

# Analyseurs d'Énergie et Compteurs d'énergie

## Analyseurs de puissance

### Type WM14 96 "Version Avancée"

CARLO GAVAZZI



- 2 sorties digitales
- 16 alarmes librement configurables avec logique OR/AND fiables jusqu'à 2 sorties digitales
- Sortie sérielle RS422/485 (MODBUS-RTU), compatibilité iFIX SCADA

- Classe 1 (kWh), Classe 2 (kvarh)
- Précision  $\pm 0,5$  F.S. (courant/tension)
- Analyseur de puissance
- Format données variables instantanées: 3 DGT
- Format données énergies: 8+1 DGT
- Variables système:  $V_{LL}$ ,  $V_{LN}$ ,  $A_n$ ,  $A_{dmd\ max}$ ,  $VA$ ,  $VA_{dmd}$ ,  $VA_{dmd\ max}$ ,  $W$ ,  $W_{dmd}$ ,  $W_{dmd\ max}$ ,  $var$ ,  $PF$ ,  $Hz$ ,  $ASY$
- Variables phase:  $V_{LL}$ ,  $V_{LN}$ ,  $V_{LN\ min}$ ,  $V_{LN\ max}$ ,  $A$ ,  $A_{min}$ ,  $A_{max}$ ,  $A_{dmd}$ ,  $VA$ ,  $W$ ,  $W_{dmd}$ ,  $W_{max}$ ,  $var$ ,  $PF$ ,  $PF_{min}$
- Analyse des Harmoniques (FFT) jusqu'à la 15ème (courant et tension)
- Mesures de puissance quatre quadrants
- Mesures des énergies: kWh et kvarh totales et partielles
- Compteur horaire (5+2 DGT)
- Mesures TRMS des ondes sinusoïdales déformées (tensions/courants)
- Alimentation universelle: 90 à 260 VCA/CC, 18 à 60 VCA/CC
- Dimensions de la façade avant: 96x96mm
- Asymétrie tension, séquence phase, perte de contrôle phase
- Degré de protection (façade avant): IP65

## Description du Produit

Analyseur de puissance avancé triphasé avec clavier de programmation intégré. Particulièrement recommandé pour l'affichage des principales variables éle-

ctriques. Boîtier pour montage en tableau, avec porte de communication RS485 ou sorties alarme et/ou impulsions.

## Référence

**WM14-96 AV5 3 H R2 S1 AX**



## Tableau de sélection

Codes d'échelle	Système	Sortie 1	Sortie 2
<b>AV5:</b> 380/660V <sub>LL</sub> /1/5(6)ACA $V_{LN}$ : 185 V à 460 V $V_{LL}$ : 320 V à 800 V <b>AV6:</b> 120/208V <sub>LL</sub> /1/5(6)ACA $V_{LN}$ : 45 V à 145 V $V_{LL}$ : 78 V à 250 V Courant de phase: 0.03A à 6A Courant de neutre: 0.09A à 6A	<b>3 :</b> 1, 2 ou 3 phases charge équilibré / déséquilibré, avec ou sans neutre  <b>Alimentation</b> <b>L:</b> 18 à 60 VCA/CC <b>H:</b> 90 à 260 VCA/CC	<b>R2:</b> 2 Sorties relais <b>O2:</b> 2 Sorties à collecteur ouvert	<b>XX:</b> Aucune <b>S1:</b> Sortie RS485/RS422  <b>Options</b> <b>AX:</b> Fonctions avancées

## Caractéristiques d'entrée

Entrées nominales	Type système: 3 phases 3 (transformateurs courant internes) 4	Puissance active et apparente	0,25 à 6A: $\pm(1\% PE + 1DGT)$ ; 0,03A à 0,25A: $\pm(1\% PE + 5DGT)$
Courant	TC=1 et TT=1 AV5: 1150W-VA-var, FS: 230V <sub>LN</sub> , 400V <sub>LL</sub> ; AV6: 285W-VA-var, FS: 57V <sub>LN</sub> , 100V <sub>LL</sub>	Puissance réactive	0,25 à 6A: $\pm(2\% PE + 1DGT)$ ; 0,03A à 0,25A: $\pm(2\% PE + 5DGT)$
Tension		Energie active	Classe 1 (courant de démarrage: 30mA)
<b>Précision</b> (afficheur, RS485) (@25°C $\pm 5^\circ C$ , H.R. $\leq 60\%$ )		Energie réactive	Classe 2 (courant de démarrage: 30mA)
Courant	0,25 à 6A: $\pm(0,5\% PE + 1DGT)$	Frequence	$\pm 0,1 Hz$ (48 à 62Hz)
Courant neutre	0,03A à 0,25A: $\pm(0,5\% PE + 7DGT)$	Distortion harmonique	$\pm 3\% PE$
Courant neutre	0,25 à 6A: $\pm(1,5\% PE + 1DGT)$		(jusqu'à la 15 <sup>a</sup> harmonique)
Tension phase-phase	0,09A à 0,25A: $\pm(1,5\% PE + 7DGT)$		(PE: 100%)
Tension phase-neutre	$\pm(1,5\% PE + 1 DGT)$		
Tension phase-neutre	$\pm(0,5\% PE + 1 DGT)$		



## Caractéristiques d'entrée (suite)

<b>Erreurs additionnelles</b> Humidité	0,3% PE, 60% à 90% HR	<b>Mesures</b>	Courant, tension, puissance, facteur de puissance, fréquence Mesure TRMS ondes déformées Directe < 3, pic max 10A
<b>Dérive de Température</b>	≤ 200ppm/°C		
<b>Taux d'échantillonnage</b>	1600 échantillons/s @ 50Hz 1900 échantillons/s @ 60Hz	Type Type couplage Facteur de crête	
<b>Temps d'échantillonnage</b>	200ms (FFT off) 500ms (FFT on)	<b>Impédance d'entrée</b> 380/660V <sub>L-L</sub> (AV5) 120/208V <sub>L-L</sub> (AV6) Courant	1,6 MW ±5% 1,6 MW ±5% ≤ 0,02Ω
<b>Afficheur</b> Type Lecture variables instantanées Lecture des énergies	LED, 14mm 3x3 DGT 3+3+3 DGT (Indications max. 999 999 99.9)	<b>Fréquence</b>	De 48 à 62 Hz
Lecture compteurs d'heures	1+3+3 DGT (Indications max. 9 999 9.99)	<b>Protection contre surcharge</b> Tension/courant continu  Pour 500ms: tension/courant	(valeurs max) AV5: 460V <sub>LN</sub> , 800V <sub>LL</sub> /6A AV6: 145V <sub>LN</sub> , 250V <sub>LL</sub> /6A AV5: 800V <sub>LN</sub> , 1380V <sub>LL</sub> /36A AV6: 240V <sub>LN</sub> , 416V <sub>LL</sub> /36A

## Caractéristiques de sortie

<b>Sorties digitales</b> Type impulsion Nombre de sorties Type	Jusqu'à 2 Programmable de 0,01 à 500 impulsions par kWh/kvarh Durée d'impulsion ≥ 100ms < 120msec (ON), ≥ 100ms (OFF) selon EN62053-31	Isolation	Au moyen de photocoupleurs, 4000 V <sub>RMS</sub> de la sortie sur entrée de mesure. 4000 V <sub>RMS</sub> de la sortie à l'entrée alimentation
Alarme Nombre de sorties Modes alarme	Jusqu'à 2, indépendantes Alarme haute, alarme basse, alarme fenêtre, alarme fenêtre extérieure, fonction désactivation au démarrage disponible pour tous les types d'alarme. Toutes les alarmes sont connectables sur toutes les variables (voir le tableau "Liste des variables qui peuvent être connectées"). de 0 à 100% de l'échelle affichée	<b>Sorties relais</b> Type d'emploi  Type	Pour sorties alarme ou pour sorties impulsion Relais, type SPST AC 1-5A @ 250VCA DC 12-5A @ 24VCC AC 15-1,5A @ 250VCA DC 13-1,5A @ 24VCC ≥ 30 x 10 <sup>6</sup> exécutions ≥ 10 <sup>5</sup> exécutions (à 5A, 250 V, PF1) 4000 V <sub>RMS</sub> de la sortie sur entrées de mesure 4000 V <sub>RMS</sub> de la sortie à l'entrée alimentation
Réglage point de consigne	de 0 à pleine d'échelle de 0 à 255s Sélectionnable; normalement désactivé et normalement activé;	Vie mécanique: Vie électrique:  Isolation	
Hystérésis Temporisation Etat sortie	≤400ms, filtres exclus, FFT off; ≤1s, avec FFT on. (avec point de consigne sur temporisation activé: "0s") L'état des sorties logiques peut aussi être géré par le port série RS485, si programmé comme "rEM".	<b>RS422/RS485</b>  Connexions	(sur demande) Multidrop bi-directionnel (variables statiques et dynamiques) 2 ou 4 fils, distance max. 1000m, terminaison directement sur l'appareil De 1 à 255, sélectionnables MODBUS/JBUS (RTU)
Temps de réponse min.		Adresses Protocole Données (bi-directionnelles) Dynamique (lecture seulement) Statique (lecture et écriture)	Variables système et phase: voir tableau: "Liste des variables..." Tous les paramètres de configuration.
Contrôle à distance		Format données	1 bit de départ, 8 bit de données, aucune parité, 1 bit d'arrêt 4800, 9600, 19200, 38400 bit/s Au moyen de photocoupleurs 2,5 K V <sub>RMS</sub> entre sortie et entrée de mesure 2,5 K V <sub>RMS</sub> entre sortie et entrée alimentation
<b>Remarque</b>	Les 2 sorties numériques peuvent aussi fonctionner comme une sortie impulsion et une sortie alarme.	Débit Baud Isolation	
<b>Sorties statiques</b> Type d'emploi	Pour sortie impulsions ou pour sorties alarme		
Signal	V <sub>ON</sub> 1.2 VCC/ max. 100 mA V <sub>OFF</sub> 30 VCC max.		

## Fonctions logiciel

<b>Mot de passe</b>  Niveau 1  Niveau 2	Code numérique à max 3 chiffres; 2 niveaux de protection des données de programmation Mot de passe "0", pas de protection Mot de passe de 1 à 999, toutes les données sont protégées	<b>Alarmes</b> Mode de fonctionnement	Fonctions "OR" ou "AND" ou "OR+AND" (voir "Paramètres alarmes et logique" Programmable librement jusqu'à 16 alarmes (out1+out2) Les alarmes peuvent être connectées à n'importe quelles variables disponibles dans le tableau "Liste des variables pouvant y être connectées"
<b>Sélection du système</b> Système 3, non-équilibrée  Système 3, équilibrée	triphasé (3 fils, 4 fils) triphasé ARON biphasé (3 fils) triphasé (3 fils, 4 fils) triphasé (4 fils) "1TC+1TT" triphasé (3 fils) "1TC+2TT" Monophasé (2 fils)	<b>Réinitialiser</b>	Par clavier: - Toutes les valeurs mémorisées comme "dmd max": Admd max, Wdmd max, VAdmd max - Toutes les valeurs mémorisées comme "max": A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , A <sub>3</sub> , WL <sub>1</sub> , WL <sub>2</sub> , WL <sub>3</sub> , VL <sub>1</sub> , VL <sub>2</sub> , VL <sub>3</sub> , et comme "Min": PF <sub>1</sub> , PF <sub>2</sub> , PF <sub>3</sub> , A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , A <sub>3</sub> , VL <sub>1</sub> , VL <sub>2</sub> , VL <sub>3</sub> . - Seulement les compteurs partiels kWh et kvarh - Les deux compteurs partiels et totales kWh et kvarh - le compteur horaire.
<b>Ratio du transformateur</b> TC TT	De 1 à 60000 De 1.0 à 6000.0		
<b>Filtre</b> Gamme de fonctionnement  Coefficient de filtrage Action du filtre	De 0 à 100% de la gamme électrique d'entrée De 1 à 32 Mesures, alarmes, sortie série (variables fondamentales V, A, W et leurs dérivées)		
<b>Affichage</b>	Jusqu'à 3 variables par page Voir tableau: "Pages affichées"		



## Caractéristiques alimentation électrique

Tension CA/CC	de 90 à 260VCA/CC de 16 à 60VCA/CC	Puissance consommée	CA: 6 VA CC: 3,5 W
---------------	---------------------------------------	---------------------	-----------------------

## Caractéristiques générales

Température de fonctionnement	0 à +50°C (32 à 122°F) (HR <90% pas de condensation)	Tension d'impulsion (1.2/50µs)	EN61000-4-5
Température de stockage	-30 à +60°C (-22 à 140°F) (HR <90% pas de condensation)	Normes de sécurité	IEC60664, IEC61010-1 EN60664, EN61010-1
Catégorie surtension	Cat. III (IEC 60664, EN60664)	Homologations	CE, cULus
Isolation (pendant 1 minute)	4kVCA <sub>RMS</sub> entre entrées de mesure et alimentation électrique. 4kVCA/CC @ I ≤3mA entre entrées de mesure et RS485. 4kVCA <sub>RMS</sub> entre alimentation électrique et RS485.	Raccordements 5(6) A Section du fil	A vis 2,5 mm <sup>2</sup>
Résistance diélectrique	4kVCA <sub>RMS</sub> (pendant 1 min)	Boîtier Dimensions (LxHxP) Matériau	96 x 96 x 63 mm ABS auto-extincteur: UL 94 V-0
CEM		Montage	Tableau
Emissions	EN61000-6-3 environnement rédentiel, commerces et petite industrie	Degré de Protection	Face avant: IP65 (standard) NEMA4x, NEMA12 Connexions: IP20
Immunité	EN61000-6-2 environnement industriel	Poids	400 g environ (emballage inclus)

## Isolation entre entrées et sorties

	Entrées de mesure V	Entrées de mesure A	Sorties Relais	Sortie collecteur ouverte	Port de communication	Alimentation 90-260VCA/CC	Alimentation 18-60VCA/CC
Entrées de mesure V	-	-	4kV	4kV	2,5kV	4kV	4kV
Entrées de mesure A	-	-	4kV	4kV	2,5kV	4kV	4kV
Sorties Relais	4kV	4kV	-	-	2,5kV	4kV	4kV
Sorties à collecteur ouvert	4kV	4kV	-	-	2,5kV	4kV	4kV
Port de communication	2,5kV	2,5kV	-	-	-	4kV	4kV
90-260VCA/CC	4kV	4kV	4kV	4kV	4kV	-	-
18-60VCA/CC	4kV	4kV	4kV	4kV	4kV	-	-

**Remarque:** en cas de dérangement de la première isolation, le courant dès entrées de mesure vers la terre est inférieure à 2mA.

## Liste des variables pouvant être connectées à:

- Port de communication RS485/RS422
- Sorties alarme (variable "max / min", "énergies" et "compteur horaire" exclues)
- Sorties impulsion (seulement "énergies")

No	Variable	Système monophasé	Système biphasé	Système équil. 3-ph. - 4 fils	Syst.nonéquil. 3ph. - 4 fils	Système équil. 3ph. - 3 fils	Syst. non équil. 3 phases- 3 fils	Remarques
1	V L1	x	x	x	x	o	o	# Δ
2	V L2	o	x	x	x	o	o	# Δ
3	V L3	o	o	x	x	o	o	# Δ
4	V L-N sys	o	x	x	x	o	o	Sys = système
5	V L1-2	o	x	x	x	x	x	
6	V L2-3	o	x	x	x	x	x	
7	V L3-1	o	o	x	x	x	x	
8	V L-L sys	o	x	x	x	x	x	Sys = système
9	A L1	x	x	x	x	x	x	# Δ
10	A L2	o	x	x	x	x	x	# Δ
11	A L3	o	o	x	x	x	x	# Δ
12	An	o	x	x	x	x	x	
13	W L1	x	x	x	x	o	o	◆
14	W L2	o	x	x	x	o	o	◆
16	W L3	o	o	x	x	o	o	◆
17	W sys	o	x	x	x	x	x	Sys = système
18	var L1	x	x	x	x	o	o	
19	var L2	o	x	x	x	o	o	
20	var L3	o	o	x	x	o	o	
21	var sys	o	x	x	x	x	x	Sys = système
22	VA L1	x	x	x	x	o	o	
23	VA L2	o	x	x	x	o	o	
24	VA L3	o	o	x	x	o	o	
25	VA sys	o	x	x	x	x	x	Sys = système
26	PF L1	x	x	x	x	o	o	H
27	PF L2	o	x	x	x	o	o	H
28	PF L3	o	o	x	x	o	o	H
29	PF sys	o	x	x	x	x	x	Sys = système
30	Hz	x	x	x	x	x	x	
31	Seq. phase	o	o	x	x	x	x	
32	ASY L-N	o	x	x	x	x	x	
33	ASY L-L	o	x	x	x	x	x	
34	Perte phase	o	x	x	x	x	x	
35	VA sys dmd	x	x	x	x	x	x	Sys = système ◆ ○
36	W sys dmd	x	x	x	x	x	x	Sys = système ◆ ○
37	A L1 dmd	x	x	x	x	x	x	
38	A L2 dmd	o	x	x	x	x	x	
39	A L3 dmd	o	o	x	x	x	x	
40	A L dmd	x	x	x	x	x	x	□ ◆
41	A L1 THD	x	x	x	x	x	x	
42	A L2 THD	o	x	x	x	x	x	
43	A L3 THD	o	o	x	x	x	x	
44	V L1 THD	x	x	x	x	x	x	
45	V L2 THD	o	x	x	x	x	x	
46	V L3 THD	o	o	x	x	x	x	
47	kWh	x	x	x	x	x	x	Tot. et partiel
48	kvarh	x	x	x	x	x	x	Tot. et partiel
49	Heure	x	x	x	x	x	x	

(x) = disponible (o) = non disponible

- (◆) Ces variables sont également disponibles comme détection MAX. Ces données sont stockés in EEPROM quand l'appareil est étendu.
- (H) Ces variables sont également disponibles comme détection MIN, Ces données sont stockés in EEPROM quand l'appareil est étendu.
- (□) Valeur maximum entre les trois phases.
- (○) Alarme disponible seulement pour la puissance consommée (+).
- (#) Ces variables sont également disponibles comme détection MAX. Ces données ne sont pas stockées en EEPROM quand l'appareil est étendu.
- (Δ) Ces variables sont également disponibles comme détection MIN. Ces données ne sont pas stockées en EEPROM quand l'appareil est étendu.

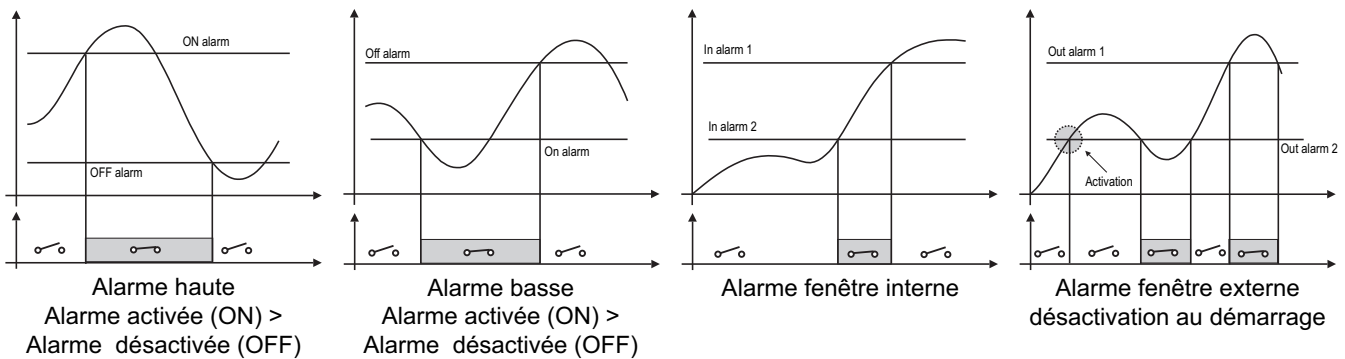


## Logique et paramètres alarme



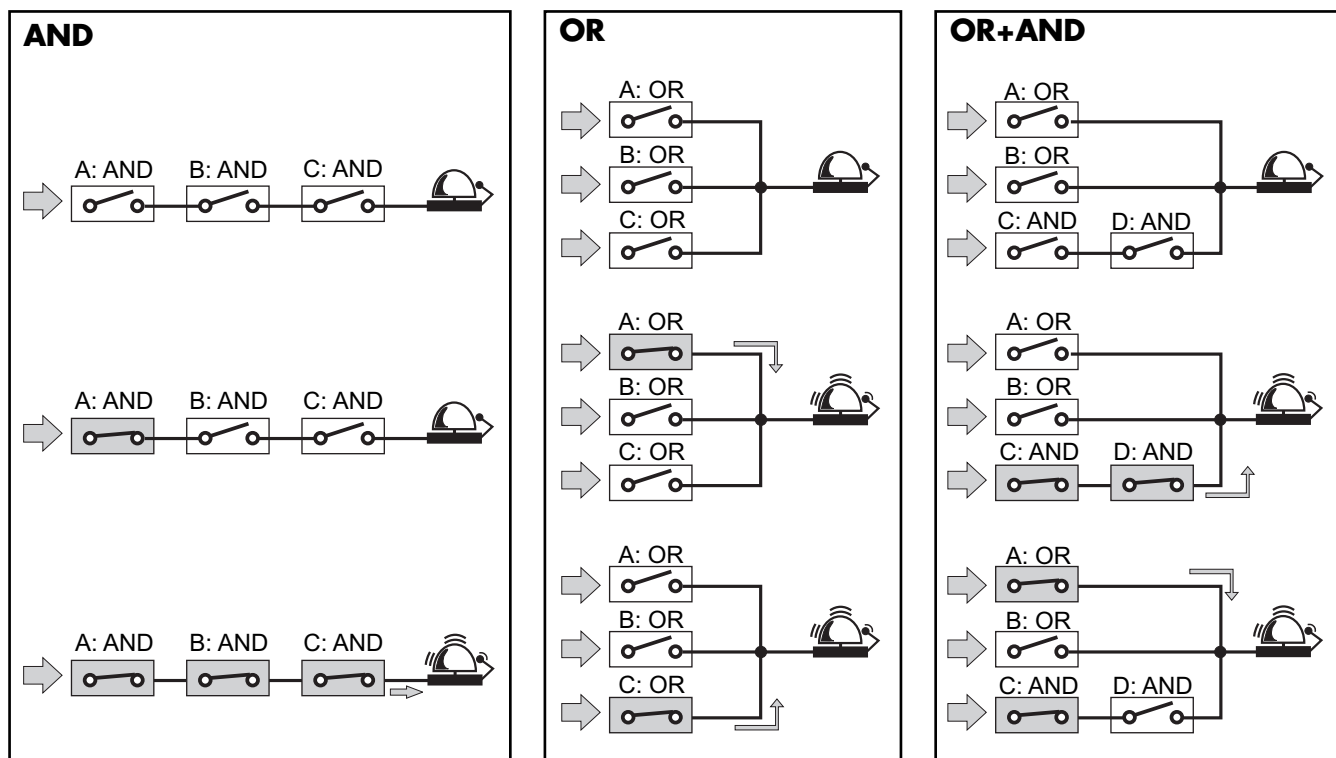
- Activation du bloc.
- Variable contrôlée (VLN, ...).
- Type alarme (haute, basse, fenêtre int., fenêtre ext.).
- Fonction d'activation.
- Point de consigne activé (ON).
- Point de consigne désactivé (OFF).
- Temporisation activée (ON).
- Fonction logique (AND, OR).
- Sortie numérique (1, 2).

**A, B, C... jusqu'à 16** blocs de contrôle paramètre.



**Remarque:** tous les modes de fonctionnement peuvent être liés à la fonction "Désactivation au démarrage" qui ne désactive que la première alarme après avoir allumée le transducteur.

### Exemple alarme logique AND/OR:



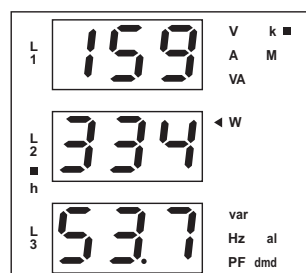
## Pages affichées

### Affichage des variables dans les systèmes triphasés avec neutre

No	1 <sup>ère</sup> variable	2 <sup>ème</sup> variable	3 <sup>ème</sup> variable	Remarque
1	%	"ASY"	"L N"	Asymétrie phase-neutre
2	V L1	V L2	V L3	
3	V LN sys		PF sys	Sys = système
4	V LL sys		PF sys	Point décimal clignotante à la droite de l'afficheur
5	V L1 2	V L2 3	V L3 1 droite de l'afficheur	Point décimal clignotante à la
6	%	"ASY"	"L L"	Asymétrie phase-phase
7	"PH"	"SEq"	1 2 3 / 1 3 2	Séquence phase
8	A L1	A L2	A L3	
9	A dmd L1	A dmd L2	A dmd L3	dmd = demande (temps d'intégration sélectionnable de 1 à 30 minutes)
10	An	"n"	Hz	An= courant neutral
11	W L1	W L2	W L3	
12	W dmd L1	W dmd L2	W dmd L3	dmd = demande (temps d'intégration sélectionnable de 1 à 30 minutes)
13	PF L1	PF L2	PF L3	
14	var L1	var L2	var L3	
15	VA L1	VA L2	VA L3	
16	VA sys	W sys	var sys	
17	VA dmd sys	W dmd sys	Hz	dmd = demande (temps d'intégration sélectionnable de 1 à 30 minutes)
18	V max L1	V max L2	V max L3	Valeur max. de la tension phase-neutre
19	V min L1	V min L2	V min L3	Valeur min. de la tension phase-neutre
20	A max L1	A max L2	A max L3	Valeur max. du courant
21	A min L1	A min L2	A min L3	Valeur min. du courant
22	W max L1	W max L2	W max L3	Valeur max. de la puissance W
23	PF min L1	PF min L2	PF min L3	Valeur min. du PF (facteur de puissance)
24	VA dmd sys max	W dmd sys max	"H"	Dmd max. du système
25	A dmd max		"H"	Valeur max. entre les 3 phases
26	V L1 THD	V L2 THD	V L3 THD	
27	A L1 THD	A L2 THD	A L3 THD	
28	h (MSD)	h	h (LSD)	Compteur horaire
29	kvarh (MSD)	kvarh	kvarh (LSD)	Compteur horaire partiel
30	kWh (MSD)	kWh	kWh (LSD)	Compteur horaire partiel
31	kvarh (MSD)	kvarh	kvarh (LSD)	Compteur horaire totale
32	kWh (MSD)	kWh	kWh (LSD)	Compteur horaire totale

MSD: digit plus significatif

LSD: digit moins significatif

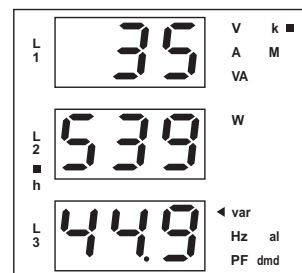


#### 1) Exemple d'affichage kWh:

Dans cet exemple la chiffre 15 933 453.7 kWh est affichée

#### 2) Exemple d'affichage kvarh:

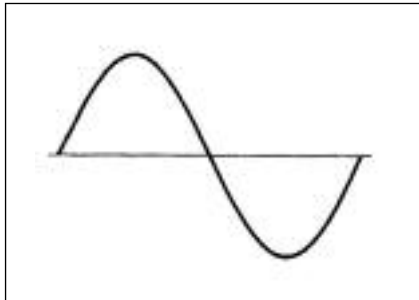
Dans cet exemple la chiffre 3 553 944.9 kvarh est affichée



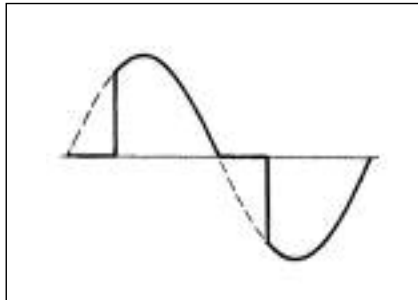




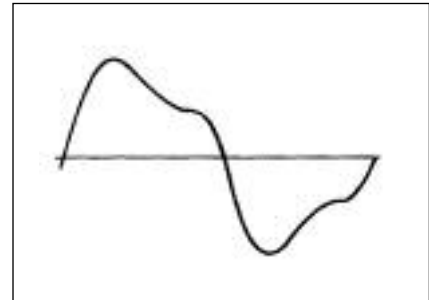
Forme des signaux qui peuvent être mesurés



**Figure A**  
**Onde sinusoïdale, non distordue**  
Contenu en fondamentales 100%  
Contenu en harmoniques 0%  
 $A_{rms} = 1.1107 | \bar{A} |$



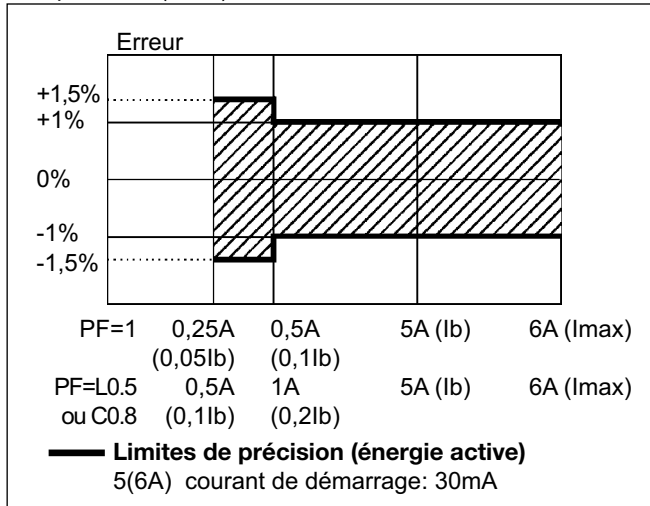
**Figure B**  
**Onde sinusoïdale, droite**  
Contenu en fondamentales 10...100%  
Contenu en harmoniques 0...90%  
Spectre de fréquence:  
3ème au 16ème harmonique  
Erreur additionnelle: <1% PE



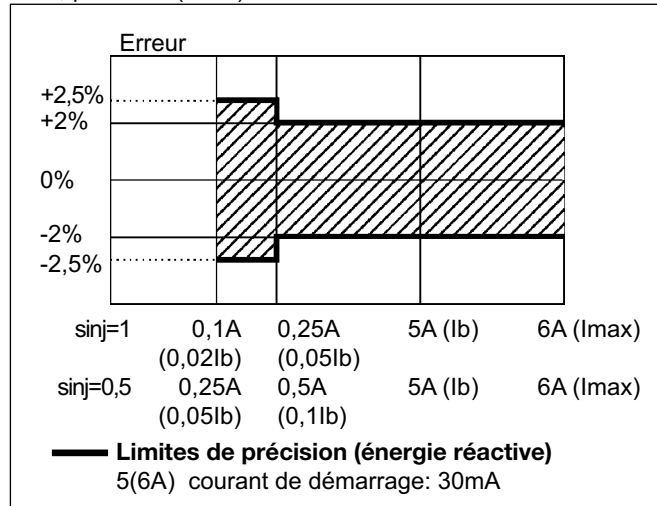
**Figure C**  
**Onde sinusoïdale, distordue**  
Contenu en fondamentales 70...90%  
Contenu en harmoniques 10...30%  
Spectre de fréquence: 3ème au 16ème harmonique  
Erreur additionnelle: <0,5% PE

**Précision**

Wh, précision (RDG) en fonction du courant



varh, précision (RDG) en fonction du courant



**Formules de calcul utilisées**

**Variables phase**

Tension effective instantanée  
 $V_{IN} = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_1^n (V_{IN})_i^2}$   
 Puissance active instantanée  
 $W_1 = \frac{1}{n} \cdot \sum_1^n (V_{IN})_i \cdot (A_1)_i$   
 Facteur de puissance instantané  
 $\cos\phi_1 = \frac{W_1}{VA_1}$   
 Courant effectif instantané  
 $A_1 = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_1^n (A_1)_i^2}$   
 Puissance apparente instantanée  
 $VA_1 = V_{IN} \cdot A_1$   
 Puissance réactive instantanée  
 $VAR_1 = \sqrt{(VA_1)^2 - (W_1)^2}$

**Variables système**

Tension équivalente triphasée  
 $V_{\Sigma} = \frac{V_{12} + V_{23} + V_{31}}{3}$   
 Puissance réactive triphasée  
 $VAR_{\Sigma} = (VAR_1 + VAR_2 + VAR_3)$   
 Courant neutral  
 $An = \bar{A}_{L1} + \bar{A}_{L2} + \bar{A}_{L3}$   
 Puissance active triphasée  
 $W_{\Sigma} = W_1 + W_2 + W_3$   
 Puissance apparent triphasée  
 $VA_{\Sigma} = \sqrt{W_{\Sigma}^2 + VAR_{\Sigma}^2}$   
 Facteur de puissance triphasé (TPF)  
 $\cos\phi_{\Sigma} = \frac{W_{\Sigma}}{VA_{\Sigma}}$

**Compteur d'énergie**

$kWh_i = \int_{t_1}^{t_2} P_i(t) dt \approx \Delta t \sum_{n_1}^{n_2} P_{i,j}$   
 $kVarh_i = \int_{t_1}^{t_2} Q_i(t) dt \approx \Delta t \sum_{n_1}^{n_2} Q_{i,j}$   
 Où:  
 i= phase considérée (L1, L2 ou L3)  
 P= puissance active; Q= puissance réactive;  
 t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub> = points de l'heure de départ et de fin de l'enregistrement des consommations;  
 n= unité temps; Δt=intervalle de temps entre deux consommations d'électricité successives;  
 n<sub>1</sub>, n<sub>2</sub> = points de l'heure de départ et de fin de l'enregistrement des consommations

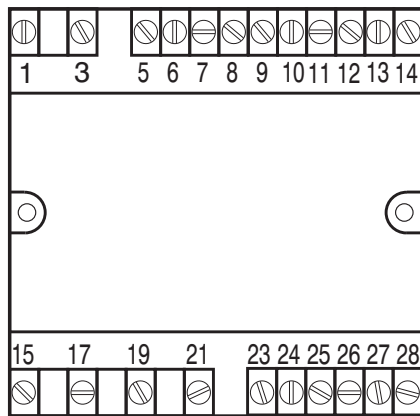


## Analyse des harmoniques

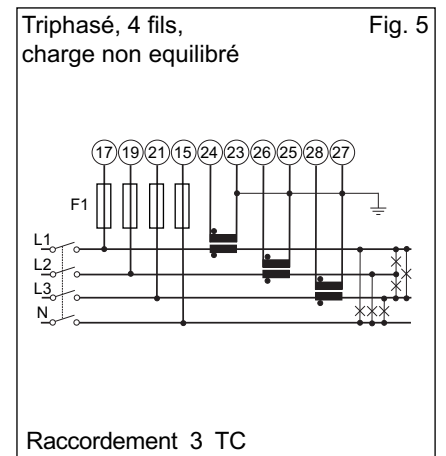
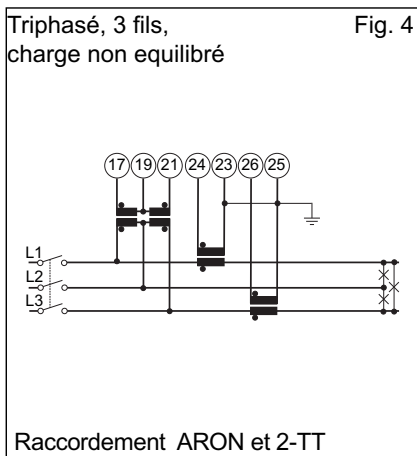
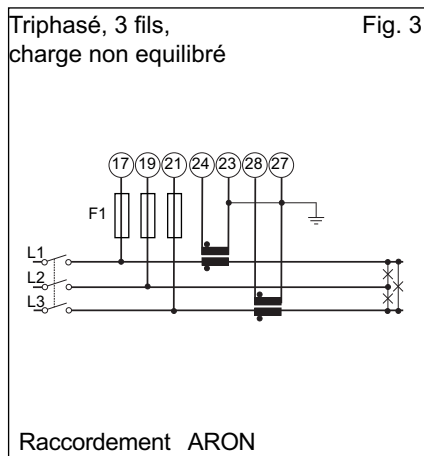
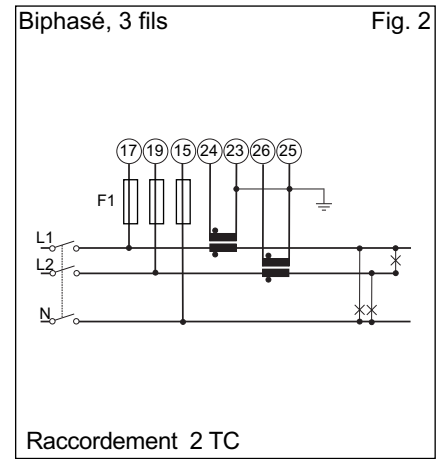
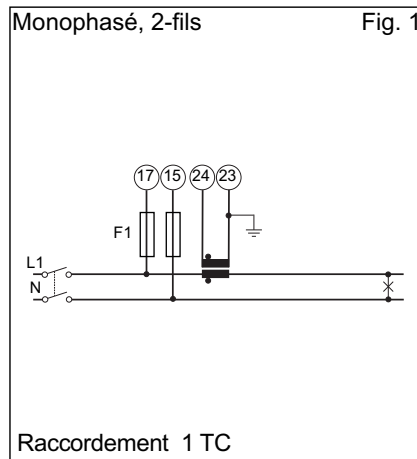
Principe d'analyse	FFT	Affichage valeur harmonique	THD %
<b>Mesure des harmoniques</b>		<b>Autre</b>	
Courant	Jusqu'à la 15ème harmonique		La distorsion harmonique peut être mesurée soit dans le systèmes à 3 fils que dans le systèmes à 4 fils.
Tension	Jusqu'à la 15ème harmonique		
<b>Type des harmoniques</b>	THD (VL1) THD (VL2) THD (VL3) THD (AL1) THD (AL2) THD (AL3)		

## Schémas de câblage

Quand le TC est raccordé à la terre, un courant de perte est generée de 0 à 1.8 mA, la valeur de laquel depend également des valeurs de l'impédance d'entrée de l'appareil même, du type de connection e de la tension de ligne mesurée par l'appareil.



F1= 315mA

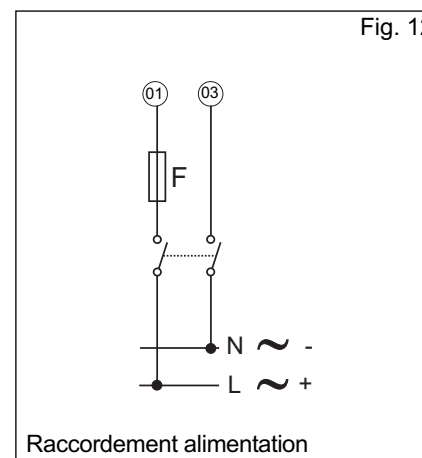
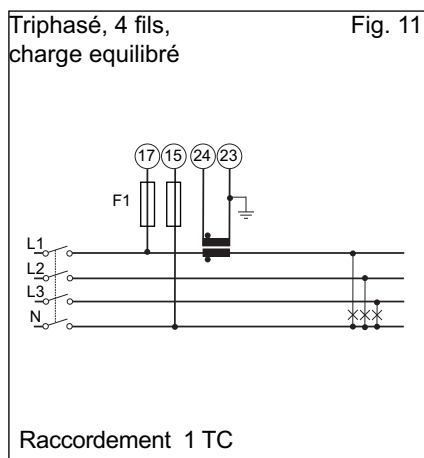
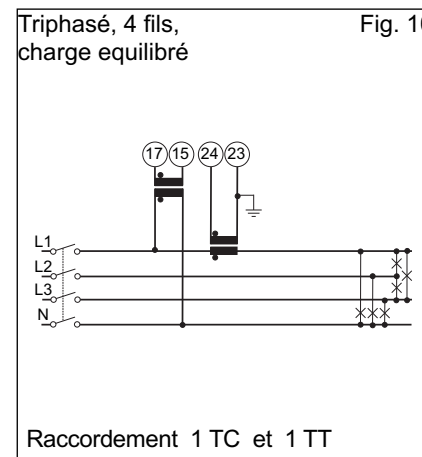
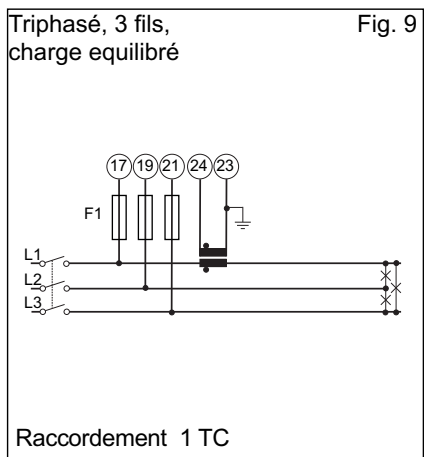
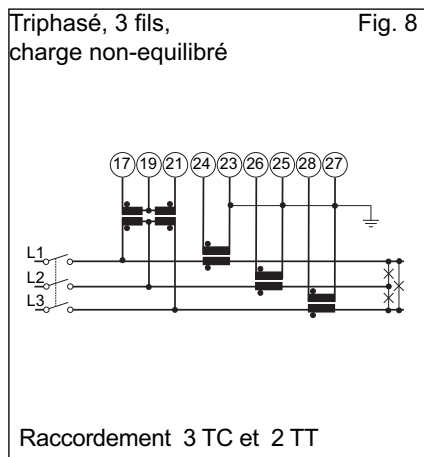
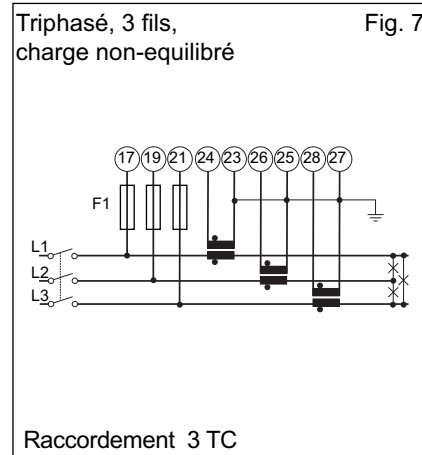
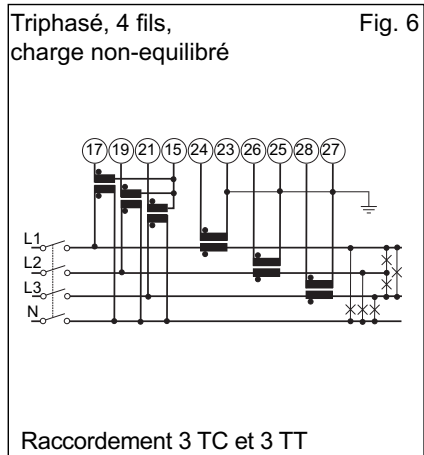
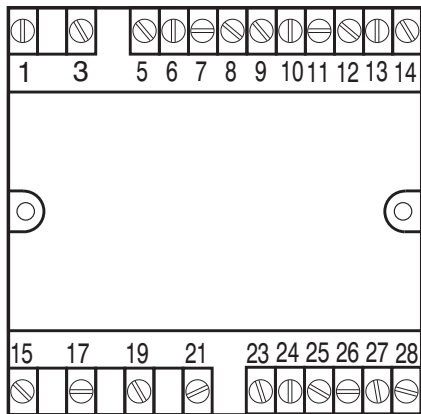


**REMARQUE:** les entrées de courant peuvent être raccordées à la ligne UNIQUEMENT par l'intermédiaire de transformateurs de courant. Les raccordements directs ne sont pas autorisés.



## Schémas de câblage

Quand le TC est raccordé à la terre, un courant de perte est generé de 0 à 1.8 mA max, dont la valeur depend des valeurs d'impédance d'entrée de l'appareil, du type de raccordement et de la tension de ligne mesurée par l'appareil.



**RACCORDEMENT:** les entrées de courant peuvent être connectées a la ligne électrique **UNIQUEMENT** par l'intermédiaire de transformateurs courant. Le raccordement direct n'est pas autorisé.

## Connexions de sortie

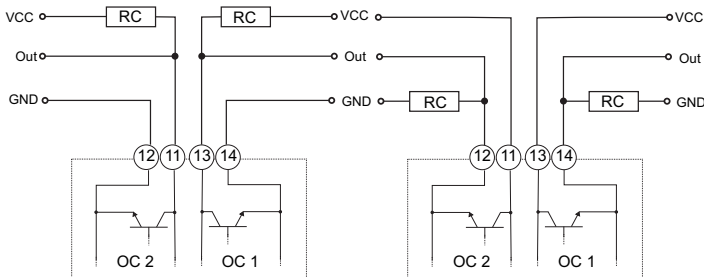


Fig. 13

Fig. 14

**Sorties collecteur ouvert:** la résistance de la charge (Rc) doit être conçue de manière à ce que le courant de contact fermé soit inférieur à 30mA; la tension VCC doit être inférieure ou égale à 30V. VCC: tension d'alimentation (externe). Out: contact sortie positive (transistor à collecteur ouvert). GND: contact de sortie à la masse (transistor collecteur ouvert).

### Sortie relais

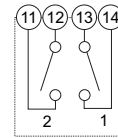


Fig. 15

### Porte RS485

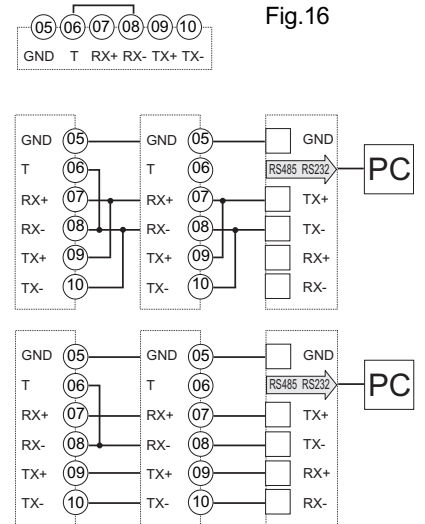
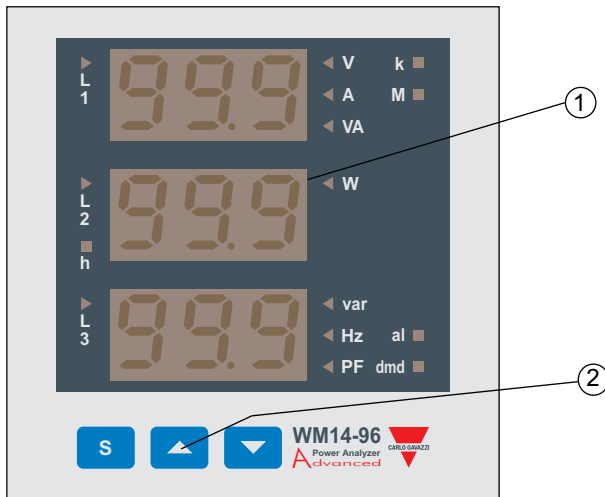


Fig. 16

Fig. 17

## Description de la Face Avant



### 1. Afficheur

Afficheur à LED des indications alphanumériques suivantes:  
- affichage des paramètres de configuration;  
- affichage de toutes les variables mesurées.

### 2. Clavier

Le clavier permet de programmer les paramètres de configuration et l'affichage des variables.

**S**

Touche de saisie des paramètres de programmation et de confirmation des sélections;

▲ ▼

Touches de:

- programmation des valeurs;
- choix des fonctions
- d'affichage des pages de mesures.

## Dimensions et Découpe du Panneau

