE AC

EMI55M - EMI70M EMI55M+A55R - EMI70M+A70R EMI55M+A55N - EMI70M+A70N



- **CONSOMMATION** Ampèremètre 0,3VA - Voltmètre 1,5VA
- **CLASSE DE PRECISION** 1,5
- **FREQUENCE D'UTILISATION** 40 ÷ 60 Hz
- **Boîtier en résine thermoplastique**
- **Face avant en plastique, acrylique transparent anti-statique en standard**
- **CALIBRES EN MICRO AMPERE**
250, 400, 600, 800, 900 mA
- **CALIBRES EN COURANT**
1-1,5-2,5-4-5-6-10-15-25-30- 40-50-60A entrée directe
.../1A, .../5A entrée sur transfo. de courant secondaire 1A ou 5A
- **CALIBRES EN VOLTMETRE**
6-10-15-25-40-60-100-150-250-300-400-500-600V entrée directe
.../100V, .../110V entrée sur TP, secondaire 100V ou 110V
- **Autres calibres sur demande**
- **EXEMPLES POUR COMMANDER**
EMI55M 40A ampèremètre entrée directe
diamètre 55mm, fin d'échelle 40A, 1 In (pas de surcharge)
EMI70M 100/5A ampèremètre entrée sur TC, secondaire 5A
diamètre 70mm, fin d'échelle 100/5A, 1 In (pas de surcharge)
EMI70M 50/250/5A ampèremètre entrée sur TC, secondaire 5A
diamètre 70mm, fin d'échelle 50A, 5 In (50/250/5A)
EMI55M 300V voltmètre entrée directe, fin d'échelle 300V
diamètre 55mm
A55R mask pour EMI55M découpe rectangulaire
A55N plastron pour EMI55M
A70R mask pour EMI70M découpe rectangulaire
A70N plastron pour EMI70M
- **Poids moyen Kg** 0,15
- **Pour le raccordement voir page 158**

APPAREIL MAGNETO ELECTRIQUE POUR MESURE DC

EMC55M - EMC70M EMC55M+A55R - EMC70M+A70R EMC55M+A55N - EMC70M+A70N

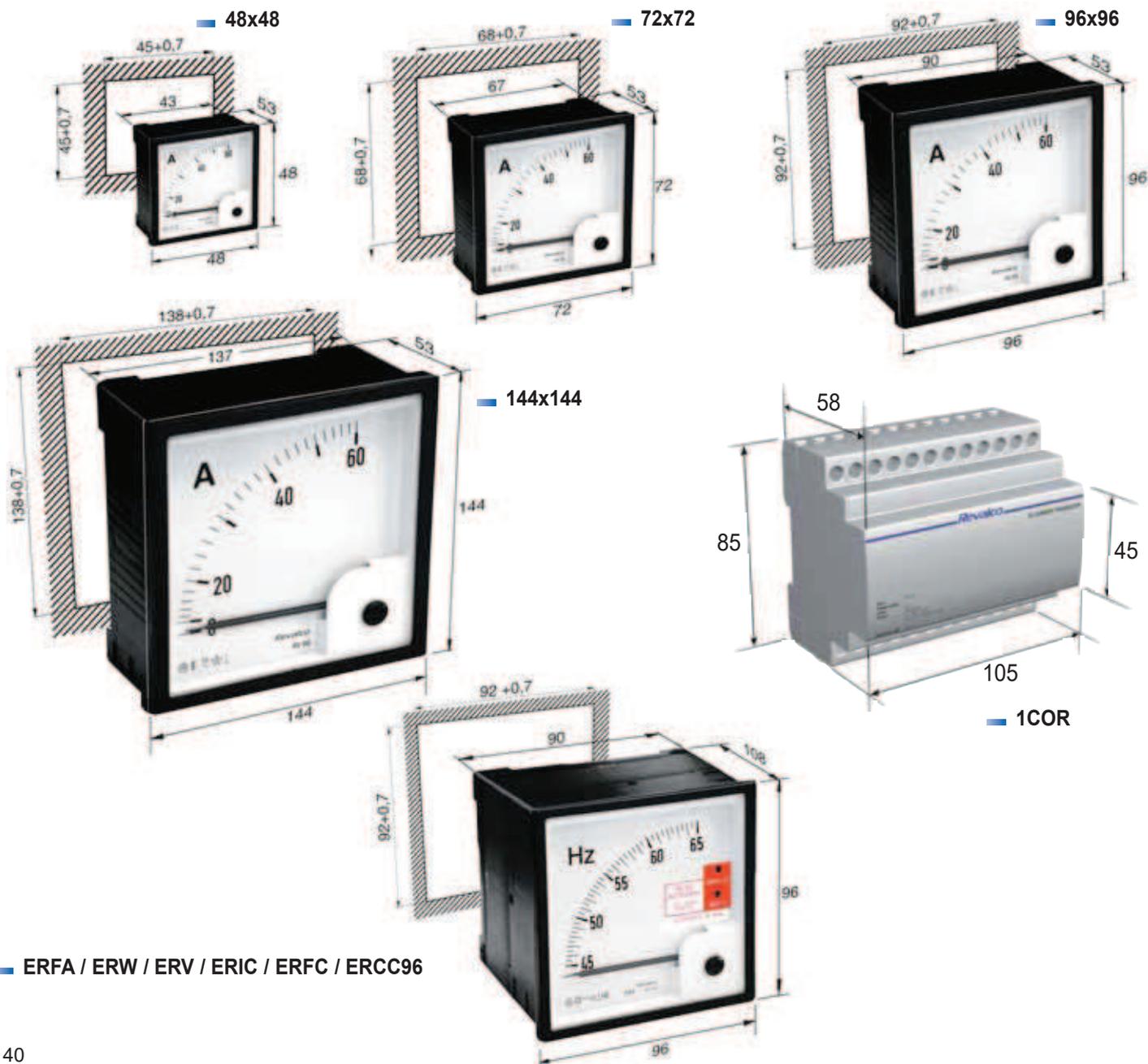


- **CONSOMMATION** Ampèremètre 60mV - Voltmètre 1000 Ω/V
- **CLASSE DE PRECISION** 1,5
- **Boîtier en résine thermoplastique**
- **Face avant en plastique, acrylique transparent anti-statique en standard**
- **CALIBRES EN MICRO AMPERE**
50-60-100-150-250-400-500-600-800-900μA entrée directe
- **CALIBRES EN MILLI AMPERE**
1-1,5-2,5-4-5-6-10-15-20-25-30-40-60-100-150-250-400-600-800-900mA
4/20mA
- **CALIBRES EN COURANT**
1-1,5-2,5-4-5-6-10-15-20-25-30-40-50-60A entrée directe
.../60mV entrée sur Shunt, secondaire 60 mV
- **CALIBRES EN MILLI VOLTMETRE**
60-100-150-250-400-600mV
- **CALIBRES EN VOLTMETRE**
1-1,5-2,5-4-6-10-15-25-40-60-100-150-250-300-400-500-600V
- **Autres calibres sur demande**
- **EXEMPLES POUR COMMANDER**
EMC55M 150μA micro ampèremètre, valeur finale 150μA
diamètre 55mm
EMC70M 200A/60mV entrée sur Shunt 200/60mV
diamètre 70mm
EMC55M 60A ampèremètre, entrée directe, 60A
diamètre 55mm
EMC70M 150V voltmètre entrée directe 150V
diamètre 70mm
A55R mask pour EMC55M découpe rectangulaire
A55N plastron pour EMC55M
A70R mask pour EMC70M découpe rectangulaire
A70N plastron pour EMC70M
- **Poids moyen Kg** 0,18
- **Pour le raccordement voir page 158**

INSTRUMENTS POUR TABLEAUX



DIMENSIONS en mm



APPAREILS FERRO MAGNETIQUE POUR MESURE AC



ERI48 - ERI72 - ERI96 - ERI144 (90° échelle interchangeable)

- **CONSOMMATION** Ampèremètre 48 = 0,3+0,8VA 72/96/144 = 0,3+1,2VA
Voltmètre 48 = 1,2+2VA 72/96/144 = 1,5+4VA
- **FREQUENCE D'UTILISATION** 40 ÷ 60 Hz
- **CLASSE DE PRECISION** 1,5
- **CALIBRES EN MILLI AMPERE** 250, 400, 600, 800, 900 mA
- **CALIBRES EN COURANT**
1-1,5-2,5-4-5-6-10-15-20-25-30-40-50-60A entrée directe
.../1A, .../5A entrée sur transfo. de courant secondaire 1A ou 5A
- **CALIBRES EN VOLTMETRE**
6-10-15-25-40-60-100-150-250-300-400-500-600V entrée directe
.../100V, .../110V entrée sur TP, secondaire 100V ou 110V
- **Autres calibres sur demande**
- **EXEMPLES POUR COMMANDER**
ERI48 5A5+ESI48 50A5 ampèremètre entrée sur TC, secondaire 5A, 50/250/5A en fin d'échelle, 90° 5In
ERI48 500/100V entrée sur TP, secondaire 100V, 500V en valeur finale sur l'échelle
utilisation avec un TP 500/100V, déviation 90°
ERI72 5A1+ESI72 100A1 ampèremètre entrée sur TC, secondaire 5A, 100/5A en fin d'échelle, 90° 1In
ERI96 5A2+ESI96 600A2 ampèremètre entrée sur TC, secondaire 5A, 600/1200/5A en fin d'échelle, 90° 2In
ERI144 600V voltmètre entrée directe, 90°
- **POIDS MOYEN (Kg)** ERI48 (0,10) ERI72 (0,20) ERI96 (0,30) ERI144 (0,35)
- Pour le raccordement voir page 158

APPAREILS FERRO MAGNETIQUE POUR MESURE AC, AVEC COMMUTEUR INTEGRE

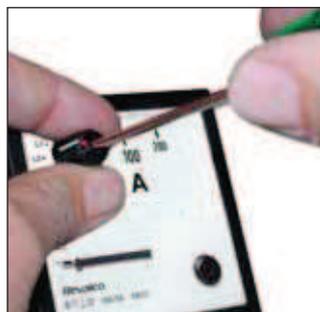


ERI72C - ERI96C

- **CONSOMMATION** Ampèremètre 0,3+1,2VA
Voltmètre 1,5+4VA
- **FREQUENCE D'UTILISATION** 40 ÷ 60 Hz
- **CLASSE DE PRECISION** 1,5
- **CALIBRES EN COURANT (avec échelle interchangeable)**
.../5A2 entrée sur un TC, secondaire 5A, 2In
ampèremètres fournis avec un commutateur un pôle, basse tension, pour 3 transformateurs de courant L1-L2-L3
- **VOLTMETER CAPACITIES**
6-10-15-25-40-60-100-150-250-300-400-500-600V entrée directe
.../100V, .../110V entrée sur TP, secondaire 100V ou 110V
voltmètres fournis avec un commutateur, basse tension, pour mesures entre les 3 phases et entre phases et neutre L1N-L2N-L3N / L1L2-L2L3-L3L1
- **Autres calibres sur demande**
- **PROTECTION EN FACADE** IP00
- **EXEMPLES POUR COMMANDER**
ERIC72C 500V voltmètre entrée directe, 500V en valeur de fin d'échelle
ERI96C 5A2+ESI96C 100A2 ampèremètre sans échelle, sur TC secondaire 5A, 2In
+ échelle interchangeable 100/200/5A
- **POIDS MOYEN (kg):** 0,25
- Pour le raccordement voir page 158



AMPEREMETRES AVEC ECHELLE INTERCHANGEABLE



Faire attention de bien positionner la marque blanche du bouton sur la bonne phase.

Sur demande nous fournissons l'ampèremètre avec l'échelle montée.

- 1) Dévisser avec le bon tourne vis la vis située au centre du bouton de sélection. (faire environ 3 tours complet)
- 2) Insérer l'échelle comme montré sur la figure.
- 3) Pousser l'échelle complètement jusqu'à ce que les 2 trous soient alignés.
- 4) Replacer le bouton en poussant profondément la vis interne avec le tourne vis et visser

INSTRUMENTS MAGNETO-ELECTRIQUE + REDRESSEUR POUR MESURE AC



ERR48 - ERR72 - ERR96 - ERR144 (redresseur interne, 90° Echelle interchangeable) ERIL48 - ERIL72 - ERIL96 - ERIL144 (redresseur interne, 240° Echelle interchangeable)

- **CONSOMMATION** Ampèremètre pour les versions < 600mA : 1+1,5V
pour les versions > 600mA : 0,25VA
Voltmètre 1mA approx.
- **CLASSE DE PRECISION** 1,5
- **Pour les versions de plus de 5A, utiliser un transformateur de courant.**
- Ces instruments sont fabriqués pour mesurer des signaux alternatif avec des fréquences de 25 à 10,000Hz, et sont calibrés pour lire les valeurs effectives sur des signaux sinusoïdaux. Pour d'autres formes d'ondes nous consulter.
- **CALIBRES EN MICRO AMPERE** 100-150-250-400-600µA
- **CALIBRES EN MILLI AMPERE** 1-1,5-2,5-4-5-6-10-15-20-25-40-60-100-150-250-400-600mA
- **CALIBRES EN COURANT** 1-1,5-2,5-4-5
.../1A, .../5A entrée directe
entrée sur transfo. de courant secondaire 1A ou 5A
- **CALIBRES EN VOLTMETRE** 6-10-15-25-40-60-100-150-250-300-400-500-600V entrée directe
.../100V, .../110V entrée sur TP, secondaire 100V ou 110V
- **Autres calibres sur demande**
- **EXEMPLES POUR COMMANDER**
ERR48 15A ampèremètre entrée directe, 15A en fin d'échelle, 90°
ERR72 300V voltmètre entrée directe, 300V en fin d'échelle, 90°
ERIL72 500V voltmètre entrée directe, 500V en fin d'échelle, 240°
ERIL96 10A5 ampèremètre entrée directe, 10/50A en fin d'échelle, 240° 5In
- **POIDS MOYEN (kg):** ERR48 (0,10) ERR72 (0,20) ERR96 (0,25) ERR144 (0,35)
ERIL48 (0,21) ERIL72 (0,30) ERIL96 (0,40) ERIL144 (0,45)
- **Pour le raccordement voir page 158**

APPAREILS MAGNETO ELECTRIQUE POUR MESURE DC



ERC48 - ERC72 - ERC96 - ERC144 (90° Echelle interchangeable) ERCL48 - ERCL72 - ERCL96 - ERCL144 (240° Echelle interchangeable)

- La caractéristique principale de ces instruments est leur faible consommation en courant, ils sont indiqués pour mesurer des tensions et des courants dans des circuits où des consommations internes élevées et des chutes de tension peuvent entrainer des erreurs de mesure. La faible consommation signifie que ces instruments peuvent également être utilisés avec des convertisseurs, générateurs tachymétriques ou des thermocouples. Jusqu'à 60A ils peuvent être réalisés avec un shunt incorporé pour une connexion directe, au dessus de 60A il faut utiliser un shunt séparé.
- **CONSOMMATION** Ampèremètre 60mV - Voltmètre 1000 Ω/V
- **CLASSE DE PRECISION** 1,5
- **CALIBRES EN MICRO AMPERE (ERC)** 50-60-100-150-250-400-600-800-900µA
- **CALIBRES EN MICRO AMPERE (ERCL)** 100-150-250-400-600-800-900µA
- **CALIBRES EN MILLI AMPERE** 1-1,5-2,5-4-5-6-10-15-20-25-40-60-100-150-250-400-600-800-900mA
4/20mA
- **CALIBRES EN COURANT** 1-1,5-2,5-4-6-10-15-25-40-60A entrée directe
.../60mV, .../150mV entrée sur Shunt, secondaire 60mV ou 150mV
- **MILLIVOLTMETER CAPACITIES** 60-100-150-250-400-600mV
- **CALIBRES EN VOLTMETRE** 1-1,5-2,5-4-6-10-15-25-40-60-100-150-250-300-400-500-600V
- **Autres calibres sur demande**
- **EXEMPLES POUR COMMANDER**
ERC48 15A ampèremètre entrée directe, 15A en fin d'échelle, 90°
ERCL72 250V voltmètre entrée directe, 250V en fin d'échelle, 240°
ERCL96 60mV+ESCL96 100A entrée sur Shunt, secondaire 60mV
100/60mV en fin d'échelle, 240°
ERC144 100V voltmètre entrée directe, 100V en fin d'échelle, 90°
- **POIDS MOYEN (kg)** ERC48 (0,10) ERC72 (0,20) ERC96 (0,25) ERC144 (0,35)
ERCL48 (0,21) ERCL72 (0,30) ERCL96 (0,40) ERCL144 (0,45)
- **Pour le raccordement voir page 158**

INDICATEURS TACHYMETRIQUES

ERCT48D - ERCT72D - ERCT96D - ERCT144D (pour dynamo tachy VDC, 90°) ERCT48A - ERCT72A - ERCT96A - ERCT144A (pour alternateur tachy VAC, 90°)



ERCTL48D - ERCTL72D - ERCTL96D - ERCTL144D (pour dynamo tachy VDC, 240°) ERCTL48A - ERCTL72A - ERCTL96A - ERCTL144A (pour alternateur tachy VAC, 240°)

- Ces instruments sont des appareils magnéto électrique et ont un potentiomètre incorporé, il sont réalisés pour mesurer un nombre de tours sur une dynamo tachymétrique (VDC) ou un alternateur tachymétrique (VAC)
- **CONSOMMATION** 600µA
- **CLASSE DE PRECISION** 1,5
- Lors de la commande, indiquer l'échelle, unité de mesure, l'entrée tension et le nombre de tours.
- **EXEMPLES POUR COMMANDER**
ERCT72D 10VDC 1500G/min indicateur pour dynamo tachymétrique avec 1500tr/mn correspondant à 10VDC, déviation 90°
ERCTL96A 10VCA 100l/h indicateur alternateur tachymétrique où 100 litres par heure correspond à 10 VAC, échelle 240°
- **POIDS MOYEN(kg):** ERCT48 (0,10) ERCT72 (0,20) ERCT96 (0,25) ERCT144 (0,35)
ERCTL48 (0,21) ERCTL72 (0,30) ERCTL96 (0,40) ERCTL144 (0,45)
- **Pour le raccordement voir page 158**

INDICATEURS TACHYMETRIQUES A ECHELLES MULTIPLES

ERCT48D /1/2/3 - ERCT72D /1/2/3 - ERCT96D /1/2/3 - ERCT144D /1/2/3 (90°)

ERCTL48D /1/2/3 - ERCTL72D /1/2/3 - ERCTL96D /1/2/3 - ERCTL144D /1/2/3 (240°)



- Cette version est particulièrement indiquée pour résoudre en peu de temps le problème de tensions d'entrées différentes. Avec ces instruments, il suffit en effet de changer l'échelle à insérer, une fois identifié l'instrument adapté. Avec seulement trois instruments il est possible de couvrir une gamme complète de tensions de 2V à 280V.

Modèle ERCTD/1 (ERCTLD/1) couvre la gamme de 2V à 12V et de 12V à 22V
 Modèle ERCTD/2 (ERCTLD/2) couvre la gamme de 20V à 67V et de 67V to 144V
 Modèle ERCTD/3 (ERCTLD/3) couvre la gamme de 80V à 180V et de 180V to 280V

- **CONSOMMATION** 600µA
- **CLASSE DE PRECISION** 1,5
- **EXEMPLES POUR COMMANDER**
 ERCTL72D/3 200VCC 2000 RPM indicateur tachymètre où 2000 RPM (tr/mn) correspond à 200Vdc (connecter les bornes 180-280V), déviation 240°
 ERCT96D/1 10VCC 300m/min indicateur tachymètre où 300 metres par minute correspond à 10VDC en entrée (connecter les bornes 2-12V), déviation 90°
- **POIDS MOYEN (kg):** ERCT48 (0,10) ERCT72 (0,20) ERCT96 (0,30) ERCT144 (0,35)
 ERCTL48 (0,21) ERCTL72 (0,30) ERCTL96 (0,40) ERCTL144 (0,45)
- Pour le raccordement voir page 158

INDICATEURS DE TEMPERATURE

ERT72 - ERT96 (déviation 90°)

ERTL72 - ERTL96 (déviation 240°)



- Instruments à cadre mobile d'une grande sensibilité, munis de potentiomètre interne pour la compensation de ligne.. Pour la mesure de la température par thermocouple 500°C .

- **CONSOMMATION** 600µA
- **CLASSE DE PRECISION** 1,5
- **Mesure du deltaΔT**
- **CALIBRES**

Fe/CuNi (Fe-Const). Ra max
 0-600 °C 20 Ohm
 0-900 °C 20 Ohm

NiCr/Ni Ra max
 0-600 °C 20 Ohm
 0-900 °C 20 Ohm
 0-1200°C 20 Ohm

Ra=Résistance de ligne + thermocouple

PtRh/Pt Ra max
 0-1200°C 20 Ohm
 0-1600°C 20 Ohm

- **EXEMPLES POUR COMMANDER**

ERT72 600°C Fe/CuNi indicateur de température pour sonde Fe/CuNi échelle 600 °C déviation 90°
 ERTL96 900°C NiCr/Ni indicateur de température pour sonde NickelChrome-Nickel échelle 900°C déviation 240°

- **POIDS MOYEN (kg):** ERT72 (0,20) ERT96 (0,25)
 ERTL72 (0,30) ERTL96 (0,40)
- Pour le raccordement voir page 158

FREQUENCIMETRES A AIGUILLE

ERF48 - ERF72 - ERF96 - ERF144 (déviation 90°)

ERFL72 - ERFL96 - ERFL144 (déviation 240°)



- **CONSOMMATION** 1,5 VA
- **CLASSE DE PRECISION** 0,5
- **DÉRIVE THERMIQUE** 0,12% / °C
- **CALIBRE STANDARD** 45/65Hz 110V, 230V ou 400V
- **Autres calibres sur demande**

- **EXEMPLES POUR COMMANDER**

ERF48 230V 45/65Hz fréquencesmètre avec alimentation 230V, déviation 90°, 45/65Hz
 ERFL72 400V 45/65Hz fréquencesmètre avec alimentation 400V, déviation 240°, 45/65Hz

- **POIDS MOYEN(kg):** ERF48 (0,20) ERF72 (0,22) ERF96 (0,30) ERF144 (0,35)
 ERFL72 (0,27) ERFL96 (0,35) ERFL144 (0,40)
- Pour le raccordement voir page 158

FREQUENCEMETRES A LAMES VIBRANTES



ERFV72 - ERFV96 - ERFV144

- **CONSOMMATION** 100V = 1,5VA
230V = 3 VA
400V = 4 VA
- **CLASSE DE PRECISION** 0,5
- La différence entre les périodes de vibration de deux lames contiguës est de 0,5 ou 1Hz . Si deux lames contiguës vibrent avec la même amplitude, la mesure de la fréquence sera comprise entre les périodes de vibration des deux lames. Si par exemple, les lames de 50 et 50,5 Hz vibrent avec la même amplitude, la fréquence mesurée sera de 50,25 Hz.
Exemple de lecture:



49 50 51

50 Hz



49 50 51

50.25 Hz
- **CALIBRES**

47/53Hz 100V / 230V / 400V	13 lames	(pour types ERFV 72/96/144)
57/63Hz 100V / 230V / 400V	13 lames	(pour types ERFV 72/96/144)
45/55Hz 100V / 230V / 400V	21 lames	(pour types ERFV 96/144)
55/65Hz 100V / 230V / 400V	21 lames	(pour types ERFV 96/144)
- **Autres calibres sur demande**
- **EXEMPLES POUR COMMANDER**

ERFV72 230V 47-53	fréquencemètre 72x72, alimentation 230V avec 13 lames vibrantes et capacité 47/53Hz
ERFV96 400V 45-55	fréquencemètre 96x96, alimentation 400V avec 21 lames vibrantes et capacité 45/55Hz
- **POIDS MOYEN (kg):** ERFV72 (0,25) ERFV96 (0,30) ERFV144 (0,35)
- Pour le raccordement voir page 158

DOUBLE FREQUENCEMETRES A LAMES VIBRANTES



ERFVD96 - ERFVD144

- **CONSOMMATION** pour chaque système 100V = 1,5VA
230V = 3 VA
400V = 4 VA
- **CLASSE DE PRECISION** 0,5
- Ces appareils sont composés de deux rangées de lames permettant de mesurer la fréquence de deux lignes différentes avec un seul instrument; ils sont donc particulièrement adaptés à la mise en parallèle de deux générateurs ou d'un générateur et du réseau.
- **CALIBRES**

2x47/53Hz 2x100V/2x230V/2x400V	2x13 lames	(pour types ERFVD96/144)
2x57/63Hz 2x100V/2x230V/2x400V	2x13 lames	(pour types ERFVD96/144)
2x45/55Hz 2x100V/2x230V/2x400V	2x21 lames	(pour types ERFVD96/144)
2x55/65Hz 2x100V/2x230V/2x400V	2x21 lames	(pour types ERFVD96/144)
- **Autres calibres sur demande**
- **EXEMPLES POUR COMMANDER**

ERFVD96 230V 47-53	double fréquencemètre 96x96, alimentation 230V avec 2x13 lames vibrantes capacité 47/53Hz
ERFVD14 100V 55-65	double fréquencemètre 144x144, alimentation 100V avec 2x21 lames vibrantes capacité 55/65Hz
- **POIDS MOYEN (kg):** ERFVD96 (0,60) ERFVD144 (0,70)
- Pour le raccordement voir page 158

AMPEREMETRES A MAXIMUM

ERB72 - ERB96 (déviation 90° échelle interchangeable)



- **CONSOMMATION** 2,5VA
- **CLASSE DE PRECISION** 3
- Ce type d'instrument est utilisé pour le contrôle des surcharges de longue durée dans les transformateurs, câble et sous stations. Ils permettent également de contrôler économiquement des réseaux de distribution sans employer des enregistreurs très coûteux. Un bouton plombable permet de mettre à zéro l'index de maximum. La capacité est de 6A lors de l'utilisation avec un TC 5A et surcharge maxi de 20%. Sur demande nous pouvons vous proposer des versions avec capacité de 1,2A pour utilisation avec TC 1A.
- **GAMMES STANDARDS**

Primaire TC (A)	Capacité de l'échelle						
100%	120%	100%	120%	100%	120%	100%	120%
10	12	80	96	500	600	2500	3000
15	18	120	120	600	720	3000	3600
20	24	125	150	750	900	4000	4800
25	30	150	180	800	960	5000	6000
30	36	200	240	1000	1200		
40	48	250	300	1200	1400		
50	60	300	360	1500	1800		
60	72	400	480	2000	2400		
- **EXEMPLES POUR COMMANDER**

ERB72 5A 15 min+ESB72 50/5A	ampèremètre sur TC 50/5, temps d'intégration 15 min., échelle 50/60/5A
ERB96 1A 8 min+ESB96 800/1A	ampèremètre sur TC 800/1, temps d'intégration 8 min., échelle 800/960/1A
- **POIDS MOYEN(kg):** ERB72 (0,20) ERB96 (0,22)
- Pour le raccordement voir page 158

AMPEREMETRES A MAXIMUM COMBINES



ERBC72 - ERBC96 (déviation 90° échelle interchangeable)

- CONSOMMATION** du système ferromagnétique: 0,3+1,2 VA
du système bimétallique: 2,5 VA
- CLASSE DE PRECISION** du système ferromagnétique: 1,5
du système bimétallique: 3
- Ces instruments bénéficient de l'association d'un équipement thermique (bimétallique) et d'un équipement électromagnétique (ferromagnétique), permettant la lecture différée (propre aux systèmes bimétalliques) et la lecture instantanée des valeurs de courant. La capacité est de 6A lors de l'utilisation avec un TC 5A des versions avec capacité de 1,2A pour utilisation avec TC 1A peuvent être fournis à la demande. Tandis que la surcharge normalisée est de 100% pour l'équipage ferromagnétique elle est de 20% dans le système bimétallique.

GAMMES STANDARDS

Primaire TC (A)			Primaire TC (A)			Primaire CT (A)			Primaire CT (A)		
100%	120%	200%	100%	120%	200%	100%	120%	200%	100%	120%	200%
10	12	20	80	96	160	600	720	1200	4000	4800	8000
15	18	30	100	120	200	800	960	1600	5000	6000	10000
20	24	40	150	180	300	1000	1200	2000			
25	30	50	200	240	400	1200	1400	2400			
30	36	60	250	300	500	1500	1800	3000			
40	48	80	300	360	600	2000	2400	4000			
50	60	100	400	480	800	2500	3000	5000			
60	72	120	500	600	1000	3000	3600	6000			

EXEMPLES POUR COMMANDER

ERBC72 5A 15 min+ESBC72 100/5A ampèremètre sur TC 100/5, temps d'intégration 15 min., échelle 100-120-200/5A

ERBC96 1A 8 min+ESBC96 600/1A ampèremètre sur TC 600/1, temps d'intégration 8 min., échelle 600-720-1200/1A

- POIDS MOYEN (kg)** ERBC72 (0,22) ERBC96 (0,27)
- Pour le raccordement voir page 158**

VOLTMETRES / FREQUENCEMETRES



ERI72VH

- Ces instruments sont la combinaison d'un voltmètre analogique fin d'échelle 500V, et un circuit électronique de trois leds pour la lecture de la fréquence. Principalement utilisés sur les petits groupes électrogènes ou il y a des problème de gain de place.

DONNEES TECHNIQUES

Voltmètre: voir page 141

Fréquencemètre avec circuit autonome
- consommation: 0,5VA
- classe de précision: 1%
- affichage: circuit trois leds (48-52 Hz)

Autres calibres sur demande

EXEMPLES POUR COMMANDER

ERI72VH 500V

voltmètre, fin d'échelle 500V
fréquencemètre led de 48 à 52 Hz

- POIDS (Kg):** 0,20
- Pour le raccordement voir page 158**

SYNCHRONOSCOPES ELECTRONIQUES



ERSI96

- Ces instruments sont destinés à mesurer l'angle de phase φ ; entre un jeu de barres et un générateur. Ils sont équipés avec un relais de contrôle de synchronisation qui permet le basculement en synchronisation lorsque les paramètres sont atteints. Ces instruments sont réalisés avec un affichage circulaire de l'angle de phase constitué de 18 leds. Momentanément la différence de phase est affichée sur les leds. A l'approche de la gamme de synchronisation ($\Delta\varphi=0^\circ$ entre -15° et $+15^\circ$) la résolution est augmentée à 5° . Si la différence entre les fréquences sur les entrées tension excède 3Hz, trois leds au dessus de l'inscription de FAST ($f_{gen} > f_{rete}$) ou de SLOW ($f_{gen} < f_{rete}$) s'allument en alternance.

Une LED verte SYNC. est allumée lorsque les conditions de synchronisation sont atteintes.

Une led rouge ΔU est allumée lorsque la différence entre les tensions est proche de la valeur de réglage ou lorsque la tension du jeu de barre est inférieure à 80% de la valeur nominale U_n . Dans ces instruments la méthode de comparaison entre les tensions du générateur U_{gen} et la ligne U_{net} est utilisée, à travers un convertisseur A/D et d'un microprocesseur. Les entrées tensions sont isolées galvaniquement par un transformateur et un microprocesseur contrôle toutes les opérations du synchronoscope en vérifiant les valeurs des tensions d'entrées arrivant du convertisseur A/D, déterminant la différence de phase ($\Delta\varphi$) entre le générateur et la ligne. Les synchronoscopes sont équipés de trois potentiomètres à l'arrière, pour régler les conditions de synchronisation de déclenchement du relais (présents sur le connecteur arrière): Pour le contrôle permanent de la différence de phase $\Delta\varphi$, Pour le contrôle permanent de la différence de tension ΔU , Pour le délai de déclenchement du relais de synchronisation (DELAY). Lorsque la différence de phase et la différence de tension entre le générateur et le jeu de barres (ligne) pendant le temps réglé sur le relais de synchronisation sont atteints, le relais de synchronisation se déclenche pendant environ 150ms. Pendant ce temps la led SYNC. est allumée.

ENTREE TENSION DONNEES TECHNIQUES

- Tension Nominale U_n : 57, 100, 230, 400 V (à préciser à la commande)
- Tolérance en tension: Un +/-20%
- Gamme de Fréquence: 45/65 Hz
- Consommation (bus-bar): <4 VA
- Surcharge: 1,2 U_n permanent 2 U_n pendant 3 secondes

MESURE DONNEES TECHNIQUES:

- Résolution de l'affichage de différence de phase: 20° el.
- Magnification gamme: $\pm 15^\circ$ el.
- Magnification résolution: 5° el.
- Classe de Précision ($\Delta\varphi=0$): $\pm 3^\circ$ el.

SYNCHRONISATION

- Voltage difference setting range de 1 à 10% classe de précision $\pm 2,5\%$
- Gamme de différence de Phase de 2 à 20° el. classe de précision $\pm 3^\circ$ el.
- Switch-on gamme de temps de 0,1 à 1 sec classe de précision $\pm 10\%$
- Relais: N.O. 250V/50Hz, 6A - impulse duration 120ms

EXEMPLES POUR COMMANDER

ERSI96 400V

Synchronoscope avec sortie relais alimentation 400V

- POIDS (kg):** 0,45
- Pour le raccordement voir page 158**

VOLTMETRES DE ZERO



ERZ48 - ERZ72 - ERZ96 - ERZ144 (Echelle 90°)

ERZL48 - ERZL72 - ERZL96 - ERZL144 (Echelle 240°)

- **CONSOMMATION** 1 mA
- Ces instruments sont composés d'un équipement à cadre mobile avec un redresseur interne. Ces appareils peuvent remplacer le synchronoscope dans la synchronisation de deux générateurs ou d'un générateur avec le réseau. Quand les deux tensions à synchroniser sont égales, l'appareil indique "zéro".
- **GAMME STANDARD** de 0 à 50V étendue jusqu'à 800V
(L'instrument peut donc être utilisé avec toutes les tensions puisque l'équipement peut supporter jusqu'à 800V en continu)
- **EXEMPLES POUR COMMANDER**
ERZ48 50V-800V voltmètre de zéro 48x48, déviation 90°
ERZL96 50V-800V voltmètre de zéro 96x96, déviation 240°
- **POIDS (kg)** ERZ48 (0,10) ERZ72 (0,20) ERZ96 (0,22) ERZ144 (0,30)
ERZL48 (0,22) ERZL72 (0,30) ERZL96 (0,35) ERZL144 (0,40)
- Pour le raccordement voir page 158

VOLTMETRES A ZERO SUPPRIME



ERZS48 - ERZS72 - ERZS96 - ERZS144 (Echelle 90°)

ERZSL48 - ERZSL72 - ERZSL96 - ERZSL144 (Echelle 240°)

- **CONSOMMATION** 1 VA
- Ces appareils sont composés d'un équipement à cadre mobile avec un redresseur incorporé, et sont utilisés pour déterminer avec une grande précision la valeur nominale de la tension alternative sinusoïdale.
- La gamme de mesure est comprise entre 90% et 110% environ de la tension nominale.
- **GAMMES**
0-90/110V
0-100/120V
0-200/240V
0-340/420V
- **EXEMPLES POUR COMMANDER**
ERZS72 0-100/120V voltmètre avec à zéro supprimé avec tension d'alimentation 100V, déviation 90°
ERZSL96 0-200/240V voltmètre avec à zéro supprimé avec tension d'alimentation 200V, déviation 240°
- **POIDS (kg)** ERZS48 (0,10) ERZS72 (0,20) ERZS96 (0,22) ERZS144 (0,30)
ERZSL48 (0,22) ERZSL72 (0,30) ERZSL96 (0,35) ERZSL144 (0,40)
- Pour le raccordement voir page 158

PHASEMETRES MONOPHASES



ERFA 96/1 (Echelle 90°)

ERFAL 96/1 (Echelle 240°)

- Ces appareils sont réalisés dans un seul boîtier avec un circuit électronique incorporé
- **CONSOMMATION** circuit tension : 1,5 VA
circuit courant : 0,1 VA
- **CLASSE DE PRECISION** 2,5
- **GAMME STANDARD** 0,5-1-0,5 cos φ
- **ENTREE TENSION** 100V, 230V, 400V à préciser lors de la commande
- **ENTREE COURANT** 5A
- **EXEMPLES POUR COMMANDER**
ERFA96/12 5A 230V 0,5-1-0,5 cos φ phasemètre monophasé entrée 5A 230V
ERFA96/14 5A 400V 0,5-1-0,5 cos φ phasemètre monophasé entrée 5A 400V
- En phase de test, il faut appliquer une charge minimum de 10% sinon l'appareil n'indiquera aucune valeur
- **POIDS (kg)** ERFA 96/1 (0,45) ERFAL 96/1 (0,50)
- Pour le raccordement voir page 159



ERC48 (72-96-144 échelle 90°) + 1CORFP10

ERCL48 (72-96-144 échelle 240°) + 1CORFP10



Ces ensembles de mesure sont constitués d'un appareil de mesure entrée directe 1mA (ERC-ERCL) et d'un boîtier extérieur accessoire (1CORFP10). Ils ont été réalisés pour permettre la lecture du $\cos\varphi$ avec des instruments de dimensions autres que 96x96 mm

GAMME STANDARD

0,5-1-0,5 $\cos\varphi$

DONNÉES TECHNIQUES

ERC-ERCL
voir page 142

1CORFP10

- Alimentation auxiliaire séparée: 230V AC
- Valeurs nominales d'entrée : tension: 230V AC
courant: 5A (1A sur version 1CORFP10...B)
- Valeurs nominales de sortie : (sélectionnable):
1 - 5 - 10 - VDC et 1 - 5 - 10 - 20 - 4/20 mA DC
1 mA DC pour raccordement avec nos appareils analogiques
- Type de conversion:
proportionnel à l'angle de phase
- Résistance de charge: 700Ω
- Gamme de mesure: 0,5 (cap) - 1 - 0,5 (ind) en standard
- Classe de précision : 0,5
- Surcharge : Permanente 2 In / 1,2 Un
Instantanée 10 In / 2 Un pendant 1 sec
- Fréquence d'utilisation: 50 / 60 Hz
- Temps de réponse: ≤ 300 ms
- Alternance résiduelle: ≤ 1%
- Consommation: tension ≤ 1VA courant ≤ 0,8VA alim. aux ≤ 4VA
- Séparation Galvanique entre l'entrées et sorties :
insolation entre l'entrées et sorties, alim. aux 2kV pendant 1min à 50Hz
insolation entre tous les circuits et la terre : 4kV pendant 1min à 50Hz
- Température de fonctionnement : 0 °C + +55 °C



EXEMPLES POUR COMMANDER

ERC72+1CORFP10 230V phasemètre monophasé, tension 230V;
courant 5A et échelle 0,5-1-0,5

Seront fournis un ERC72 1mA avec échelle 0,5-1-0,5 $\cos\varphi$ et un accessoire 1CORFP10 sur lequel devront être connectées les bornes correspondantes.

En phase de test, il faut appliquer une charge minimum de 10% sinon l'appareil n'indiquera aucune valeur



Pour le raccordement voir page 159

PHASEMETRES TRIPHASE, SYSTEME EQUILIBRE

ERC48 (72-96-144, échelle 90°) + 1CORFP20

ERCL48 (72-96-144, échelle 240°) + 1CORFP20



Ces ensembles de mesure sont constitués d'un appareil de mesure entrée directe 1mA (ERC-ERCL) et d'un boîtier extérieur accessoire (1CORFP20). Ils ont été réalisés pour permettre la lecture du $\cos\varphi$ avec des instruments de dimensions autres que 96x96 mm

GAMME STANDARD

0,5-1-0,5 $\cos\varphi$

DONNÉES TECHNIQUES

ERC-ERCL
voir page 142

1CORFP20

- Alimentation auxiliaire séparée: 230V/400V AC
- Valeurs nominales d'entrée : tension: 400V AC
courant: 5A (1A sur version 1CORFP10...B)
- Valeurs nominales de sortie : (sélectionnable):
1 - 5 - 10 - VDC et 1 - 5 - 10 - 20 - 4/20 mA DC
1 mA DC pour raccordement avec nos appareils analogiques
- Type de conversion:
proportionnel à l'angle de phase
- Résistance de charge: 700Ω
- Gamme de mesure: 0,5 (cap) - 1 - 0,5 (ind) en standard
- Classe de précision : 0,5
- Surcharge : Permanente 2 In / 1,2 Un
Instantanée 10 In / 2 Un pendant 1 sec
- Fréquence d'utilisation: 50 / 60 Hz
- Temps de réponse ≤ 300 ms
- Alternance résiduelle: ≤ 1%
- Consommation: tension ≤ 1VA courant ≤ 0,8VA alim. aux ≤ 4VA
- Séparation Galvanique entre l'entrées et sorties :
insolation entre l'entrées et sorties, alim. aux 2kV pendant 1min à 50Hz
insolation entre tous les circuits et la terre : 4kV pendant 1min à 50Hz
- Température de fonctionnement : 0 °C + +55 °C



EXEMPLES POUR COMMANDER

ERC48+1CORFP20 400V phasemètre monophasé, tension 400V;
courant 5A et échelle 0,5-1-0,5

Seront fournis un ERC72 1mA avec échelle 0,5-1-0,5 $\cos\varphi$ et un accessoire 1CORFP20 sur lequel devront être connectées les bornes correspondantes.

En phase de test, il faut appliquer une charge minimum de 10% sinon l'appareil n'indiquera aucune valeur



Pour le raccordement voir page 159



ERFA96/2 (déviation 90°)

ERFAL96/2 (déviation 240°)

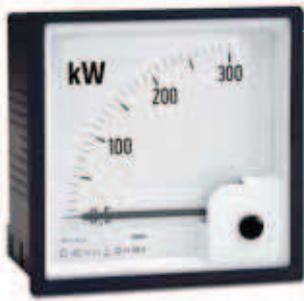
- Ces appareils sont réalisés dans un seul boîtier avec un circuit électronique incorporé
- **CONSUMMATION** circuit tension: 1,5 VA
circuit courant: 0,5 VA
- **CLASSE DE PRECISION** 2,5
- **GAMME STANDARD** 0,5-1-0,5 cos φ
- **ENTREE TENSION** 100V, 230V, 400V à préciser lors de la commande
- **ENTREE COURANT** 5A
- **EXEMPLES POUR COMMANDER**
ERFA96/22 5A 230V 0,5/1-0,5 cos φ phasemètre, 230V 5A en entrée
ERFA96/23 5A 400V 0,5-1-0,5 cos φ phasemètre, 400V 5A en entrée
- En phase de test, il faut appliquer une charge minimum de 10% sinon l'appareil n'indiquera aucune valeur
- **POIDS (kg)** ERFA96/2 (0,45) ERFAL96/2 (0,50)
- Pour le raccordement voir page 159



WATTMETRES ET VARMETRES POUR COURANT ALTERNATIF A ECHELLES MULTIPLES

ERC48 (72-96-144, déviation 90°) + 1CORPA1/2/3/4/5 (1CORPR1/2/3/4/5)

ERCL48 (72-96-144, déviation 240°) + 1CORPA1/2/3/4/5 (1CORPR1/2/3/4/5)



- Ces ensembles de mesure sont constitués d'un appareil de mesure entrée directe 1mA (ERC-ERCL) et d'un boîtier extérieur accessoire (1CORPA/1CORPR) multitension. Ils ont été réalisés pour permettre la lecture de la puissance Active et Réactive avec des instruments de dimensions autres que 96x96 mm. Cet accessoire permet l'interchangeabilité des échelles comme montré en page 151.
- Les différents systèmes possibles sont les suivants :
ERC (ERCL) +1CORPA1 (1CORPR1) - Wattmètre (Varmètre) monophasé
ERC (ERCL) +1CORPA2 (1CORPR2) - Wattmètre (Varmètre) triphasé, équilibré, sans neutre, 3 fils
ERC (ERCL) +1CORPA3 (1CORPR3) - Wattmètre (Varmètre) triphasé, non équilibré, sans neutre, 3 fils (ARON)
ERC (ERCL) +1CORPA4 (1CORPR4) - Wattmètre (Varmètre) triphasé, équilibré, avec neutre, 4 fils
ERC (ERCL) +1CORPA5 (1CORPR5) - Wattmètre (Varmètre) triphasé, non équilibré, avec neutre, 4 fils
- Les échelle sont linéaires avec des valeurs (unités) exprimées en :
Watt (W), Kilowatt (KW), Megawatt (MW)
Var (Var), Kilovar (KVar) Megavar (MVar)
- **DONNEES TECHNIQUES**
ERC-ERCL
voir page 142
- **1CORPA1, 1CORPA2, 1CORPA3, 1CORPA4, 1CORPA5**
1CORPR1, 1CORPR2, 1CORPR3, 1CORPR4, 1CORPR5:
- Alimentation auxiliaire séparée: 230V / 400V AC
- Valeurs nominales d'entrée : tension: 230V AC
courant: 5A (1A)
- Valeurs nominales de sortie : (sélectionnable):
1 - 5 - 10 - VDC et 1 - 5 - 10 - 20 - 4/20 mA DC
- Résistance de charge: 700Ω
- Gamme de mesure: 0+Pn (0+Qn)
- Calibrage standard : 100V,5A = 500W (Var)
230V,5A = 1000W (Var)
400V,5A = 2000W (Var)
- Classe de précision : 0,5
- Surcharge : Permanente 2 In / 1,2 Un
Instantanée 10 In / 2 Un pendant 1 sec
- Fréquence d'utilisation: 50 / 60 Hz
- Temps de réponse: ≤ 300 ms
- Alternance résiduelle: ≤ 1%
- Consommation: tension ≤ 1VA courant ≤ 0,8VA alim.aux ≤ 4VA
- Séparation Galvanique entre l'entrées et sorties :
insolation entre l'entrées et sorties, alim. aux 2kV pendant 1min à 50Hz
insolation entre tous les circuits et la terre : 4kV pendant 1min à 50Hz
- Température de fonctionnement : 0 °C + +55 °C



INFORMATIONS NECESSAIRES POUR COMMANDER

- Appareil pour la lecture : dimensions et déviation de l'aiguille
- Type de réseau: monophasé ou triphasé, avec ou sans neutre, charge équilibré ou non, 3 ou 4 fils
- Tension : entre phases; entre phase et neutre.
Si un transformateur de tension est prévu, en indiquer la valeur primaire et secondaire
- Courant: max 5A pour un raccordement direct.
Si un transformateur de courant est prévu en indiquer la valeur primaire et secondaire.
(le TC doit être de classe 0,5)
- La valeur d'échelle désirée (si différente du tableau standard page 151)

EXEMPLES POUR COMMANDER

- ERC48 1mA 80kW appareil analogique 48x48 entrée 1mADC, en valeur de fin d'échelle 80kW
- + 1CORPA3 400V 100/5A 80KW Wattmètre triphasé, charge non équilibrée, sans neutre, 3fils (ARON) entrée directe tension 400V, entrée courant sur T.C. 100A/5A et étalonnage à 80kW

- Pour le raccordement voir page 161 à 163





ERW96/1/2/3/4/5 - ERV96/1/2/3/4/5 (échelle 90°)

ERWL96/1/2/3/4/5 - ERVL96/1/2/3/4/5 (échelle 240°)

Ces appareils sont réalisés dans un seul boîtier avec un circuit électronique incorporé et indiquent la Puissance Active et réactive dans un réseau :

MONOPHASÉ	(ERW96/1-ERV96/1) (ERWL96/1-ERVL96/1)
TRIPHASÉ CHARGE ÉQUILIBRÉE, SANS NEUTRE, 3 FILS	(ERW96/2-ERV96/2) (ERWL96/2-ERVL96/2)
TRIPHASÉ CHARGE NON ÉQUILIBRÉE, SANS NEUTRE, 3 FILS (ARON)	(ERW96/3-ERV96/3) (ERWL96/3-ERVL96/3)
TRIPHASÉ CHARGE ÉQUILIBRÉE, AVEC NEUTRE, 4 FILS	(ERW96/4-ERV96/4) (ERWL96/4-ERVL96/4)
TRIPHASÉ CHARGE NON ÉQUILIBRÉE, AVEC NEUTRE, 4 FILS	(ERW96/5-ERV96/5) (ERWL96/5-ERVL96/5)

- **CONSOMMATION** circuit tension: 1,5 VA
circuit courant: 0,5 VA
- **ENTRÉE TENSION** 100V, 230V, 400V +/- 20% (à préciser à la commande)
- **RESISTANCE D'ENTRÉE DU CIRCUIT TENSION:** 16 Kohm / V env.
- **RESISTANCE D'ENTRÉE DU CIRCUIT COURANT:** moins de 50 mohm
- **ENTRÉE COURANT** 5A
- **SURCHARGE** 1,2 In permanent
1,5 In pendant deux heures
2 In pendant cinq secondes

■ **INFORMATIONS NECESSAIRES POUR COMMANDER**

- 1) Type de réseau: monophasé ou triphasé, avec ou sans neutre, charge équilibré ou non, 3 ou 4 fils
- 2) Tension : entre phases; entre phase et neutre. Si un transformateur de tension est prévu, en indiquer la valeur primaire et secondaire
- 3) Courant: max 5A pour un raccordement direct. Si un transformateur de courant est prévu en indiquer la valeur primaire et secondaire. (le TC doit être de classe 0,5)
- 4) Valeur de fin d'échelle. Si elle n'est pas indiquée, elle sera calculéesuivant la formule suivante :

a) pour réseau monophasé:

$$P(W) = U(V) \times I(A) \times \cos\varphi \quad P(Var) = U(V) \times I(A) \times \sin\varphi$$

b) pour réseau triphasé: $P(W) = U(V) \times I(A) \times \sqrt{3} \cos\varphi$ $P(Var) = U(V) \times I(A) \times \sqrt{3} \sin\varphi$

ou U = valeur nominale de la tension (ou primaire du transformateur de tension)
I = valeur primaire du transformateur de courant

si le $\cos\varphi$ n'est pas indiqué, nous le considérons entre 0,7 et 0,9.

Exemple:

$P(W) = 1.500 \times 500 \times 1,73 = 1,3 \text{ MW}$ (la valeur nominale de la puissance est donc = 1,3 MW)
 $1,3 \text{ MW} \times 0,7 = 0,91 \text{ MW}$ (valeur normalisée 1 MW)
 $1,3 \text{ MW} \times 0,9 = 1,17 \text{ MW}$ (valeur normalisée 1,2 MW).

Dans le cas de notre exemple, nous pouvons choisir entre les valeurs : 1 MW ou 1,2 MW.

■ **EXEMPLES POUR COMMANDER**

ERW96/14 400V 100/5A 80KW	wattmètre monophasé tension 400V, déviation de l'échelle 90°
ERW96/21 100V 500/5A 100KW	wattmètre triphasé, charge équilibrée sans neutre, 3 fils, tension 100V, déviation de l'échelle 90°
ERV96/42 230V 25/5A 10KVAR	varmètre triphasé, charge équilibrée sans neutre, 4 fils, tension 230V, déviation de l'échelle 90°
ERV96/34 400V 1000/5A 800KVAR	varmètre triphasé, charge non équilibrée sans neutre, 3 fils (ARON), tension 400V, déviation de l'échelle 90°
ERVL96/34 400V 1000/5A 800KVAR	varmètre triphasé, charge non équilibrée sans neutre, 3 fils (ARON), tension 400V, déviation de l'échelle 240°

Les échelle sont linéaires avec des valeurs (unités) exprimées en :

Watt (W), Kilowatt (KW) Megawatt (MW) pour les Wattmètres
Var (Var), Kilovar (Kvar) Megavar (Mvar) pour les Varmètres

- **POIDS MOYEN (kg)** ERW96 (0,58) ERV96 (0,58)
ERWL96 (0,65) ERVL96 (0,65)

■ Pour le raccordement voir page 160 à 161

FONCTION ECHELLES MULTIPLES DANS LES WATTMETRES ET LES VARMETRES

En utilisant un seul instrument à échelle interchangeable et d'un convertisseur multitension, il est possible d'obtenir toutes les gammes reportées dans le tableau ci-dessous. Il suffit de sélectionner la tension d'entrée sur l'accessoire et d'insérer l'échelle correspondant au transformateur de courant utilisé.

Si par exemple, on a besoin d'un wattmètre (ou varmètre) monophasé, 400V avec un transformateur de courant 300/5A; l'échelle correspondante à positionner dans l'appareil aura pour valeur 120kW(kvar) d'après le tableau ci-dessous.

Cette fonction n'est utilisable que si la tension d'entrée est directe et non par un TP. qui dans ce cas là l'étalonnage à l'usine est préférable. S'il était toutefois nécessaire d'utiliser l'avantage de la fonction échelles multiples avec une tension d'entrée à travers un TP (ex: 1500/100V) il faudra chercher la constante de tension en divisant le primaire du TP par le secondaire (ex: 1500:100=15).

Pour obtenir la valeur de l'échelle à insérer dans l'instrument à aiguille, il faut multiplier la valeur trouvée par (ex:15) par la valeur de l'échelle dans le tableau qui correspond à TC 300/5a, c'est à dire 30kW (kvar).

Donc 15 x 30kW (kvar) = 450kW (kvar)

TABLEAU ECHELLES INTERCHANGEABLES

TRANSFORMATEUR DE COURANT	WATTMETRE ET VARMETRE MONOPHASE			WATTMETRE ET VARMETRE TRIPHASE		
	100V	230V	400V	100V	230V	400V
5/5 A	500 W (var)	1000 W (var)	2000 W (var)	1000 W (var)	2000 W (var)	4000 W (var)
10/5 A	1000 W (var)	2000 W (var)	4000 W (var)	2000 W (var)	4000 W (var)	8000 W (var)
15/5 A	1500 W (var)	3000 W (var)	6000 W (var)	3000 W (var)	6000 W (var)	12 kW (kvar)
20/5 A	2000 W (var)	4000 W (var)	8000 W (var)	4000 W (var)	8000 W (var)	16 kW (kvar)
25/5 A	2500 W (var)	5000 W (var)	10 kW (kvar)	5000 W (var)	10 kW (kvar)	20 kW (kvar)
30/5 A	3000 W (var)	6000 W (var)	12 kW (kvar)	6000 W (var)	12 kW (kvar)	24 kW (kvar)
40/5 A	4000 W (var)	8000 W (var)	16 kW (kvar)	8000 W (var)	16 kW (kvar)	32 kW (kvar)
50/5 A	5000 W (var)	10 kW (kvar)	20 kW (kvar)	10 kW (kvar)	20 kW (kvar)	40 kW (kvar)
60/5 A	6000 W (var)	12 kW (kvar)	24 kW (kvar)	12 kW (kvar)	24 kW (kvar)	48 kW (kvar)
80/5 A	8000 W (var)	16 kW (kvar)	32 kW (kvar)	16 kW (kvar)	32 kW (kvar)	64 kW (kvar)
100/5 A	10 kW (kvar)	20 kW (kvar)	40 kW (kvar)	20 kW (kvar)	40 kW (kvar)	80 kW (kvar)
150/5 A	15 kW (kvar)	30 kW (kvar)	60 kW (kvar)	30 kW (kvar)	60 kW (kvar)	120 kW (kvar)
200/5 A	20 kW (kvar)	40 kW (kvar)	80 kW (kvar)	40 kW (kvar)	80 kW (kvar)	160 kW (kvar)
250/5 A	25 kW (kvar)	50 kW (kvar)	100 kW (kvar)	50 kW (kvar)	100 kW (kvar)	200 kW (kvar)
300/5 A	30 kW (kvar)	60 kW (kvar)	120 kW (kvar)	60 kW (kvar)	120 kW (kvar)	240 kW (kvar)
400/5 A	40 kW (kvar)	80 kW (kvar)	160 kW (kvar)	80 kW (kvar)	160 kW (kvar)	320 kW (kvar)
500/5 A	50 kW (kvar)	100 kW (kvar)	200 kW (kvar)	100 kW (kvar)	200 kW (kvar)	400 kW (kvar)
600/5 A	60 kW (kvar)	120 kW (kvar)	240 kW (kvar)	120 kW (kvar)	240 kW (kvar)	480 kW (kvar)
800/5 A	80 kW (kvar)	160 kW (kvar)	320 kW (kvar)	160 kW (kvar)	320 kW (kvar)	640 kW (kvar)
1000/5 A	100 kW (kvar)	200 kW (kvar)	400 kW (kvar)	200 kW (kvar)	400 kW (kvar)	800 kW (kvar)
1500/5 A	150 kW (kvar)	300 kW (kvar)	600 kW (kvar)	300 kW (kvar)	600 kW (kvar)	1200 kW (kvar)
2000/5 A	200 kW (kvar)	400 kW (kvar)	800 kW (kvar)	400 kW (kvar)	800 kW (kvar)	1600 kW (kvar)
2500/5 A	250 kW (kvar)	500 kW (kvar)	1000 kW (kvar)	500 kW (kvar)	1000 kW (kvar)	2000 kW (kvar)

Pour satisfaire l'objectif indiqué ci-dessus, les différents convertisseurs ont été calibrés comme suit :

Pour la Puissance Active :

100V, 5A=500W 230V, 5A=1000W 400V, 5A=2000W pour un réseau monophasé

100V, 5A=1000W 230V, 5A=2000W 400V, 5A=4000W	pour réseaux	Triphasé équilibré	sans neutre,	3 fils
		Triphasé non équilibré	sans neutre,	3 fils (ARON)
		Triphasé non équilibré	avec neutre,	4 fils
		Triphasé équilibré	avec neutre,	4 fils

Pour la Puissance Reactive :

100V, 5A=500VAR 230V, 5A=1000W 400V, 5A=2000VAR pour un réseau monophasé

100V, 5A=1000VAR 230V, 5A=2000W 400V, 5A=4000VAR	pour réseaux	Triphasé équilibré	sans neutre,	3 fils
		Triphasé non équilibré	sans neutre,	3 fils (ARON)
		Triphasé non équilibré	avec neutre,	4 fils
		Triphasé équilibré	avec neutre,	4 fils

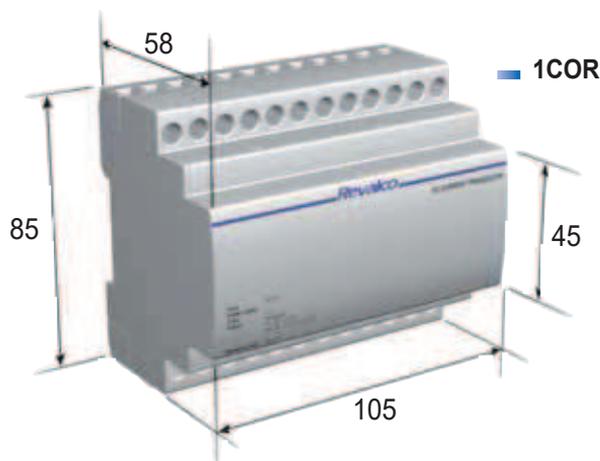
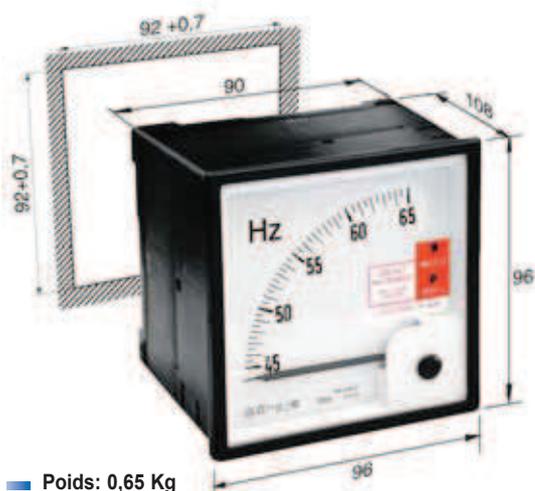


Autres calibres sur demande

INDICATEURS ELECTRONIQUES A CONTACTS



DIMENSIONS en mm



Poids: 0,65 Kg

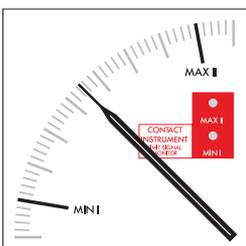
INFORMATIONS GENERALES

- Le champ d'application des régulateurs électroniques est pratiquement illimité. Ils sont utilisés pour régler et contrôler toutes les grandeurs qui peuvent être mesurées par un instrument électrique, aussi bien directement qu'à travers un convertisseur. Ces appareils offrent une large gamme d'emploi qui va des signaux analogiques aux contrôles, aux réglages automatiques, aux protections, aux contrôles, de process d'automatisme etc ... Ils sont munis de deux seuils ajustables qui peuvent être utilisés séparément ou simultanément; chacun de ces seuils a un potentiomètre et une graduation en % de l'échelle (la valeur de l'échelle correspond à 100% sur le disque gradué) et le réglage peut être effectué sur toute les valeurs de l'échelle. Les diodes d'affichage lumineux indiquent si la lecture effectuée est comprise ou non dans les limites de réglage. Ces instruments sont également munis de deux circuits temporisés, un par seuil, qui permettent de retarder le déclenchement du seuil lorsque l'on ne souhaite pas que les courants de pointe soient signalés ou pour éviter des phénomènes transitoires pas importants. La temporisation retourne tout de suite à zéro et en cas d'oscillations de l'aiguille, ces variations de temps ne s'additionnent pas. Lorsque la temporisation du signal n'est pas nécessaire, il suffit de positionner le potentiomètre à "0".

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

- | | |
|---|---|
| GENERALES | |
| ALIMENTATION AUXILIAIRE | 220V +/-10% at 45/65Hz |
| INFLUENCE DE LA TENSION D'ALIMENTATION | < 0,2% for +/-10%Vn |
| CONSOMMATION | 3VA |
| RELAIS | |
| POUVOIR D'INTERRUPTION MAX. AVEC CHARGE RESISTIVE | ≤ 600VA (≤ 3A, ≤ 250V) |
| SORTIE CANAL I | ajustement de la valeur minimum |
| SORTIE CANAL II | ajustement de la valeur maximum |
| DE L'APPAREIL DE SIGNALISATION | |
| Adjustement par bouton au dos des appareils | |
| CLASSE DE PRECISION | +/- 5% entre 25% et 75% de la valeur limite d'échelle
+/- 15% entre 0 et 25% de la valeur minimum
et entre 75% et 100% de la valeur maximum
< 1% de la valeur de fin d'échelle |
| HYSTERESIS | de 0,5 à 30 secondes précision +/- 20%, +/- 2 sec. |
| RÉGLAGE DE LA TEMPORISATION | +/- 0,5% |
| STABILITÉ DU POINT D'ADJUSTEMENT | |

EXEMPLES D'AJUSTEMENT



- Les deux potentiomètres étant indépendants, ils peuvent tous les deux être utilisés pour n'importe quelle valeur de l'échelle.

Note:
Canal I correspond au contact minimum, dont le potentiomètre doit être placé au point 0% si il n'est pas utilisé
Canal II correspond au contact maximum, dont le potentiomètre doit être placé au point 100% si il n'est pas utilisé

APPAREILS FERRO MAGNETIQUE POUR MESURE AC



ERIC96

- CONSUMMATION 3VA
- ALIMENTATION 220V +/-10% à 45/65Hz
- INFLUENCE DE L'ALIMENTATION < 0,2% pour +/-10%Vn
- CALIBRE EN COURANT .../5A sur T.C. avec secondaire 5A
- CALIBRE EN TENSION 600V entrée directe
- Autres calibres sur demande
- EXEMPLES POUR COMMANDER
 - ERIC96 5A1 + ESIC 250A1 220V ampèremètre sur T.C. secondaire 5A, 1In avec échelle déviation 90° 250/5A en pleine échelle
 - ERIC96 600V 220V voltmètre entrée directe 600V échelle 90°
- Pour le raccordement voir page 163

APPAREILS MAGNETO ELECTRIQUE POUR MESURE DC



ERCC96

- CONSUMMATION 3VA
- ALIMENTATION 220V +/-10% à 45/65Hz
- INFLUENCE DE L'ALIMENTATION < 0,2% pour +/-10%Vn
- CALIBRES MILLIAMPERE 1mA - 4/20 mA
- CALIBRE EN COURANT .../60mV sur Shunt, secondaire 60mV
- CALIBRE EN TENSION 600V entrée directe
- Autres calibres sur demande
- EXEMPLES POUR COMMANDER
 - ERCC96 60mV + ESSC96 400A 220V ampèremètre sur Shunt secondaire 60mV, fin d'échelle 400A
 - ERCC96 1mA + ESSC96 40A 220V ampèremètre 1mA, fin d'échelle 40A
- Pour le raccordement voir page 163

FREQUENCEMETRES



ERFC96

- CONSUMMATION 3VA
- ALIMENTATION 220V +/-10% à 45/65Hz
- INFLUENCE OF POWER SUPPLY < 0,2% pour +/-10%Vn
- CALIBRE STANDARD 45/65Hz
- Autres calibres sur demande
- EXEMPLES POUR COMMANDER
 - ERFC96 45/65Hz 220V Fréquencemètre avec échelle 45/65Hz tension 220V
- Pour le raccordement voir page 163

PHASEMETRES MONOPHASES

ERCC96 + 1CORFP10

- Ces ensembles de mesure sont constitués d'un appareil de mesure entrée directe 1mA (ERCC) et d'un boîtier extérieur accessoire (1CORFP10).
- GAMME STANDARD 0,5-1-0,5 cos φ
- DONNÉES TECHNIQUES
 - ERCC 1CORFP10
 - voir ci-dessus
 - Alimentation auxiliaire séparée: 230V AC
 - Valeurs nominales d'entrée : tension: 230V AC
courant: 5A (1A sur version 1CORFP10...B)
 - Valeurs nominales de sortie : (sélectionnable):
1 - 5 - 10 - VDC et 1 - 5 - 10 - 20 - 4/20 mA DC
1 mA DC pour raccordement avec nos appareils analogiques
 - Type de conversion:
proportionnel à l'angle de phase
 - Résistance de charge: 700Ω
 - Gamme de mesure: 0,5 (cap) - 1 - 0,5 (ind) en standard
 - Classe de précision : 0,5
 - Surcharge : Permanente 2 In / 1,2 Un
Instantanée 10 In / 2 Un pendant 1 sec
 - Fréquence d'utilisation: 50 / 60 Hz
 - Temps de réponse: ≤ 300 ms
 - Alternance résiduelle: ≤ 1%
 - Consommation: tension ≤ 1VA courant ≤ 0,8VA alim. aux ≤ 4VA
 - Séparation Galvanique entre l'entrées et sorties :
insolation entre l'entrées et sorties, alim. aux 2kV pendant 1min à 50Hz
insolation entre tous les circuits et la terre : 4kV pendant 1min à 50Hz
 - Température de fonctionnement : 0 °C + +55 °C
- EXEMPLES POUR COMMANDER
 - ERCC96+1CORFP10 230V phasemètre monophasé, tension 230V; courant 5A et échelle 0,5-1-0,5
- Seront fournis un ERCC96 1mA avec échelle 0,5-1-0,5 cosφ et un accessoire 1CORFP10 sur lequel devront être connectée les bornes correspondantes.
- En phase de test, il faut appliquer une charge minimum de 10% sinon l'appareil n'indiquera aucune valeur
- Pour le raccordement voir page 159



PHASEMETRES TRIPHASE, SYSTEME EQUILIBRE



ERCC96 + 1CORFP20

Ces ensembles de mesure sont constitués d'un appareil de mesure entrée directe 1mA (ERCC) et d'un boîtier extérieur accessoire (1CORFP20).

GAMME STANDARD

0,5-1-0,5 cos φ

DONNÉES TECHNIQUES

ERCC

voir page 153

1CORFP20

- Alimentation auxiliaire séparée: 230V/400V AC
- Valeurs nominales d'entrée : tension: 400V AC
courant: 5A (1A sur version 1CORFP10...B)
- Valeurs nominales de sortie : (sélectionnable):
1 - 5 - 10 - VDC et 1 - 5 - 10 - 20 - 4/20 mA DC
1 mA DC pour raccordement avec nos appareils analogiques
- Type de conversion:
proportionnel à l'angle de phase
- Résistance de charge: 700Ω
- Gamme de mesure: 0,5 (cap) - 1 - 0,5 (ind) en standard
- Classe de précision : 0,5
- Surcharge : Permanente 2 In / 1,2 Un
Instantanée 10 In / 2 Un pendant 1 sec
- Fréquence d'utilisation: 50 / 60 Hz
- Temps de réponse: ≤ 300 ms
- Alternance résiduelle: ≤ 1%
- Consommation: tension ≤ 1VA courant ≤ 0,8VA alim. aux ≤ 4VA
- Séparation Galvanique entre l'entrées et sorties :
insolation entre l'entrées et sorties, alim. aux 2kV pendant 1min à 50Hz
insolation entre tous les circuits et la terre : 4kV pendant 1min à 50Hz
- Température de fonctionnement : 0 °C + +55 °C

EXEMPLES POUR COMMANDER

ERCC96+1CORFP20 400V phasemètre monophasé, tension 400V; courant 5A et échelle 0,5-1-0,5
Seront fournis un ERCC96 1mA avec échelle 0,5-1-0,5 cosφ et un accessoire 1CORFP20 sur lequel devront être connectée les bornes correspondantes.

- En phase de test, il faut appliquer une charge minimum de 10% sinon l'appareil n'indiquera aucune valeur



- Pour le raccordement voir page 159

WATTMETRES ET VARMETRES POUR COURANT ALTERNATIF A ECHELLES MULTIPLES



ERCC96 + 1CORPA1/2/3/4/5 (1CORPR1/2/3/4/5)

Ces ensembles de mesure sont constitués d'un appareil de mesure entrée directe 1mA (ERCC) et d'un boîtier extérieur accessoire (1CORPA/1CORPR) multitenion. Cette accessoire permet l'interchangeabilité des échelles comme montré en page 151.

- Les différents systèmes possibles sont les suivants :

- | | |
|-------------------------|--|
| ERCC +1CORPA1 (1CORPR1) | - Wattmètre (Varmètre) monophasé |
| ERCC +1CORPA2 (1CORPR2) | - Wattmètre (Varmètre) triphasé, équilibré, sans neutre, 3 fils |
| ERCC +1CORPA3 (1CORPR3) | - Wattmètre (Varmètre) triphasé, non équilibré, sans neutre, 3 fils (ARON) |
| ERCC +1CORPA4 (1CORPR4) | - Wattmètre (Varmètre) triphasé, équilibré, avec neutre, 4 fils |
| ERCC +1CORPA5 (1CORPR5) | - Wattmètre (Varmètre) triphasé, non équilibré, avec neutre, 4 fils |

- Les échelle sont linéaires avec des valeurs (unités) exprimées en :

Watt (W), Kilowatt (KW), Megawatt (MW)
Var (Var), Kilovar (KVar) Megavar (MVar)

DONNÉES TECHNIQUES

ERCC

voir page 153

1CORPA1, 1CORPA2, 1CORPA3, 1CORPA4, 1CORPA5
1CORPR1, 1CORPR2, 1CORPR3, 1CORPR4, 1CORPR5:

- Alimentation auxiliaire séparée: 230V / 400V AC
- Valeurs nominales d'entrée : tension: 230V AC
courant: 5A (1A)
- Valeurs nominales de sortie : (sélectionnable):
1 - 5 - 10 - VDC et 1 - 5 - 10 - 20 - 4/20 mA DC
- Résistance de charge: 700Ω
- Gamme de mesure: 0+Pn (0+Qn)
- Calibrage standard :
100V,5A = 500W (Var)
230V,5A = 1000W (Var)
400V,5A = 2000W (Var)
- Classe de précision : 0,5
- Surcharge : Permanente 2 In / 1,2 Un
Instantanée 10 In / 2 Un pendant 1 sec
- Fréquence d'utilisation: 50 / 60 Hz
- Temps de réponse: ≤ 300 ms
- Alternance résiduelle: ≤ 1%
- Consommation: tension ≤ 1VA courant ≤ 0,8VA alim. aux ≤ 4VA
- Séparation Galvanique entre l'entrées et sorties :
insolation entre l'entrées et sorties, alim. aux 2kV pendant 1min à 50Hz
insolation entre tous les circuits et la terre : 4kV pendant 1min à 50Hz
- Température de fonctionnement : 0 °C + +55 °C

INFORMATIONS NECESSAIRES POUR COMMANDER

- 1/ Type de réseau: monophasé ou triphasé, avec ou sans neutre, charge équilibré ou non, 3 ou 4 fils
- 2/ Tension : entre phases; entre phase et neutre.
Si un transformateur de tension est prévu, en indiquer la valeur primaire et secondaire
- 3/ Courant: max 5A pour un raccordement direct.
Si un transformateur de courant est prévu en indiquer la valeur primaire et secondaire.
(le TC doit être de classe 0,5)
- 4/ La valeur d'échelle désirée (si différente du tableau standard page 151)

EXEMPLES POUR COMMANDER

ERCC96+ 1CORPA3 400V 100/5A 80KW
Wattmètre triphasé, charge non équilibrée, sans neutre, 3fils (ARON)
entrée directe tension 400V, entrée courant sur T.C. 100A/5A et étalonnage à 80kW

- Pour le raccordement voir page 161 à 163

INDICATEURS D'ISOLATION MONOPHASÉ

ERCC96MI

- Ces instruments sont utilisés pour mesurer en permanence, avec la puissance appliquée, la valeur d'isolation à respecter entre la terre sur une ligne monophasée avec le neutre isolé; ou le respect de l'isolation de la masse entre le positif et le négatif sur des lignes de courant directs. Les indicateurs ERCC96MI sont fournis avec un boîtier extérieur accessoire (1RAMI) sur lequel le circuit de puissance est incluí.

DONNÉES TECHNIQUES

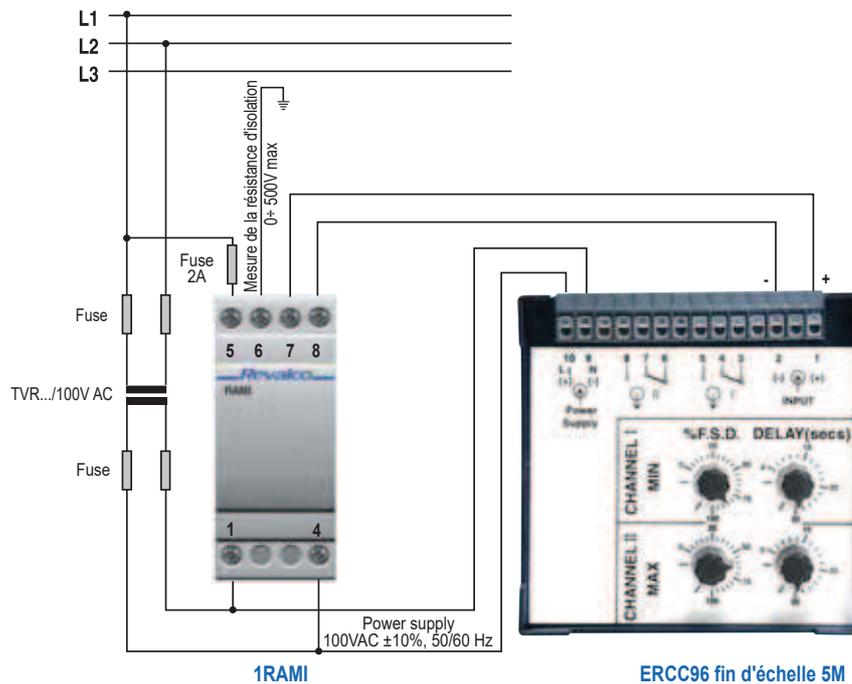
ERCC96MI
voir page 153

- 1RAMI
- Alimentation: 100V AC $\pm 10\%$
 - Tension de mesure en entrée: max 500VAC
 - Fréquence d'utilisation: 45 \pm 65 Hz
 - Consommation: 1,5 - 2 VA
 - Température d'utilisation: $-10^{\circ}\text{C} + 55^{\circ}\text{C}$
 - Température de stockage: $-40^{\circ}\text{C} + 70^{\circ}\text{C}$
 - Surcharge: 1,2 Vn

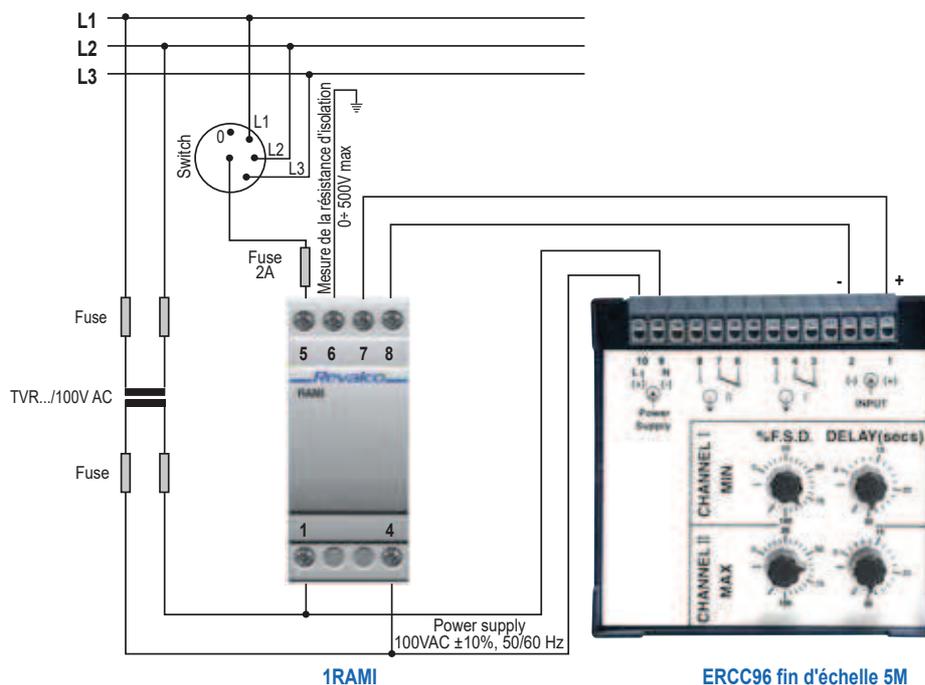


DIAGRAMMES DE CONNEXION

sans COMMUTATEUR



avec COMMUTATEUR



COMPTEURS HORAIRES

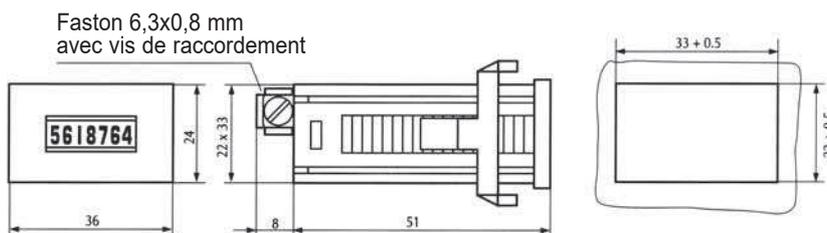


GENERALITÉS

- Les compteurs horaires sont des instruments de mesure du temps particulièrement indiqués pour :
 - déterminer le temps de fonctionnement des machines électriques, élévateurs, chaudières, radiateurs électriques etc...
 - déterminer le temps d'intervention pour les vidanges, temps de remplacement des roulements à billes etc... sur des machines à usage permanent.
 - déterminer le temps de fonctionnement sur des nouvelles machines afin de fixer la durée de garantie, comme des redresseurs de courant, des soupapes, des lampes etc ...
 - déterminer la somme des durées au cours d'essais de résistance, durées de processus électrochimiques etc ...
- Dans les versions AC l'instrument est commandé par un moteur synchrone. L'affichage est composé de 5 entiers et 2 décimales (hauteur 4 mm)
- Dans les versions DC le mouvement du moteur est réglé par un cristal quartz à haute stabilité avec une fréquence telle qu'à chaque oscillation de 22 degrés, une impulsion est émise, amplifiée mettant ainsi en fonctionnement un convertisseur électromagnétique. L'affichage est composé de 6 entiers et 1 décimale (hauteur 4 mm)
- A la fin de la capacité du compteur, l'affichage reprend automatiquement à zéro. Il n'y a pas de RAZ sur le produit.
- La tension nécessaire est 1,2...1,6V.
- La précision est obtenue à l'aide d'un condensateur variable dont la tolérance est de $\pm 0,2$ sec/jour à température ambiante.
- Température d'utilisation : entre -10°C et $+55^{\circ}\text{C}$.
- La position de montage est indifférente et le boîtier est en plastique noir .
- La précision de lecture est de 1/100 h (36 sec)
- Les compteurs horaires sont réalisés conformément aux normes the UL, IEC, TGL21-366, DIN .

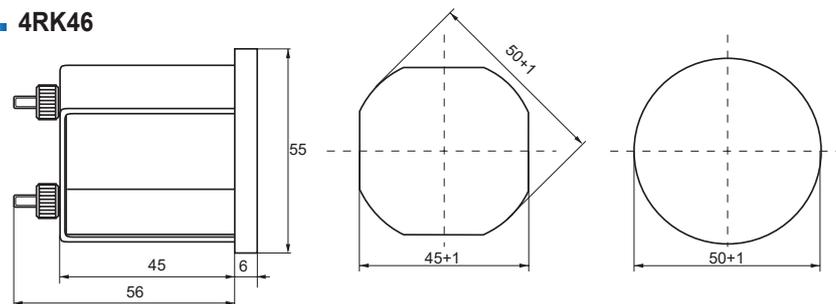
DIMENSIONS en mm

4RK30



4RH96

4RK46



4RH72

DONNÉES TECHNIQUES

COURANT ALTERNATIF

4RH-4RK46 | 4RK30

1,5VA | 1 VA

24 - 48 - 60 - 110 - 230VAC (+10% / -15%)

380VAC (± 5%)

à préciser à la commande : 50Hz ou 60Hz

99999,99 h (5 entiers + 2 décimales)

4RK46 = IP54 | IP40

4RH72 / 4RH96 = IP52

COURANT CONTINU

4RH-4RK46 | 4RK30

de 0,07 à 2W

10...80 V

de 0,04 à 0,2W

6...12 V / 12...36V

36...80V / 110V (±10%)

999999,9 h (6 entiers + 1 décimale)

4RK46 = IP54

IP40

4RH72 / 4RH96 = IP52

■ **CONSOMMATION**

■ **ALIMENTATION**

à préciser à la commande

■ **FREQUENCE D'UTILISATION**

■ **AFFICHAGE**

■ **DEGREE DE PROTECTION**

■ En utilisant l'adaptateur AM72 avec le compteur type 4RK46, le produit deviendra un instrument de dimensions extérieures 72x72 mm

■ **EXEMPLES POUR COMMANDER**

4RK46 230V/50Hz

4RH72 110V/60Hz

4RH96 380V/50Hz

4RK30 380V/50Hz

compteur horaire 230V, fréquence 50Hz

compteur horaire 110V, fréquence 60Hz

compteur horaire 380V, fréquence 50Hz

compteur horaire 380V, fréquence 50Hz

■ **POIDS (kg)**

4RK46 (0,09)

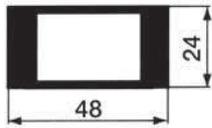
4RH72 (0,18)

4RH96 (0,20)

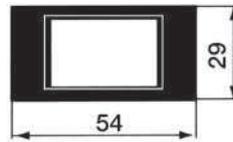
4RK30 (0,05)

■ Pour le raccordement voir page 158

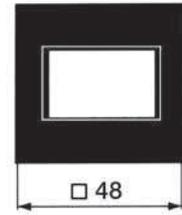
DISPOSITIFS D'ADAPTATION POUR 4RK30



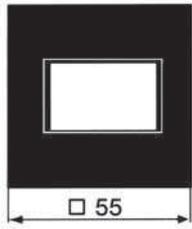
AMRK2448



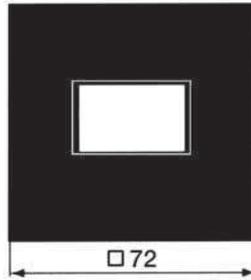
AMRK2954



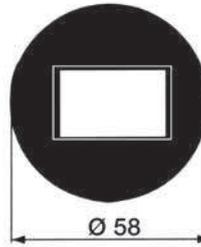
AMRK4848



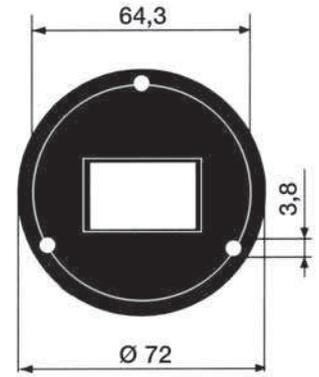
AMRK5555



AMRK7272



AMRKO58

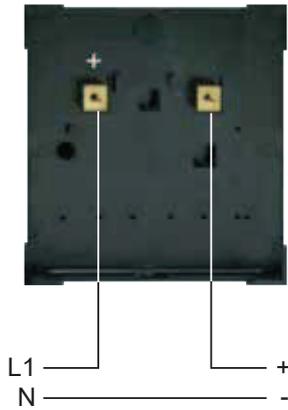


AMRKO72

DIAGRAMMES DE CONNEXION INSTRUMENTS ANALOGIQUES

ERPI - EMI - ERI - ERR - ERIL ERPC - EMC - ERC - ERCL

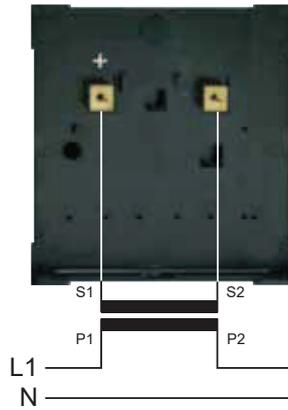
■ AC / DC ampèremètres



Entrée Directe

ERPI - EMI - ERI - ERR ERIL - ERB - ERBC

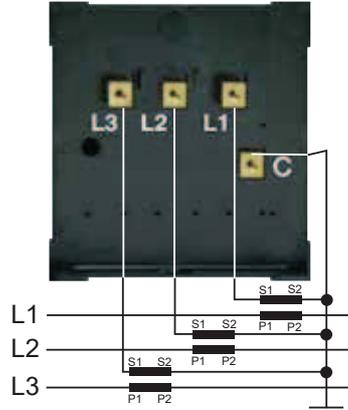
■ DC ampèremètres
■ Ampèremètres à Maximum



Raccordement sur T.C.

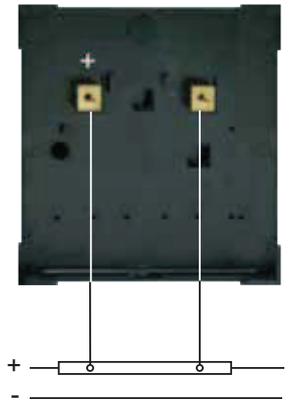
ERI...C

■ Ampèremètres avec commutateur intégré



ERPC - EMC - ERC - ERCL

■ DC ampèremètres



Raccordement sur Shunt

ERPI - EMI - ERI - ERIVH ERR - ERIL - ERRL - ERPC EMC - ERC - ERCL - ERZS ERZSL - ERFV - ERFVd ERF - ERFL - 4RK - 4RH

■ AC / DC voltmètres,
Voltmètres à zéro supprimé
■ Fréquencemètres
■ Compteurs horaires

ERI...C

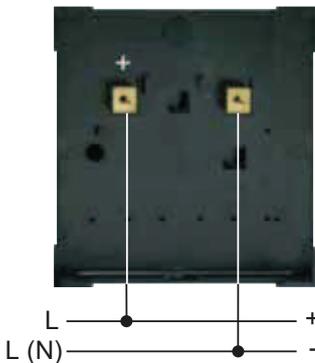
■ Voltmètres avec commutateur intégré

ERPI - EMI - ERI - ERR ERIL - ERRL

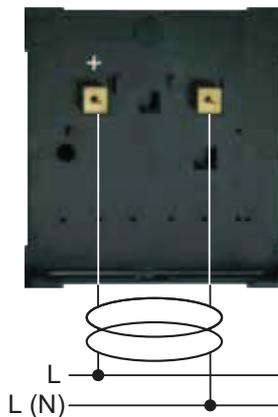
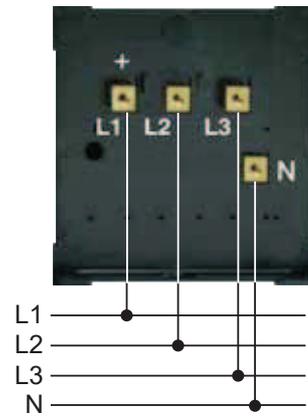
■ AC Voltmètres

ERZ - ERZL

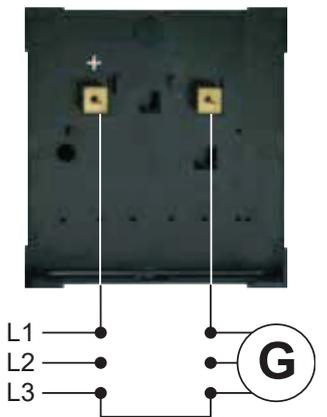
■ Voltmètres de Zéro



Entrée Directe



Entrée sur T.P.



Générateur

ERS

■ Séquencemètres

ERT - ERTL

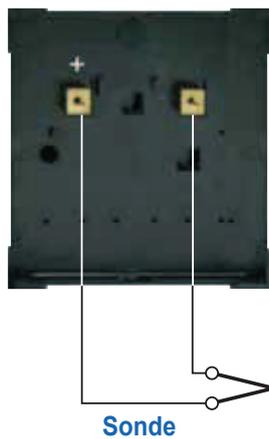
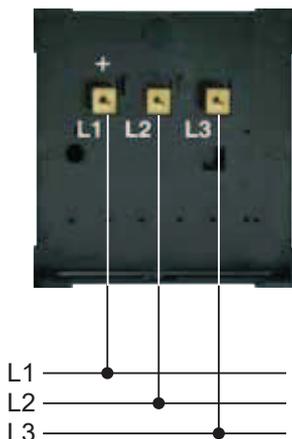
■ Indicateurs Température

ERCT - ERCTL

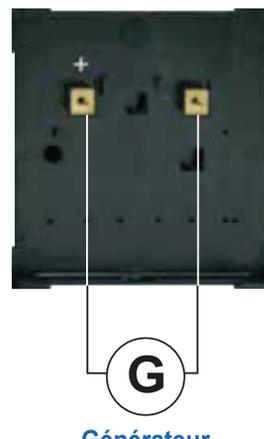
■ Indicateurs tachy.

ERSI96

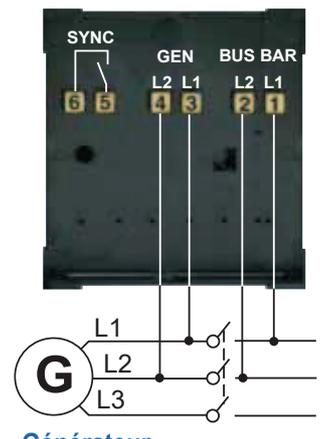
■ Synchronoscopes



Sonde



Générateur Tachy.



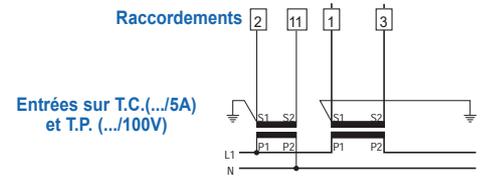
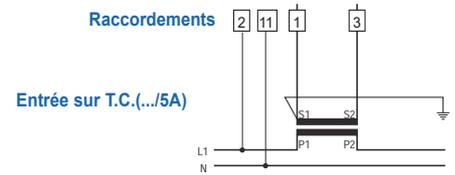
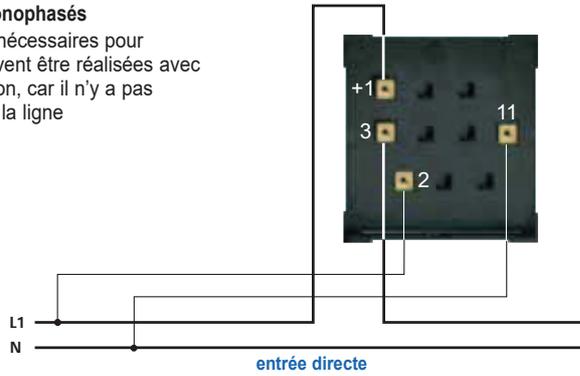
Générateur

ERW96/1 - ERWL96/1

ERV96/1 - ERVL96/1

Wattmètres et Varmètres monophasés

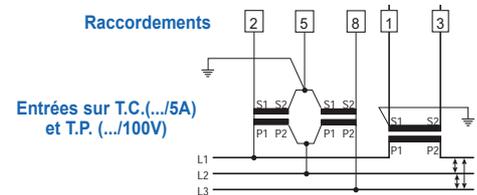
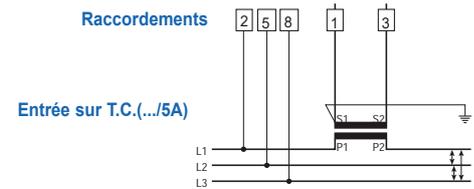
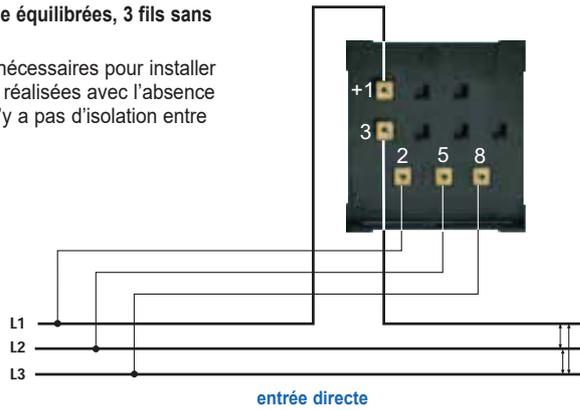
- Note: Toutes les opérations nécessaires pour installer ces instruments doivent être réalisées avec l'absence complète de tension, car il n'y a pas d'isolation entre l'appareil et la ligne



ERW96/2 - ERWL96/2

Wattmètres triphasés, charge équilibrées, 3 fils sans neutre

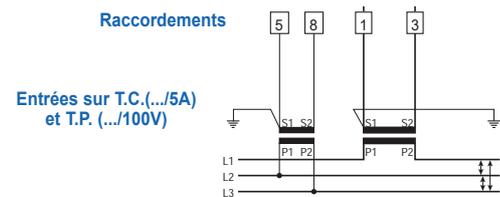
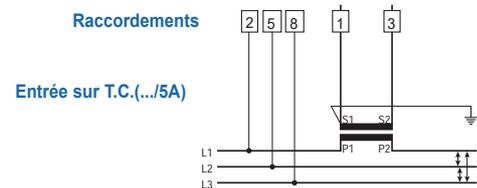
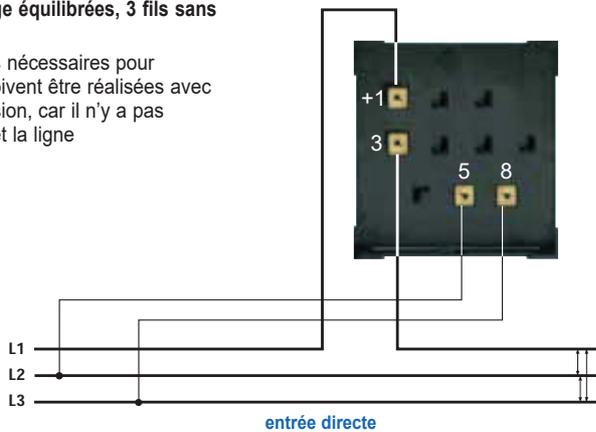
- Note: Toutes les opérations nécessaires pour installer ces instruments doivent être réalisées avec l'absence complète de tension, car il n'y a pas d'isolation entre l'appareil et la ligne



ERV96/2 - ERVL96/2

Varmètres triphasés, charge équilibrées, 3 fils sans neutre

- Note: Toutes les opérations nécessaires pour installer ces instruments doivent être réalisées avec l'absence complète de tension, car il n'y a pas d'isolation entre l'appareil et la ligne

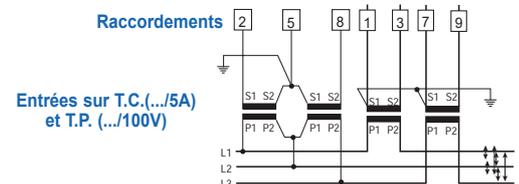
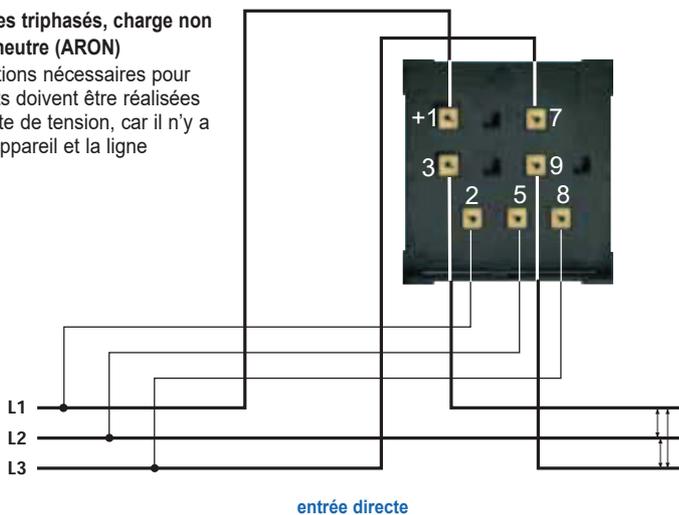


ERW96/3 - ERWL96/3

ERV96/3 - ERVL96/3

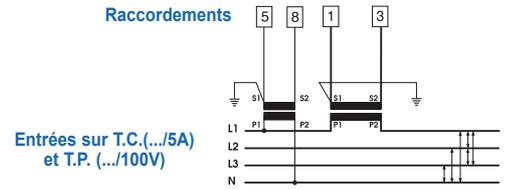
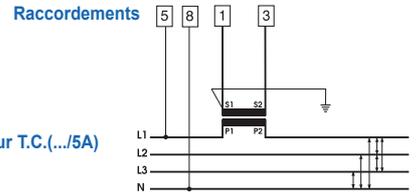
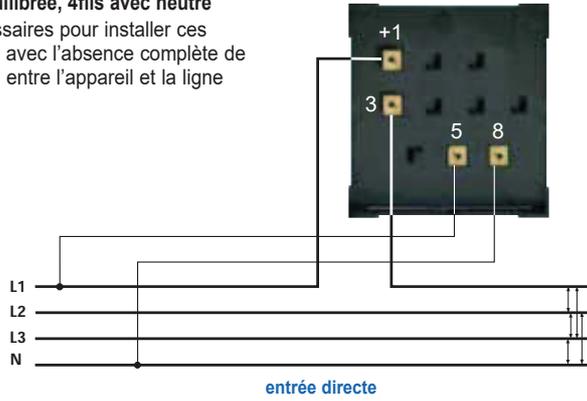
Wattmètres et Varmètres triphasés, charge non équilibrée, 3 fils sans neutre (ARON)

- Note: Toutes les opérations nécessaires pour installer ces instruments doivent être réalisées avec l'absence complète de tension, car il n'y a pas d'isolation entre l'appareil et la ligne



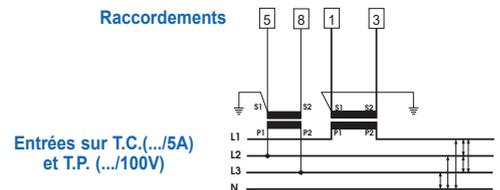
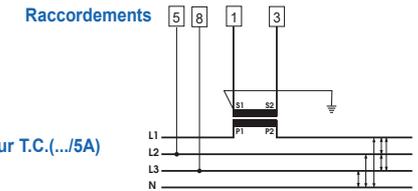
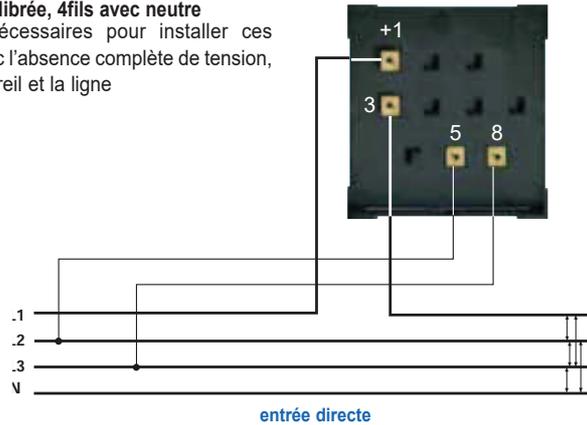
ERW96/4 - ERWL96/4

- Wattmètres triphasés, charge équilibrée, 4fils avec neutre
- Note: Toutes les opérations nécessaires pour installer ces instruments doivent être réalisées avec l'absence complète de tension, car il n'y a pas d'isolation entre l'appareil et la ligne



ERV96/4 - ERVL96/4

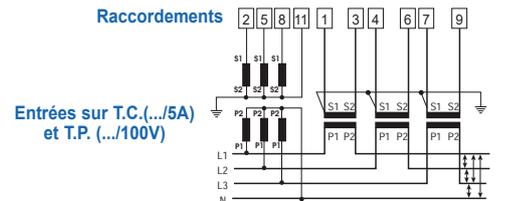
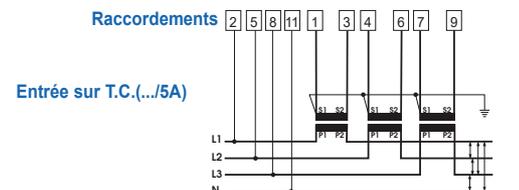
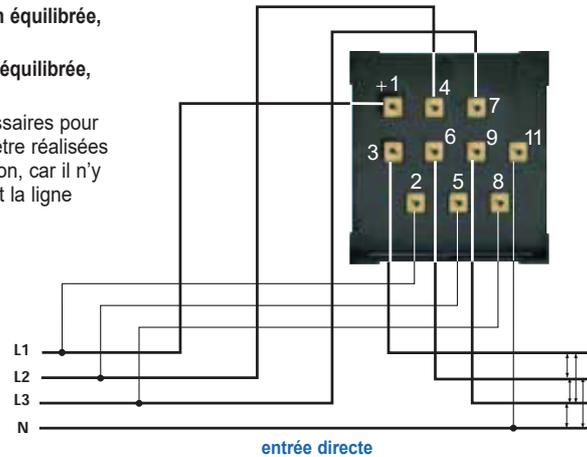
- Varmètres triphasés, charge équilibrée, 4fils avec neutre
- Note: Toutes les opérations nécessaires pour installer ces instruments doivent être réalisées avec l'absence complète de tension, car il n'y a pas d'isolation entre l'appareil et la ligne



ERW96/5 - ERWL96/5

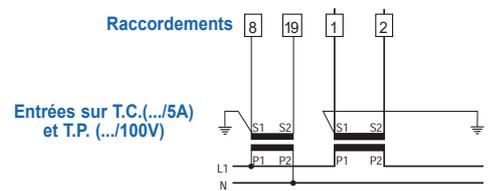
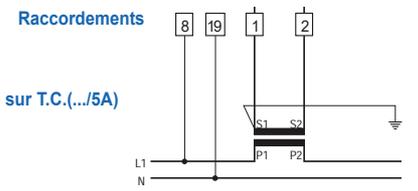
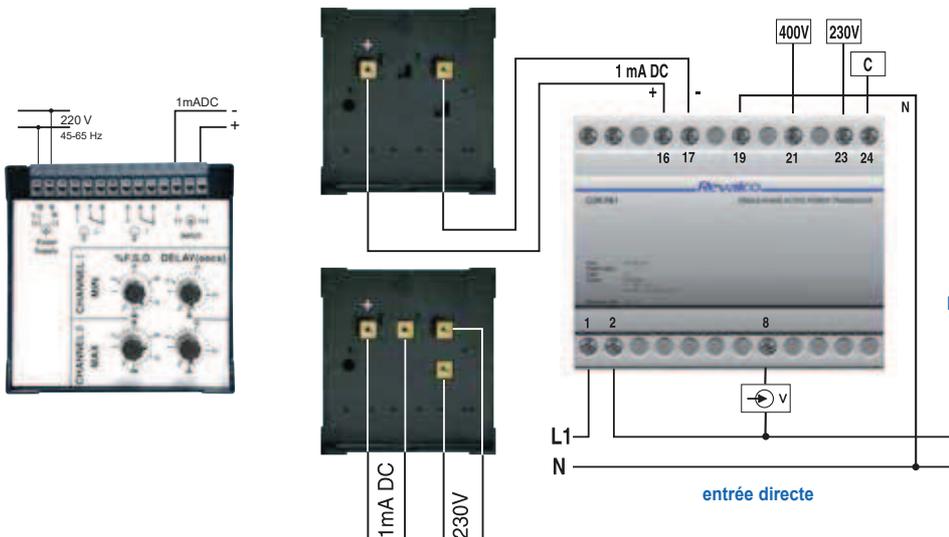
ERV96/5 - ERVL96/5

- Wattmètres triphasés, charge non équilibrée, 4fils avec neutre
- Varmètres triphasés, charge non équilibrée, 4fils avec neutre
- Note: Toutes les opérations nécessaires pour installer ces instruments doivent être réalisées avec l'absence complète de tension, car il n'y a pas d'isolation entre l'appareil et la ligne



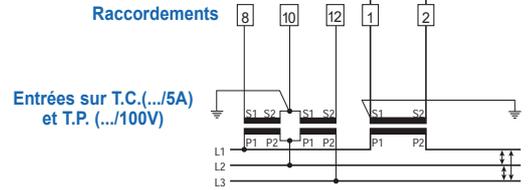
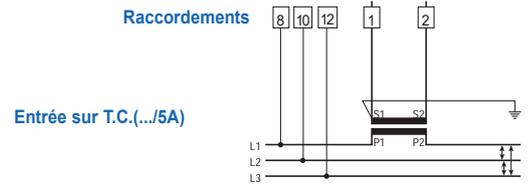
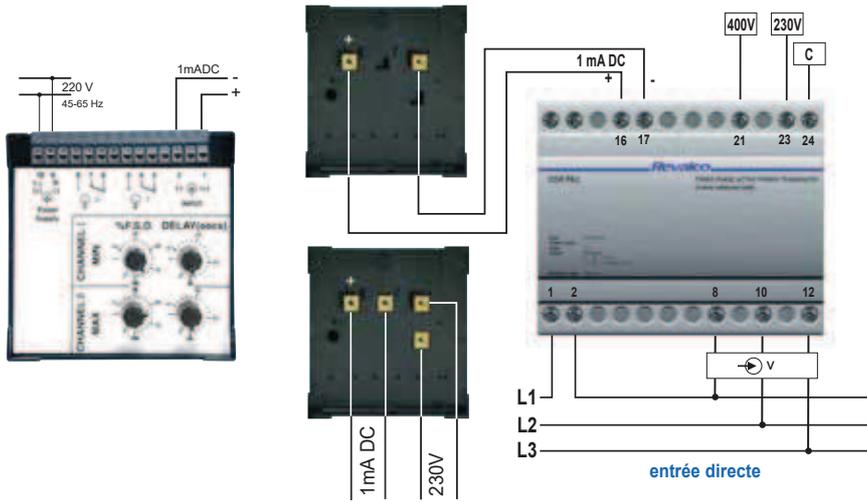
1CORPA1 (1CORPR1) + ERC48 (72, 96, 144) / 2RCD36 (48, 72, 96) / ERCC96

- Wattmètres monophasés (1CORPA1 + ERC48 (72, 96, 144) / 2RCD36 (48, 72, 96) / ERCC96
- Varmètres monophasés (1CORPR1 + ERC48 (72, 96, 144) / 2RCD36 (48, 72, 96) / ERCC96



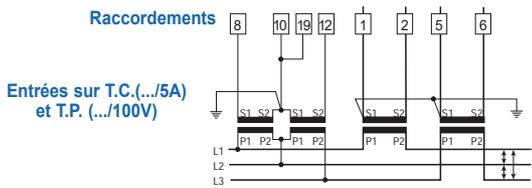
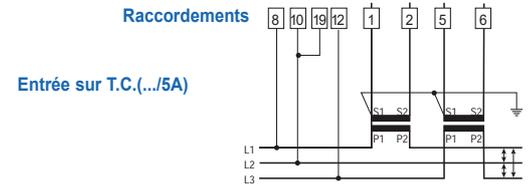
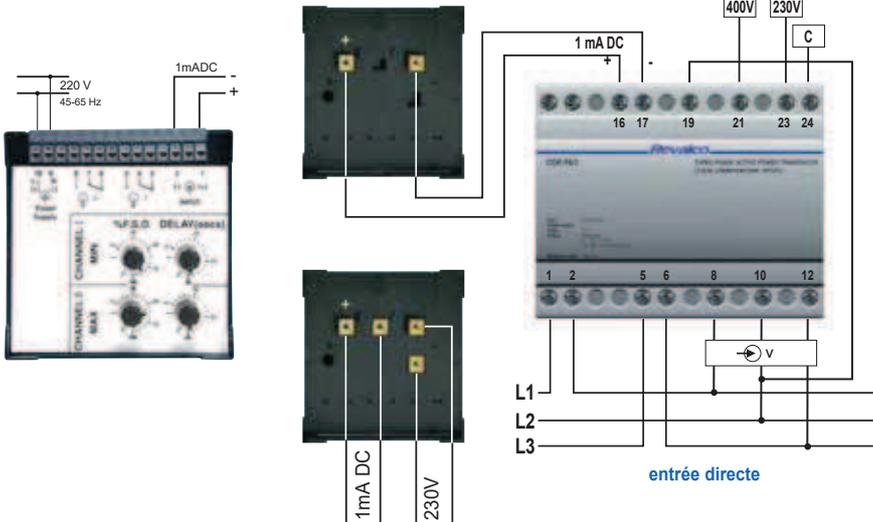
1CORPA2 (1CORPR2) + ERC48 (72, 96, 144) / 2RCD36 (48, 72, 96) / ERCC96

- Wattmètres triphasés, charge équilibrée, 3 fils sans neutre (1CORPA2 + ERC48 (72, 96, 144) / 2RCD36 (48, 72, 96) / ERCC96)
- Varmètres triphasés, charge équilibrée, 3 fils sans neutre (1CORPR2 + ERC48 (72, 96, 144) / 2RCD36 (48, 72, 96) / ERCC96)



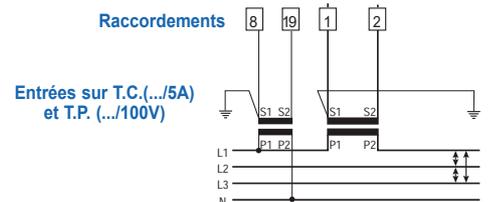
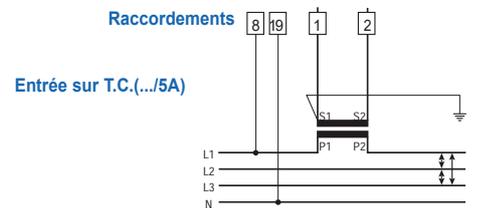
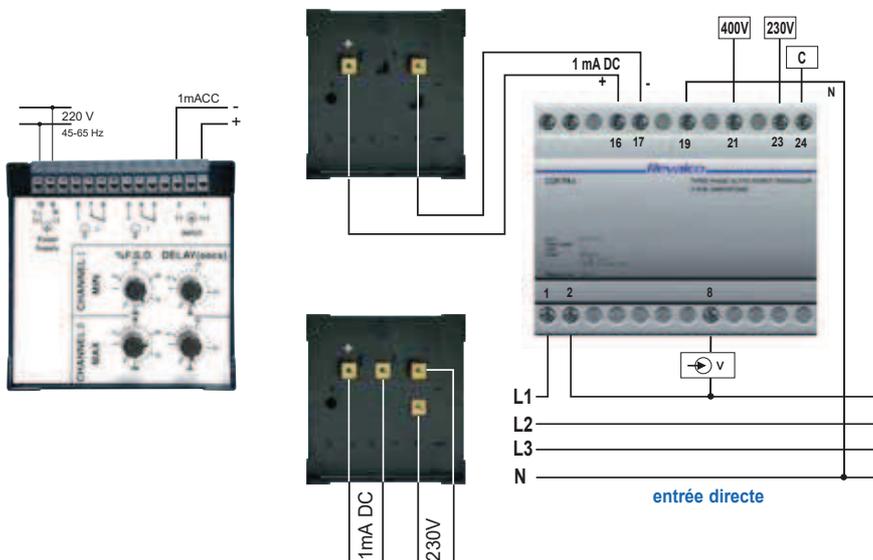
1CORPA3 (1CORPR3) + ERC48 (72, 96, 144) / 2RCD36 (48, 72, 96) / ERCC96

- Wattmètres triphasés, charge non équilibrée (ARON), 3 fils sans neutre (1CORPA3 + ERC48 (72, 96, 144) / 2RCD36 (48, 72, 96) / ERCC96)
- Varmètres triphasés, charge non équilibrée (ARON), 3 fils sans neutre (1CORPR3 + ERC48 (72, 96, 144) / 2RCD36 (48, 72, 96) / ERCC96)



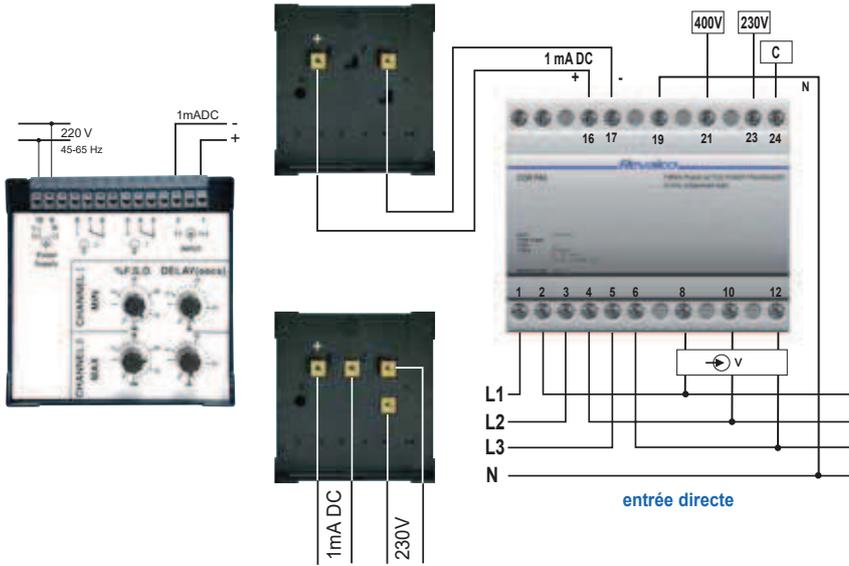
1CORPA4 (1CORPR4) + ERC48 (72, 96, 144) / 2RCD36 (48, 72, 96) / ERCC96

- Wattmètres triphasés, charge équilibrée, 4 fils avec neutre (1CORPA4 + ERC48 (72, 96, 144) / 2RCD36 (48, 72, 96) / ERCC96)
- Varmètres triphasés, charge équilibrée, 4 fils avec neutre (1CORPR4 + ERC48 (72, 96, 144) / 2RCD36 (48, 72, 96) / ERCC96)



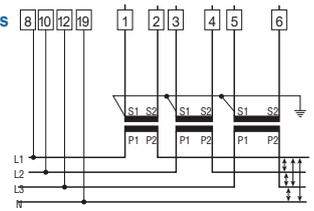
1CORPA5 (1CORPR5) + ERC48 (72, 96, 144) / 2RCD36 (48, 72, 96) / ERCC96

- Wattmètres triphasés, charge non équilibrée, 4 fils avec neutre (1CORPA5 + ERC48 (72, 96, 144) / 2RCD36 (48, 72, 96) / ERCC96
- Varmètres triphasés, charge non équilibrée, 4 fils avec neutre (1CORPR5 + ERC48 (72, 96, 144) / 2RCD36 (48, 72, 96) / ERCC96



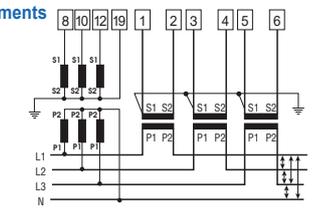
Raccordements

Entrée sur T.C.(.../5A)



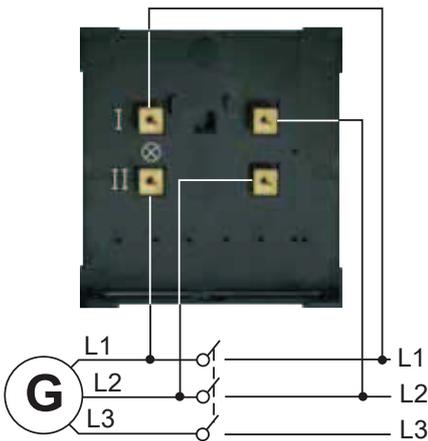
Raccordements

Entrées sur T.C.(.../5A) et T.P.(.../100V)



ERI96D - ERF96D

- Voltmètre double
- Fréquencemètre double



ERIC96 - ERCC96

- AC ampèremètres (ERIC96)
- DC ampèremètres (ERCC96)

ERIC96 - ERCC96

- AC voltmètres (ERIC96)
- DC voltmètres (ERCC96)

ERFC

- Fréquencemètres

