



CMC 256plus

Caractéristiques techniques



© OMICRON electronics GmbH 2022. Tous droits réservés.

Ces caractéristiques techniques sont extraites du manuel suivant : FRA 1011 05 01

Tous droits réservés, y compris la traduction. Toute reproduction sous quelque forme que ce soit, par exemple, la photocopie, le microfilmage, la reconnaissance optique de caractères et/ou le stockage dans des systèmes de traitement de données électroniques, nécessite le consentement explicite d'OMICRON.

Le contenu du document correspond à l'état de la technique au moment de la rédaction et peut être modifié sans avis préalable.

Nous avons tout mis en œuvre pour nous assurer que les informations fournies dans ce document sont utiles, exactes et entièrement fiables. Toutefois, OMICRON n'assume aucune responsabilité quant à d'éventuelles imprécisions.

OMICRON traduit le présent document de l'anglais vers plusieurs autres langues. Toute traduction du présent document est effectuée pour répondre à des besoins locaux et en cas de conflit entre la version anglaise et une version dans une autre langue, c'est la version anglaise du présent document qui prévaut.

1 Caractéristiques techniques

1.1 Étalonnage et valeurs garanties

Nous recommandons de faire procéder à l'étalonnage des équipements de test au moins une fois par an.

La dérive de l'équipement de test, autrement dit, la détérioration de la précision au fil du temps, dépend fortement des conditions ambiantes et du domaine d'application. L'usage excessif ou de trop fortes sollicitations mécaniques et/ou thermiques peuvent conduire à la nécessité d'étalonner l'équipement plus souvent.

En revanche, un milieu de travail peu contraignant permettra d'allonger l'intervalle d'étalonnage à deux, voire trois ans.

- Notamment dans les cas d'intervalles d'étalonnage allongés, vérifier la précision de l'équipement de test en comparant les résultats de mesure avec ceux d'un équipement de référence traçable, ceci à intervalles réguliers ou avant toute utilisation. Il est possible, par exemple, d'utiliser comme référence un équipement à tester souvent employé ou un matériel de mesure dont la haute précision est certifiée.

Si l'équipement de test tombe en panne, contacter immédiatement l'assistance OMICRON pour le faire étalonner ou réparer. Ne pas continuer à l'utiliser.

Valeurs garanties

- Les valeurs s'appliquent à $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ ($73\text{ °F} \pm 9\text{ °F}$) et après un temps de préchauffage supérieur à 25 minutes.
- Valeurs garanties des sorties de générateurs :
Sauf indication contraire, les valeurs sont valides dans la plage de fréquence de 10 à 100 Hz. Les erreurs de phase maximales données dépendent des sorties de l'amplificateur de tension.
- Sauf indication contraire, les données de précision sur les sorties analogiques sont valides dans la plage de fréquence de 0 à 100 Hz.
- Les valeurs de précision d'entrée/sortie données se rapportent à la valeur limite de plage (% de valeur limite de plage).

1.2 Alimentation secteur

Alimentation secteur	
Connexion	Connecteur C14 selon la norme CEI 60320-1
Tension monophasée	
Tension nominale	100 à 240 V _{CA}
Plage de fonctionnement	85 à 264 V _{CA}
Fusible d'alimentation	T 12,5 AH 250 V (5 × 20 mm) Référence Schurter 0001.2515 Pour de plus amples informations, consulter le site Web www.schurter.com .
Courant d'alimentation nominal	12 A max. à 110 V ; 10 A max. à 230 V
Fréquence	
Fréquence nominale	50/60 Hz
Plage de fonctionnement	45 ... 65 Hz
Catégorie de surtension	II

1.2.1 Limites de fonctionnement en association avec une faible tension d'alimentation électrique en entrée

En général, la puissance de sortie maximale du *CMC 256plus* est limitée par la tension d'alimentation électrique en entrée. Si la tension d'alimentation électrique en entrée est inférieure à 120 V_{CA}, il est possible d'alimenter le *CMC 256plus* en courant biphasé (L-L, par exemple avec un connecteur NEMA 6 240 V conforme à la norme américaine) plutôt qu'en courant phase-neutre normal (L-N) de manière à augmenter la tension d'alimentation électrique en entrée.

Pour limiter les pertes internes et optimiser la puissance de sortie de l'amplificateur de tension, toujours régler la tension maximale de l'équipement à tester sur la valeur minimale pour le test.

Si toutes les sorties de tension, de courant et **AUX DC** sont utilisées avec une tension d'alimentation électrique en entrée inférieure à 120 V_{CA}, il faut réduire la charge maximale des sorties de courant en réduisant la tension source. Pour cela, configurer le matériel en utilisant le logiciel *OMICRON Test Universe*.

Mis à part la réduction de puissance de sortie totale disponible, une faible entrée d'alimentation n'affecte pas les caractéristiques techniques du *CMC 256plus*.

1.3 Précision de l'horloge système

Tous les signaux générés ou mesurés par le *CMC 256plus* renvoient à une base de temps interne commune qui est spécifiée comme suit :

Caractéristique	Spécification
Performance d'horloge	Stratum 3 (ANSI/T1.101-1987)
Dérive de fréquence (avec le temps) 24 heures 20 ans	<±0,37 ppm (±0,000037 %) <±4,60 ppm (±0,00046 %)
Dérive de fréquence (sur la plage de température)	<±0,28 ppm (±0,000028 %)

1.4 Synchronisation

Synchronisation de l'horloge système

En synchronisant l'horloge système sur une base de temps externe, la précision de l'horloge système peut être améliorée jusqu'au niveau de la base de temps externe. La synchronisation de l'horloge système rend également le temps absolu disponible dans le système. Le temps absolu est utilisé pour étiqueter les résultats de mesure, commencer les tests répartis simultanément et générer et mesurer des synchrophaseurs.

Les spécifications suivantes se rapportent à la base de temps interne. Pour la précision de temps absolu des sorties et entrées, l'erreur inhérente du canal correspondant doit être ajoutée.

Caractéristique	Spécification
IEEE 1588-2008 (v2) Décalage (TUC) Plage de correction Profils pris en charge Sources prises en charge	Erreur < $\pm 1 \mu s$ $\pm 100 \text{ ppm } (\pm 0,01 \%)$ IEEE C37.238-2011 (profil de puissance : v1) IEEE C37.238-2017 (profil de puissance : v2) CEI/IEEE 61850-9-3-2016 : Réseaux et systèmes de communication pour les automatismes des réseaux électriques – Partie 9-3 : Profil PTP (Precision Time Protocol) pour les automatismes des réseaux électriques (profil utilitaire) CMGPS 588, OTMC 100 OMICRON ou toute source de protocole PTP (Precision Time Protocol) (horloge maître PTP)
IRIG-B Décalage (TUC) Plage de correction Sources prises en charge	Erreur < $\pm 1 \mu s$ $\pm 100 \text{ ppm } (\pm 0,01 \%)$ Sources IRIG-B tierces avec accessoire OMICRON <i>CMIRIG-B</i>

Synchronisation sur temps absolu

Les sorties de tension et de courant peuvent être synchronisées à une base de temps absolu telle qu'IRIG-B et IEEE 1588 afin de générer des signaux de sortie synchrones avec la source de temps. Cela permet de tester les unités de mesure de phaseur (PMU) en générant des signaux de référence.

Précision de temps absolu ¹		
	Valeur type	Valeur garantie
Sorties de tension et de courant	Erreur < $\pm 1 \mu s$	Erreur < $\pm 5 \mu s$

1. Valide pour un phaseur d'une fréquence de 50/60 Hz

Synchronisation sur signal analogique externe

La phase et la fréquence des sorties de tension et de courant peuvent être synchronisées sur un signal d'entrée de référence de 10 à 300 V/15 à 70 Hz appliqué à l'entrée binaire 10. Contrairement à la synchronisation de l'horloge système, ce type de synchronisation influence directement la fréquence et la phase de la génération de signaux.

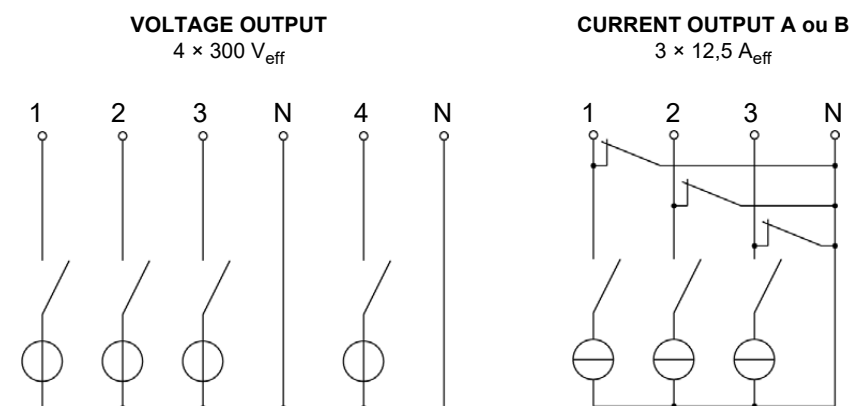
La précision possible dépend de la qualité du signal de synchronisation car la synchronisation utilise les passages par le point zéro du signal.

1.5 Sorties

1.5.1 Sorties générales du générateur

Caractéristiques générales des sorties du générateur (sorties analogiques de courant et de tension et sorties LL out)		
Plages de fréquence ¹	Signaux sinusoïdaux ² Signaux transitoires ³	10 à 3 000 Hz 0 (CC) à 3 100 Hz
Résolution de fréquence (génération de signaux)	<5 µHz	
Bande passante (-3 dB)	3,1 kHz	
Plage de phase φ	-360° à +360°	
Résolution de phase	0,001°	
Erreur de phase ⁴	Type 0,005°	Garantie < 0,02°
Dérive en température de l'amplitude	0,0025 %/°C	

1. Pour des injections supérieures à 1 minute, la fréquence fondamentale maximale est limitée à 587 Hz afin de respecter les restrictions commerciales internationales relatives aux générateurs de signaux à fréquence contrôlée. Pour des options supplémentaires, contacter l'assistance OMICRON.
2. Les signaux supérieurs à 1 000 Hz sont uniquement pris en charge dans certains modules logiciels.
3. Déclassement d'amplitude > 1 000 Hz
4. Valable pour les signaux sinusoïdaux à 50/60 Hz et les courants situés dans la même plage



Tous les générateurs de tension et de courant peuvent être configurés indépendamment en amplitude, déphasage et fréquence. Toutes les sorties sont surveillées. Les conditions de surcharge déclenchent une notification dans le logiciel de pilotage.

1.5.2 Plage de fréquence étendue

Dans certains modules *Test Universe*, le *CMC 256plus* prend en charge un mode de génération de signaux stationnaires allant jusqu'à 3 kHz. Ce mode corrige les erreurs de phase et de gain du filtre de sortie. La bande passante 3 dB de ce filtre limite l'amplitude à 3 kHz à environ 70 % de la valeur de la plage maximale. La plage de fréquence étendue trouve l'une de ses applications dans la génération d'harmoniques et d'inter-harmoniques.

Plage de fréquence étendue (1 à 3 kHz)		
	Valeur type	Valeur garantie
Sorties bas niveau ¹	Erreur de phase < 0,25° Erreur d'amplitude < 0,25 %	Erreur de phase < 1° Erreur d'amplitude < 1 %
Amplificateur de tension	Erreur de phase < 0,25° Erreur d'amplitude < 0,25 %	Erreur de phase < 1° Erreur d'amplitude < 1 %
Amplificateur de courant ²		
Erreur de phase	Non quantifiée	
Erreur d'amplitude	Non quantifiée	

1. Pas de prise en charge de la plage de fréquence étendue pour les amplificateurs externes.

2. L'amplificateur est étalonné avec une charge à faible résistance. L'erreur est fortement tributaire de la charge et n'est donc pas quantifiée.

1.5.3 Sorties de courant

2 × 3 sorties de courant ¹ (groupes A et B)		
Courants de sortie CA triphasé (L-N) CA monophasé (L-N) ² CC (L-N) ² CC (L-N)	3 × 0 à 12,5 A 1 × 0 à 37,5 A 1 × 0 à ±17,5 A 1 × 0 à ±12,5 A	
	Valeur type	Valeur garantie
Puissance de sortie (page I) CA triphasé (L-N)		3 × 12,5 VA à 1,25 A
Puissance de sortie (page II) CA triphasé (L-N) CA monophasé (L-N) ² CA monophasé (L-L) ³ CC (L-N) ² CC (L-N)	3 × 80 VA à 8,5 A 1 × 240 VA à 25,5 A 1 × 160 VA à 8,5 A 1 × 240 W à ±17,5 A 1 × 100 W à ±12,5 A	3 × 70 VA à 7,5 A 1 × 210 VA à 22,5 A 1 × 140 VA à 7,5 A 1 × 235 W à ±17,5 A 1 × 90 W à ±12,5 A
Précision ⁴ Plage I : $R_{\text{charge}} \leq 1 \Omega$ Plage II : $R_{\text{charge}} \leq 0,5 \Omega$	Erreur <0,015 % de rel. + 0,005 % de pl. Erreur <0,015 % de rel. + 0,005% de pl.	Erreur <0,04 % de rel. + 0,01 % de pl. Erreur <0,04 % de rel. + 0,01 % de pl.
Distorsion harmonique (THD+N) ⁵	0,025 %	<0,07 %
Courant en composante CC Plage I Plage II	<30 μA <300 μA	<300 μA <3 mA
Plages de courant	Plage I : 0 ... 1,25 A Plage II : 0 ... 12,5 A	
Résolution	<50 μA (page 1,25 A) <500 μA (page 12,5 A)	
Trigger sur surcharge	Erreur de précision de l'horloge <1 ms	
Protection court-circuit	Illimitée par rapport à N	
Protection circuit ouvert	Sorties ouvertes (circuit ouvert) permises	
Connexion	Prise 4 mm, prise combinée de générateur ⁶ (CURRENT OUTPUT A uniquement)	
Isolation	Isolement renforcé par rapport à l'alimentation et à toutes les interfaces TBTS	

1. Les données des systèmes triphasés sont valides dans les situations symétriques (0°, 120°, 240°)

2. Connexion parallèle triphasée

3. Mode monophasé (en opposition de phase). 2 courants en série.
4. rel. = relevé ; pl. = plage, où n % de pl. signifie : n % de la valeur supérieure de la plage
5. Valeurs à 50/60 Hz, 20 kHz de largeur de bande de mesure, valeur nominale et charge nominale.
6. Pour les courants > 32 A, ne raccorder l'équipement à tester qu'aux prises 4 mm et non à la prise combinée du générateur.

Cycles de service types pour différentes charges et configurations de sorties

Termes et définitions

Le « fonctionnement continu » ou « cycle de service de 100 % » s'entend comme l'aptitude d'un équipement de test *CMC* à fournir un courant spécifié pendant au moins 30 minutes sans interruption due à une surchauffe.

Un cycle de service de 75 %, par exemple, signifie que l'équipement de test *CMC* fournit le courant spécifié 75 % du temps et a besoin des 25 % restants pour refroidir (par exemple : 30 s de marche 10 s d'arrêt).

Conditions préalables applicables aux cycles de service :

- Dans la boîte de dialogue **Détails de la configuration des sorties** de la **Configuration du matériel** de *Test Universe*, la tension source est réglée à 100 % (15 V), et le mode ventilation à la puissance maximale.
- Les valeurs du cycle de service répertoriées ci-dessous s'appliquent aux fréquences de sortie allant de 50 Hz à 60 Hz et aux signaux sinusoïdaux. Pour les autres fréquences ou formes d'onde de sortie, les résultats peuvent différer.
- Les valeurs du cycle de service répertoriées ci-dessous s'appliquent uniquement aux charges résistives, pas aux charges inductives ni aux charges capacitatives.
- Pour un fonctionnement triphasé ou à 6 phases, les déphasages entre les courants sont de 0°, 120°, 240°.

Méthode de mesure

Chaque test démarre avec une température du radiateur à une température ambiante de +15 °C (+59 °F). Puis l'équipement de test *CMC* commence à fournir le courant spécifié. Si, au bout de 30 minutes, il ne s'est pas produit d'arrêt par suite d'une surchauffe, la mesure correspondant à ce courant particulier est terminée, et le cycle de service pour cette valeur de courant est égal à 100 %.

Si un arrêt par surchauffe survient, la durée qui s'écoule entre l'arrêt proprement dit et le moment où l'équipement de test *CMC* peut être redémarré, est définie comme étant la « durée de refroidissement » ($t_{\text{refroidissement}}$). L'intervalle de temps qui s'écoule entre le redémarrage de l'équipement de test *CMC* et le prochain arrêt causé par une surchauffe, est défini comme « durée de marche » (t_{marche}).

Avec ces 2 durées définies, le cycle de service se calcule ainsi :

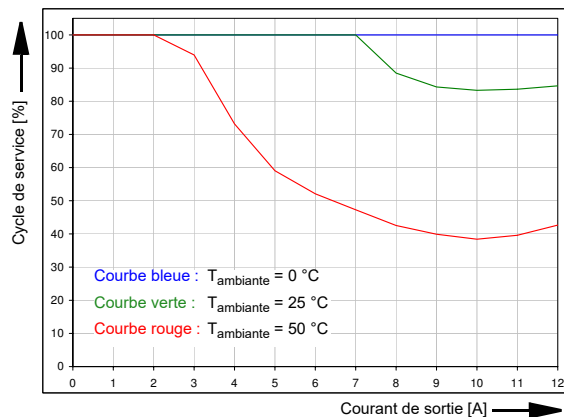
$$\text{cycle de service} = \frac{t_{\text{marche}}}{t_{\text{marche}} + t_{\text{refroidissement}}}$$

Remarque concernant les graphiques de cycle de service suivants : si 12 A est choisi comme valeur de courant, le fonctionnement continu est possible à des charges beaucoup plus faibles qu'avec, par exemple, un courant de 10 A. En effet, le *CMC 256plus* réduit linéairement la tension source de 15 V à 10,5 V pour les courants compris entre 8 A et 12,5 A par phase.

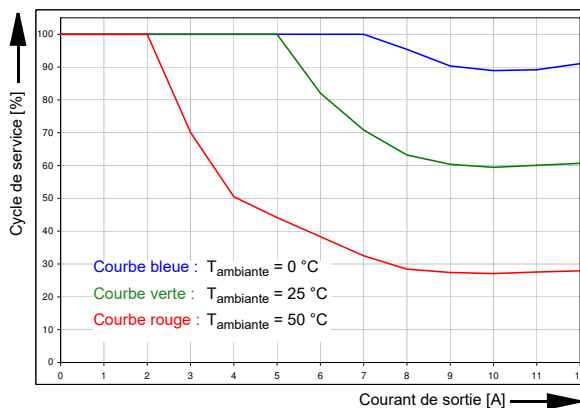
Remarque: Pour obtenir les valeurs approximatives du cycle de service dans le cas des configurations 3 × 25 A et 1 × 75 A, consulter les graphiques de la configuration 6 × 12,5 A et diviser les valeurs de charge sur l'axe x respectivement par 3 ou 6.

Cycles de service types

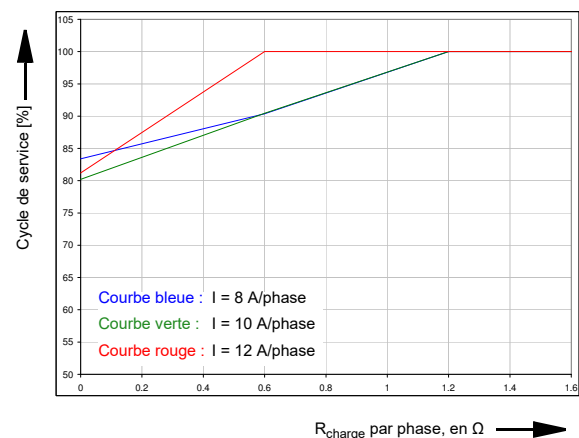
A $R_{\text{charge}} = 3 \times 0 \Omega$



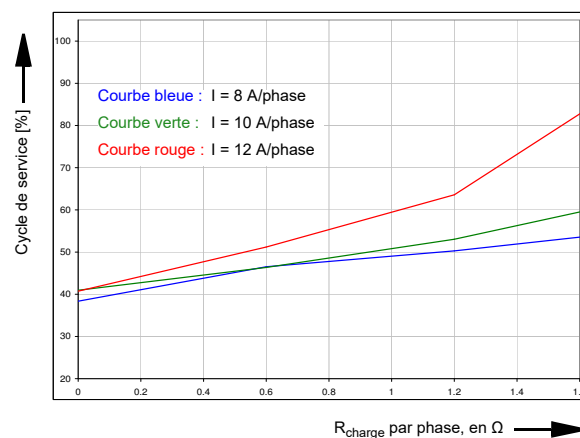
A $R_{\text{charge}} = 6 \times 0 \Omega$



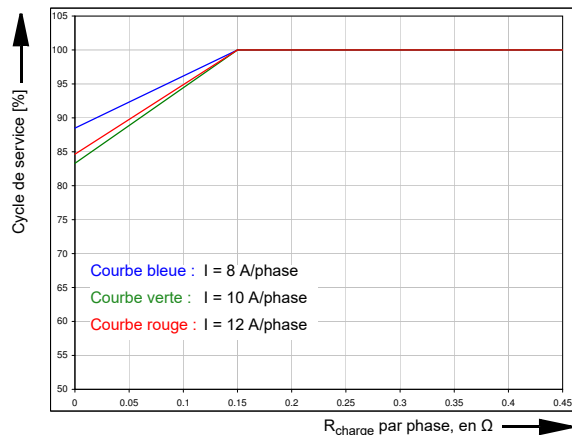
Dans une configuration 1 × 12,5 A à $T_{\text{ambiante}} = 25 \text{ °C}$



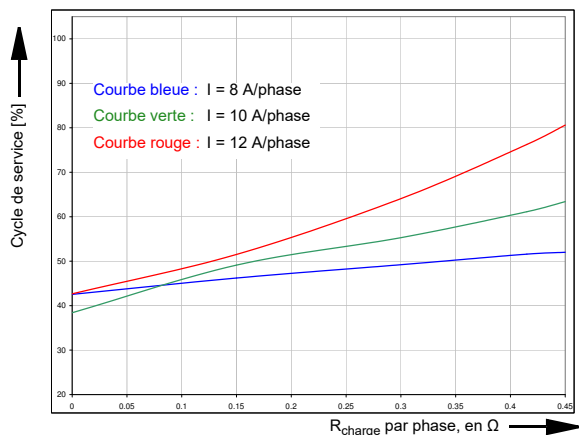
Dans une configuration 1 × 12,5 A à $T_{\text{ambiante}} = 50 \text{ °C}$



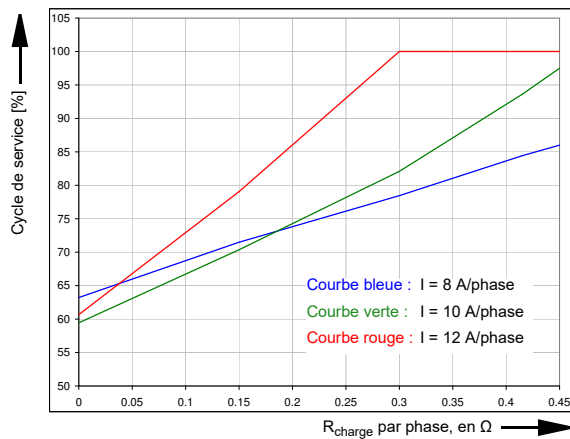
Dans une configuration 3 × 12,5 A à $T_{\text{ambiante}} = 25 \text{ °C}$



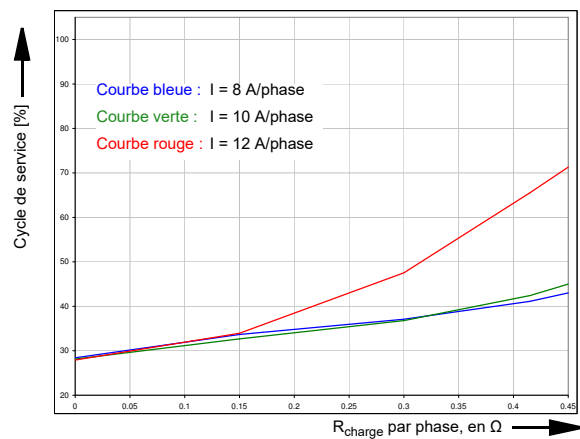
Dans une configuration 3 × 12,5 A à $T_{\text{ambiante}} = 50 \text{ °C}$



Dans une configuration 6 × 12,5 A à $T_{\text{ambiante}} = 25\text{ °C}$



Dans une configuration 6 × 12,5 A à $T_{\text{ambiante}} = 50\text{ °C}$



Durées types jusqu'au premier arrêt, de refroidissement et de marche à une température ambiante de 25 °C (voir aussi «Méthode de mesure» page 10) :

- t_1 : durée s'écoulant jusqu'à ce qu'un équipement de test CMC « froid » s'arrête.
- t_{marche} : intervalle de temps entre le redémarrage de l'équipement de test CMC et le prochain arrêt causé par une surchauffe.

Durées types jusqu'au premier arrêt, de refroidissement et de marche à une température ambiante de 25 °C

1 × 12,5 A, $R_{\text{charge}} = 1 \times 0\text{ } \Omega$				
I [A]	t_1 [min]	t_{marche} [s]	$t_{\text{refroidissement}}$ [s]	cycle de service [%]
0 à 6	>30	>1 800	—	100
7	9,4	222	17	93
8	5,1	83	17	83
9	4,4	68	17	80
10	4,2	66	17	80
11	4,2	65	17	79
12	4,5	70	17	80

1 × 12,5 A, $R_{\text{charge}} = 1 \times 0,6\text{ } \Omega$				
I [A]	t_1 [min]	t_{marche} [s]	$t_{\text{refroidissement}}$ [s]	cycle de service [%]
0 à 7	>30	>1 800	—	100
8	7,6	162	17	90
9	6,8	120	17	88
10	8,3	161	17	90
11	12,9	380	17	96
12	>30	>1 800	—	100

3 × 12,5 A, $R_{\text{charge}} = 3 \times 0\text{ } \Omega$				
I [A]	t_1 [min]	t_{marche} [s]	$t_{\text{refroidissement}}$ [s]	cycle de service [%]
0 à 7	>30	>1 800	—	100
8	5,9	124	17	88
9	4,6	88	17	84
10	4,3	82	17	83
11	4,3	82	17	83
12	4,6	89	14	84

3 × 12,5 A, $R_{\text{charge}} = 3 \times 0,15\text{ } \Omega$				
I [A]	t_1 [min]	t_{marche} [s]	$t_{\text{refroidissement}}$ [s]	cycle de service [%]
0 à 8	>30	>1 800	—	100
9	13,9	438	17	96
10	>30	>1 800	—	100
11	>30	>1 800	—	100
12	>30	>1 800	—	100

6 × 12,5 A, R_{charge} = 6 × 0 Ω				
I [A]	t ₁ [min]	t _{marche} [s]	t _{refroidisse- ment} [s]	cycle de service [%]
0 à 5	>30	>1 800	—	100
6	5,3	100	23	81
7	3,6	54	23	70
8	2,8	39	23	63
9	2,5	34	23	60
10	2,4	33	23	59
11	2,4	33	23	59
12	2,5	35	23	60

6 × 12,5 A, R_{charge} = 6 × 0,15 Ω				
I [A]	t ₁ [min]	t _{marche} [s]	t _{refroidisse- ment} [s]	cycle de service [%]
0 à 5	>30	>1 800	—	100
6	8,0	200	23	90
7	4,7	86	23	79
8	3,5	56	23	71
9	3,3	50	23	68
10	3,4	53	23	70
11	3,8	62	23	73
12	4,7	84	23	79

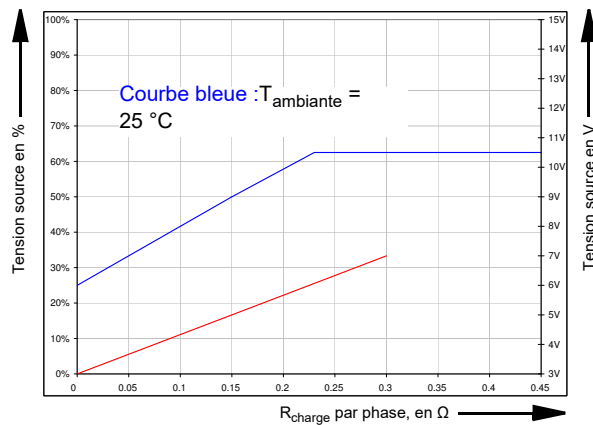
6 × 12,5 A, R_{charge} = 6 × 0,3 Ω				
I [A]	t ₁ [min]	t _{marche} [s]	t _{refroidisse- ment} [s]	cycle de service [%]
0 à 6	>30	>1 800	—	100
7	6,3	139	23	86
8	4,6	81	23	78
9	4,4	77	23	77
10	5,3	101	23	81
11	7,9	197	23	90
12	>30	>1 800	—	100

6 × 12,5 A, R_{charge} = 6 × 0,415 Ω				
I [A]	t ₁ [min]	t _{marche} [s]	t _{refroidisse- ment} [s]	cycle de service [%]
0 à 6	>30	>1 800	—	100
7	8,9	230	23	91
8	5,9	121	23	84
9	6,3	130	23	85
10	11,3	326	23	93
11	>30	>1 800	—	100
12	>30	>1 800	—	100

Comment garantir le fonctionnement continu

Afin de garantir le fonctionnement continu, la tension source dans le logiciel peut être diminuée. Une tension source faible résulte en une dissipation de puissance moindre à l'intérieur de l'amplificateur de courant, qui, à son tour, présente l'inconvénient d'empêcher l'amplificateur de courant de commander de fortes charges à des courants élevés. Dans un tel cas, l'amplificateur de courant signalerait la présence d'une surcharge. La figure ci-dessous illustre la tension source possible type permettant de garantir le fonctionnement continu dans une configuration $6 \times 12,5$ A avec le courant de sortie maximal de 12,5 A par phase. Puisque les autres configurations génèrent une dissipation thermique interne moindre, ce diagramme peut aussi servir d'indication pour ces autres configurations.

Tension source admissible type permettant de garantir un fonctionnement continu



A la température de 50 °C, la tension source ne peut pas être suffisamment réduite pour garantir un fonctionnement continu en présence de charges dont la résistance est supérieure à 0,3 Ω par phase.

1.5.4 Connexion en parallèle de CURRENT OUTPUT A et B

Sorties de courant parallèles commutées ¹ (groupes A et B)		
Courants de sortie		
CA triphasé (L-N)	3 × 0 à 25 A	
CA monophasé (L-N) ²	1 × 0 à 75 A	
CC (L-N) ²	1 × 0 à ±35 A	
CC (L-N)	1 × 0 à ±25 A	
	Valeur type	Valeur garantie
Puissance de sortie (plage I)		
CA triphasé (L-N)		3 × 25 VA à 2,5 A
Puissance de sortie (plage II)		
CA triphasé (L-N)	3 × 160 VA à 17 A	3 × 140 VA à 15 A
CA monophasé (L-N) ²	1 × 480 VA à 51 A	1 × 420 VA à 45 A
CA monophasé (L-L) ³	1 × 320 VA à 8,5 A	1 × 280 VA à 15 A
CC (L-N) ²	1 × 480 W à ±35 A	1 × 470 W à ± 35 A
CC (L-N)	1 × 200 W à ±25 A	1 × 180 W à ± 25 A
Précision (plage I) ³		
$R_{charge} \leq 0,5 \Omega$	Erreur <0,015 % de rel. + 0,005 % de pl.	Erreur <0,04 % de rel. + 0,01 % de pl.
Précision (plage II) ³		
$R_{charge} \leq 0,25 \Omega$	Erreur <0,015 % de rel. + 0,005 % de pl.	Erreur <0,04 % de rel. + 0,01 % de pl.
Distorsion harmonique (THD+N) ⁴	0,025 %	<0,07 %
Courant en composante CC		
Plage I	<60 μ A	<600 μ A
Plage II	<600 μ A	<6 mA
Plages de courant	Plage I : 0 à 2,5 A Plage II : 0 à 25 A	
Résolution	<100 μ A (dans plage I) <1 mA (dans plage II)	
Connexion	Prises 4 mm, prise combinée de générateur ⁵	

1. Les données des systèmes triphasés sont valides dans les situations symétriques (0°, 120°, 240°).

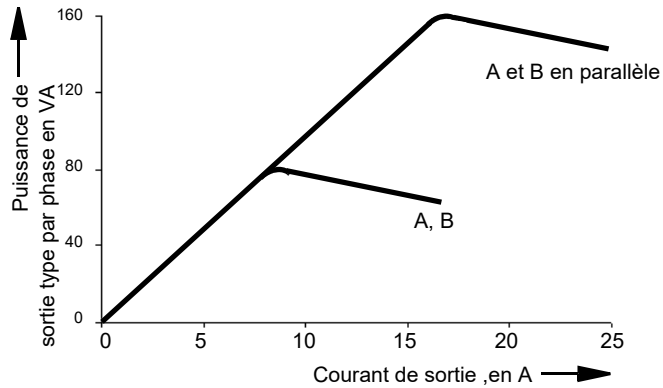
2. Connexion parallèle triphasée

3. rel. = relevé ; pl. = plage, où n % de pl. signifie : n % de la valeur supérieure de la plage

4. Valeurs à 50/60 Hz, 20 kHz de largeur de bande de mesure, valeur nominale et charge nominale.

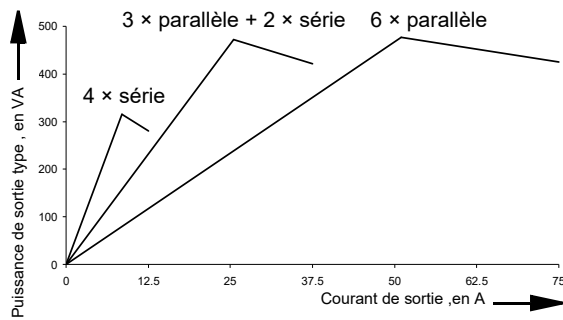
5. Pour les courants > 32 A, ne raccorder l'équipement à tester qu'aux prises 4 mm et non à la prise combinée du générateur.

Puissance de sortie type par phase pour un groupe et avec connexion en parallèle (A || B) des deux groupes

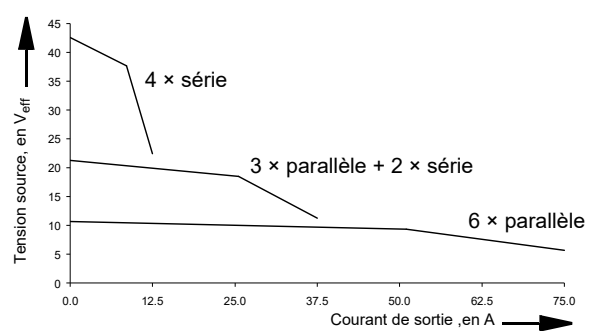


1.5.5 Fonctionnement monophasé pour les courants de sortie

Courbes types de puissance de sortie (50/60 Hz)



Tension source type (50/60 Hz)



→ Chapitre 5 «Augmentation de la puissance de sortie» page 70.

1.5.6 Sorties de tension

4 sorties de tension		
Tensions de sortie		
CA tétraphasé (L-N) ¹	4 × 0 à 300 V	
CA biphasé (L-L) ²	2 × 0 à 600 V	
CA monophasé (L-L)	1 × 0 à 600 V	
CC (L-N)	4 × 0 à ±300 V	
	Valeur type	Valeur garantie
Puissance de sortie ³		
CA tétraphasé ⁴	4 × 75 VA à 100 à 300 V	4 × 50 VA à 85 à 300 V
CA triphasé ⁵	3 × 100 VA à 100 à 300 V	3 × 85 VA à 85 à 300 V
CA biphasé (L-L)	2 × 138 VA à 200 à 600 V	2 × 125 VA à 200 à 600 V
CA monophasé (L-N)	1 × 200 VA à 100 à 300 V	1 × 150 VA à 75 à 300 V
CA monophasé (L-L)	1 × 275 VA à 200 à 600 V	1 × 250 VA à 200 à 600 V
CC (L-N)	1 × 420 W à 300 V _{CC}	1 × 360 W à 300 V _{CC}
Précision		
R _{charge} ≥ 250 Ω, U _{L-N} = 0 à 300 V	Erreur <0,015 % de rel. ⁶ + 0,005 % de pl.	Erreur <0,04 % de rel. + 0,01 % de pl.
R _{charge} < 250 Ω, U _{L-N} ≥ 30 V	Erreur <0,025 % de rel.	Erreur <0,1 % de rel.
R _{charge} < 250 Ω, U _{L-N} < 30 V	Erreur <10 mV	Erreur <30 mV
Distorsion harmonique (THD+N) ⁷	0,015 %	<0,05 %
Tension en composante CC	<20 mV	<100 mV
Plages de tension	Plage I : Plage II :	0 à 150 V 0 à 300 V
Résolution	Plage I : Plage II :	5 mV 10 mV
Protection court-circuit	Illimitée pour L-N	
Connexion	Prises 4 mm ; prise combinée de générateur U _{L1} –U _{L3}	
Isolation	Isolement renforcé par rapport à l'alimentation et à toutes les interfaces TBTS	

1. a) $V_{L4}(t)$ calculé automatiquement : $V_{L4} = (V_{L1} + V_{L2} + V_{L3}) * C$. C = constante configurable entre -100 et +100.

b) V_{L4} librement configurable par logiciel en fréquence, phase, et amplitude.

2. Sans neutre commun (N).

3. Données garanties avec charges ohmiques (FP = 1). Voir les courbes des puissances de sortie.

4. Les données des systèmes tétraphasés sont valides dans les situations symétriques (0°, 90°, 180°, 270°).

5. Les données des systèmes triphasés sont valides dans les situations symétriques (0°, 120°, 240°)

6. rel. = relevé ; pl. = plage, où n % de pl. signifie : n % de la valeur supérieure de la plage

7. Valeurs pour 50/60 Hz, 20 kHz de largeur de bande de mesure, valeur nominale et charge nominale

Schéma de puissance pour fonctionnement triphasé

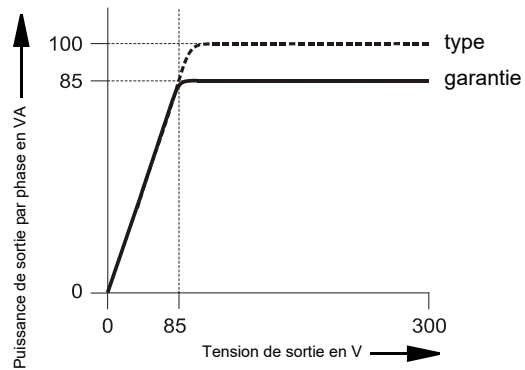
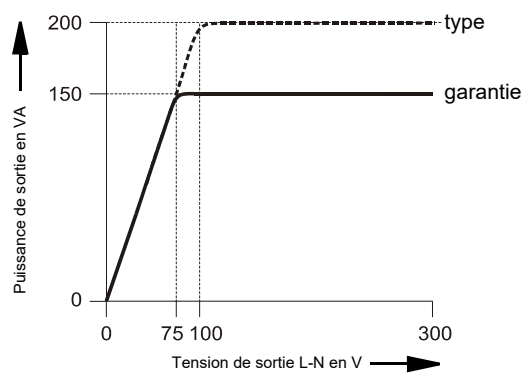


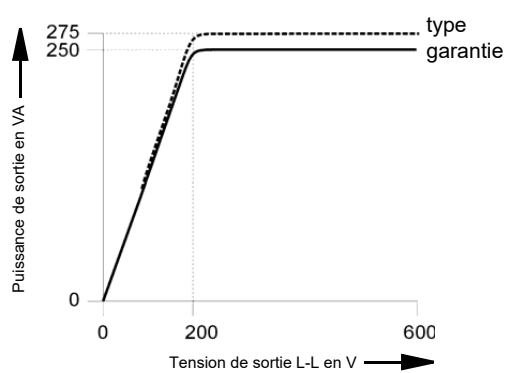
Schéma de puissance pour fonctionnement monophasé

Section 5.2 «Sorties de tension» page 73

Fonctionnement monophasé L-N



Fonctionnement monophasé L-L



1.5.7 Précision de la puissance de sortie

Puissance de sortie		
	Valeur type	Garantie
Précision ¹	Erreur <0,05 %	Erreur <0,1 %
Dérive en température de la puissance utile	0,001 %/°C	0,005 %/°C

1. Les données s'appliquent à la valeur définie (erreur relative) de 0,1 à 12,5 A (amplificateur de courant A ou B) et 50 à 300 V (amplificateur de tension) à 50/60 Hz.
 Charge admissible pour les sorties de courant :
 – Plage 1,25 A : 0 à 1 Ω et 1 VA max., $\cos \varphi = 0,5$ à 1
 – Plage 12,5 A : 0 à 0,5 Ω et 6 VA max., $\cos \varphi = 0,5$ à 1
 Charge admissible pour les sorties de tension :
 – 10 VA max. entre 50 et 300 V, $\cos \varphi = 0,5$ à 1

1.5.8 Sorties bas niveau LL out pour amplificateurs externes

Remarque: Les sorties bas niveau **LL out 7–12** sont uniquement disponibles si l'option *LLO-2* est installée.

Les deux connecteurs de l'interface TBTS **LL out 1–6** ainsi que le connecteur en option **LL out 7–12** (s'il est monté) comportent chacun 2 triplets de générateur indépendants. Ces 6 sources de signaux analogiques de haute précision par connecteur peuvent servir à piloter un amplificateur externe ou à fournir directement des sorties bas niveau.

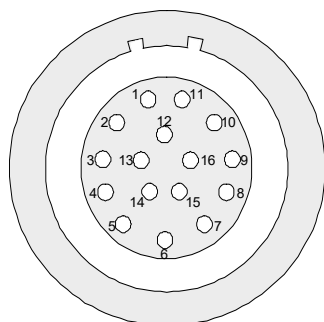
En outre, chaque connecteur d'interface TBTS fournit une interface série numérique (broches 8–16 ; voir ci-dessous) pour la transmission des fonctions de contrôle et de surveillance entre le *CMC 256plus* et les amplificateurs externes.

Les appareils pris en charge sont les suivants : le *CMS 356* ou les appareils *CMA 156*, *CMA 56*, *CMS 156*, *CMS 251* et *CMS 252* (qui ne sont plus commercialisés).

Les sorties bas niveau sont protégées contre les courts-circuits et surveillées en permanence afin de prévenir les surcharges. Elles bénéficient d'une isolation renforcée par rapport à l'entrée d'alimentation et aux sorties de tension et de courant. Les signaux étalonnés qu'elles fournissent sont dans la plage nominale de 0 à 7 V_{eff} (0 à $\pm 10 V_{\text{crête}}$).

La sélection de l'amplificateur particulier ainsi que la spécification de la plage de l'amplificateur s'effectuent dans le logiciel.

Brochage de **LL out 1–6** (prise LEMO 16 pôles inférieure) ; vue du connecteur du côté câblage :



Broche	Fonction LL out 1-6	Fonction LL out 7-12
1	Sortie bas niveau 1	Sortie bas niveau 7
2	Sortie bas niveau 2	Sortie bas niveau 8
3	Sortie bas niveau 3	Sortie bas niveau 9
4	Neutre (N) connecté à GND	
5	Sortie bas niveau 4	Sortie bas niveau 10
6	Sortie bas niveau 5	Sortie bas niveau 11
7	Sortie bas niveau 6	Sortie bas niveau 12
8-16	Utilisation interne	
Boîtier	Connexion blindage	

LL out 1–3 et LL out 4–6 (ainsi que LL out 7–9 et LL out 10–12 en option) constituent chacune un triplet de tension ou de courant sélectionnable.

6 sorties « LL out 1–6 » et 6 sorties (en option) « LL out 7–12 »		
Plage de tension de sortie	0 à $\pm 10 V_{\text{crête}}^1$ (TBTS)	
Courant de sortie	Max. 1 mA	
	Valeur type	Valeur garantie
Précision	Erreur <0,025 %	Erreur <0,07 % pour 1 à $10 V_{\text{crête}}$
Distorsion harmonique (THD+N) ²	<0,015 %	<0,05 %
Tension en composante CC	<150 μV	<1,5 mV
Résolution	<250 μV	
Simulation de TC/TT non conventionnel	Mode linéaire ou Rogowski ³ (transitoires et sinus)	
Protection court-circuit	Illimitée par rapport à la masse (GND)	
Indication de surcharge	Oui	
Isolation	Isolement renforcé par rapport à tous les autres groupes de potentiel de l'équipement de test. La masse (GND) est connectée à la terre de protection (PE).	

1. Entrée nominale d'amplificateur OMICRON : 0 à 5 V_{EFF}

2. Valeurs à la tension nominale (10 $V_{\text{crête}}$), 50/60 Hz, et bande passante de mesure de 20 kHz.

3. Lorsque des capteurs Rogowski sont simulés, la tension de sortie est proportionnelle à la dérivée du courant par rapport au temps ($di(t)/dt$).

Références commerciales du fabricant	
Connecteur pour deux rainures de guidage et serre-câble (pour LL out)	FGB.2B.316.CLAD 72Z
Armature de câble noire anti-flexion	GMA.2B.070 DN

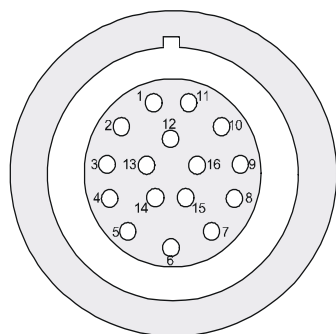
Pour une description fabricant des prises de connexion **LL out** et de l'interface externe **ext. Interf.**, voir le site Web www.lemo.com. Le câble LEMO peut être commandé directement auprès d'OMICRON.

1.5.9 Sorties binaires bas niveau (ext. Interf.)

Le connecteur de l'interface TBTS **ext. Interf.** comporte 4 sorties binaires supplémentaires à transistor (**BINARY OUTPUT 11–14**). Contrairement aux sorties relais normales, les sorties **BINARY OUTPUT 11–14** sont des sorties binaires sans rebond et à temps de réponse minimal.

De plus, 2 entrées de compteur haute fréquence (jusqu'à 100 kHz) sont disponibles pour le test des compteurs d'énergie. Ces entrées sont décrites à la section 1.6.2 «Entrées de compteur 100 kHz (bas niveau)» page 27.

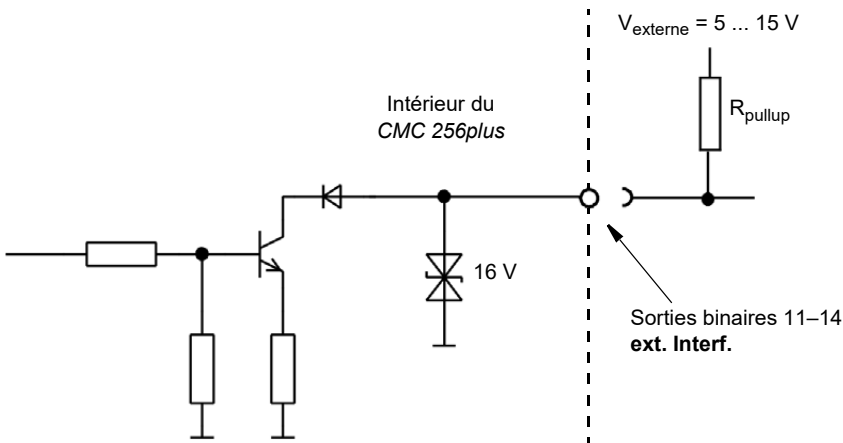
Brochage de l'interface externe **ext. Interf.** (prise LEMO 16 pôles supérieure) ; vue du connecteur du côté câblage :



Broche	Fonction
Broche 1	Entrée compteur 1
Broche 2	Entrée compteur 2
Broche 3	Réservé
Broche 4	Neutre (N) connecté à GND
Broche 5	Sortie binaire 11
Broche 6	Sortie binaire 12
Broche 7	Sortie binaire 13
Broche 8	Sortie binaire 14
Broches 9-16	Réservé
Boîtier	Connexion blindage

4 sorties binaires bas niveau à transistor (BINARY OUTPUT 11–14)	
Type	Sorties transistor à collecteur ouvert ; résistance externe de pull-up
Tension nominale	Max. ± 16 V
Courant nominal	Max. 5 mA (limitation de courant) ; min. 100 μ A
Fréquence d'actualisation	10 kHz
Temps de montée	$< 3 \mu$ s ($V_{\text{externe}} = 5$ V, $R_{\text{polar}} = 4,7$ k Ω)
Connexion	Connecteur ext. Interf. (face arrière du <i>CMC 256plus</i>)
Isolation	Isolement renforcé par rapport à tous les autres groupes de potentiel de l'équipement de test. La masse (GND) est connectée à la terre de protection (PE).

Schéma de circuit des sorties binaires à transistor 11–14 **ext. Interf.** :
Face arrière du CMC 256plus



Références commerciales du fabricant	
Connecteur pour une rainure de guidage et serre-câble (pour ext. Interf.)	FGG.2B.316.CLAD 72Z
Armature de câble noire anti-flexion	GMA.2B.070 DN

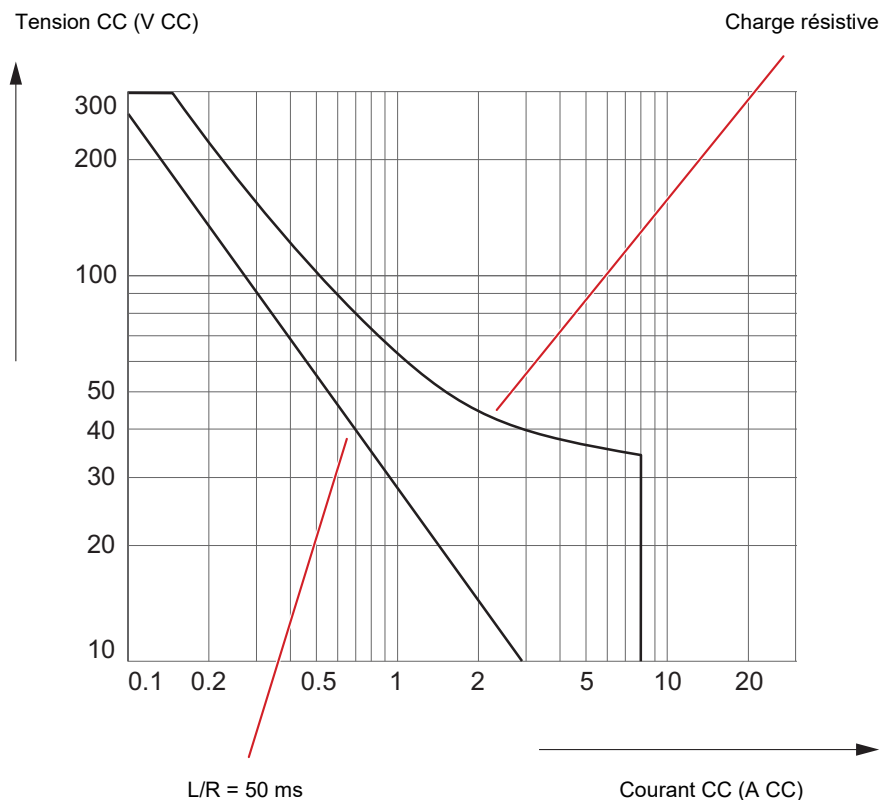
Pour une description fabricant des prises de connexion **LL out** et de l'interface externe **ext. Interf.**, voir le site Web www.lemo.com. Le câble LEMO peut être commandé directement auprès d'OMICRON.

1.5.10 Relais de sorties binaires

4 relais de sorties binaires (BINARY OUTPUT 1–4)	
Type	Contacts à potentiel libre ; commande par logiciel
Connexion	Prises 4 mm
Capacité de charge CA Pouvoir de coupure CA	$V_{\max} = 300 \text{ V}$, $I_{\max} = 8 \text{ A}$, $P_{\max} = 2\,000 \text{ VA}$
Capacité de charge CC Pouvoir de coupure CC	→ «Courbe de pouvoir de coupure de limite de charge pour les relais de sortie binaire avec tensions CC» page 23.
Courant d'appel	15 A (max. 4 s à un cycle de service de 10 %)
Capacité de charge	5 A en continu à 60 °C (140 °F)
Durée de vie électrique	100 000 cycles de commutation à 230 V_{CA} /8 A et charge ohmique
Temps de fonctionnement	10 ms max. (aucun rebond)
Temps de déclenchement	5 ms max. (aucun rebond)
Catégorie de surtension	II, selon CEI 61010-1

Le schéma joint représente la courbe de limite de charge pour les tensions CC. Pour les tensions CA, une charge maximale de 2000 VA est réalisée.

Courbe de pouvoir de coupure de limite de charge pour les relais de sortie binaire avec tensions CC



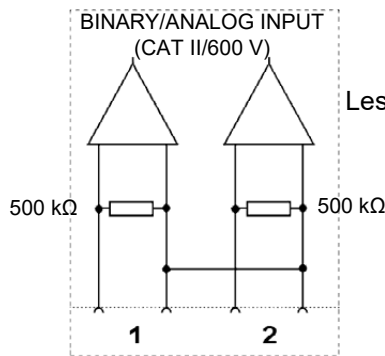
1.5.11 Alimentation CC (AUX DC)

Alimentation CC (AUX DC)		
Plages de tension	0 à 66 V _{CC} (max. 0,8 A) 0 à 132 V _{CC} (max. 0,4 A) 0 à 264 V _{CC} (max. 0,2 A)	
Puissance	Max. 50 W	
Précision ¹	Valeur type	Valeur garantie
	Erreur <2 %	Erreur <5 %
Résolution	<70 mV	
Connexion	Prises 4 mm sur la face avant	
Protection court-circuit	Oui	
Indication de surcharge	Oui	
Isolation	Isolement renforcé par rapport à l'alimentation et à toutes les interfaces TBTS	

1. Les pourcentages sont rapportés à la pleine échelle de chaque plage.

1.6 Entrées

1.6.1 Entrées binaires



Les entrées BINARY INPUTS 3–10 sont identiques.

Caractéristiques générales des entrées binaires 1 à 10	
Nombre d'entrées binaires	10
Critères de déclenchement	Potentiel libre ou tension CC comparés au seuil de tension
Temps de réponse	Max. 220 µs
Fréquence d'échantillonnage	10 kHz
Résolution temporelle	100 µs
Durée de mesure maximale	Illimitée
Durées d'antirebond/antiparasitage	0 à 25 ms (→ page 26)
Fonction de comptage	
Fréquence compteur	<3 kHz (par entrée)
Largeur des impulsions	>150 µs (pour signal haut et signal bas)
Connexion	Prises 4 mm
Isolation	5 groupes binaires isolés électroniquement, comportant chacun 2 entrées avec leur propre raccordement à la terre (GND). Isolation fonctionnelle par rapport aux sorties de puissance et entrées CC, et entre groupes isolés électriquement. Isolation renforcée par rapport à toutes les interfaces TBTS et à l'alimentation.

Données de fonctionnement sensible au potentiel		
Données du seuil de tension pour la plage d'entrée	Plage de réglage	Résolution
100 mV	±100 mV	2 mV
1 V	±1 V	20 mV
10 V	±10 V	200 mV
100 V	±100 V	2 V
600 V	±600 V	20 V
Tension d'entrée maximale	CAT IV : 150 V CAT III : 300 V CAT II : 600 V	
Précision de la tension de seuil par plage : ¹ 100 mV, 1 V, 10 V, 100 V 600 V	Erreur : type <2 %, garantie <4 % type <5 %, garantie <10 %	
Hystérésis du seuil de tension : 100 mV, 1 V, 10 V, 100 V 600 V	Valeur type : 3,5 % de la plage + 1,3 % du réglage 5,8 % de la plage + 1,3 % du réglage	
Impédance d'entrée	500 kΩ (50 pF)	

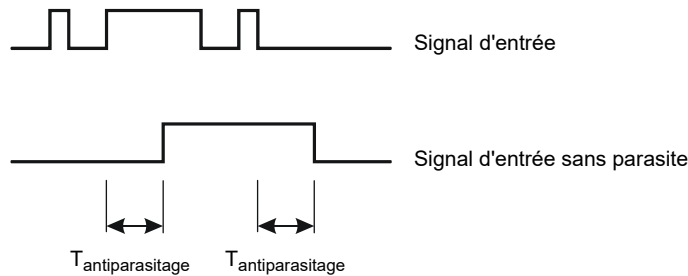
1. Valide pour le front montant du signal de tension ; le pourcentage est indiqué par rapport à la pleine échelle de chaque plage.

Données de fonctionnement en potentiels libres	
Critères de déclenchement	Connexion logique 0 : R >80 kΩ Connexion logique 1 : R <40 kΩ
Impédance d'entrée	162 kΩ (50 pF)

Antiparasitage des signaux d'entrées

Pour supprimer les brèves impulsions parasites, il est possible de configurer un algorithme d'antiparasitage. L'antiparasitage produit un temps mort supplémentaire et introduit un retard du signal. Pour qu'il soit détecté comme un niveau valide, le niveau d'un signal d'entrée doit avoir une valeur constante pendant le temps d'antiparasitage au moins.

La figure ci-dessous illustre la fonction d'antiparasitage.



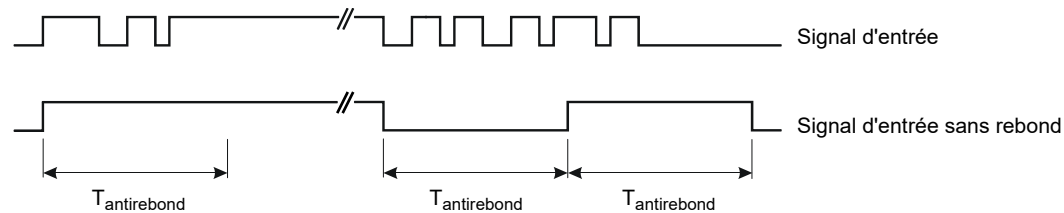
Anti-rebond des signaux d'entrées

Pour les signaux d'entrée avec une caractéristique rebondissante, vous pouvez configurer une fonction d'anti-rebond. Cela signifie que le premier changement du signal d'entrée entraîne la modification du signal d'entrée sans rebond. Cette valeur est conservée pendant la durée anti-rebond.

La fonction d'anti-rebond est placée en aval de la fonction d'antiparasitage décrite ci-dessus ; les deux fonctions sont réalisées par le firmware du *CMC 256plus* et calculées en temps réel.

La figure ci-dessous illustre la fonction d'antirebond. A droite de la figure, le temps antirebond est trop faible. Il s'ensuit que le signal sans rebond devient à nouveau « haut », même lorsque le signal d'entrée rebondit encore et ne descend pas au bas niveau jusqu'à la fin d'une autre durée $T_{\text{antirebond}}$.

La figure ci-dessous illustre la fonction d'antirebond.

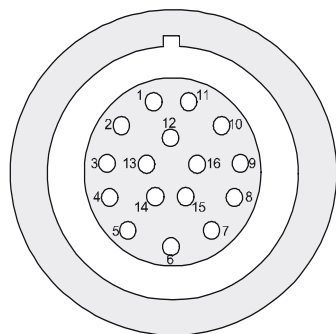


1.6.2 Entrées de compteur 100 kHz (bas niveau)

Le connecteur de l'interface TBTS **ext. Interf.** comporte 2 entrées de compteur haute fréquence (jusqu'à 100 kHz) qui sont utilisées pour le test des compteurs d'énergie.

En outre, 4 sorties binaires à transistor supplémentaires (**BINARY OUTPUT 11–14**) sont disponibles. Ces entrées sont décrites à la section 1.5.9 «Sorties binaires bas niveau (ext. Interf.)» page 21.

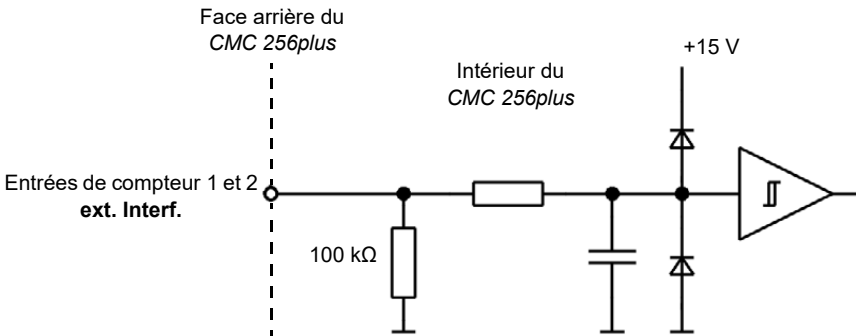
Brochage de l'interface externe **ext. Interf.** (prise LEMO 16 pôles supérieure) ; vue du connecteur du côté câblage :



Broche	Fonction
Broche 1	Entrée compteur 1
Broche 2	Entrée compteur 2
Broche 3	Réservé
Broche 4	Neutre (N) connecté à GND
Broche 5	Sortie binaire 11
Broche 6	Sortie binaire 12
Broche 7	Sortie binaire 13
Broche 8	Sortie binaire 14
Broches 9-16	Réservé
Boîtier	Connexion blindage

2 entrées de compteur	
Fréquence compteur maximale	100 kHz
Largeur des impulsions	>3 µs (signal haut et signal bas)
Seuil de commutation	
Front montant	Max. 8 V
Front descendant	Min. 4 V
Hystérésis	Typ. 2 V
Temps de montée et de descente	<1 ms
Tension d'entrée maximale	±30 V
Connexion	Prise ext. Interf. (face arrière du <i>CMC 256plus</i>)
Isolation	Isolement renforcé par rapport à tous les autres groupes de potentiel de l'équipement de test. La masse (GND) est connectée à la terre de protection (PE).

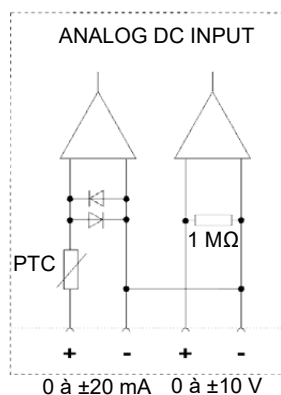
Schéma de circuit des entrées de compteur **ext. Interf.** 1 et 2 :



Références commerciales du fabricant	
Connecteur pour une rainure de guidage et serre-câble (pour ext. Interf.)	FGG.2B.316.CLAD 72Z
Armature de câble noire anti-flexion	GMA.2B.070 DN

Pour une description fabricant des prises de connexion **LL out 1–6** et de l'interface externe **ext. Interf.**, voir le site Web www.lemo.com. Le câble LEMO peut être commandé directement auprès d'OMICRON.

1.6.3 Entrées de mesure CC (ANALOG DC INPUT)



Remarque: Le dépassement des valeurs d'entrées spécifiées risque d'endommager les entrées de mesure.

Entrée de mesure CC I_{CC}		
Plage de mesure	0 à ±1 mA et 0 à ±20 mA	
Courant d'entrée maximal	600 mA	
Précision	Valeur type	Valeur garantie
	Erreur <0,003 % de pl. ¹	Erreur <0,02 % de pl.
Impédance d'entrée	Env. 15 Ω	
Connexion	Prises 4 mm	
Isolation	Isolation fonctionnelle par rapport à toutes les autres connexions en face avant ; isolation renforcée par rapport à toutes les interfaces TBTS et à l'alimentation ; connectée électriquement à V_{CC}	

Entrée de mesure de tension CC U_{CC}		
Plage de mesure	0 à ±10 V	
Tension d'entrée maximale	±11 V	
Impédance d'entrée	1 MΩ	
Courant d'entrée maximal	± 90 mA	
Précision	Valeur type	Valeur garantie
	Erreur <0,003 % de pl. ¹	Erreur <0,02 % de pl.
Isolation	Connexion galvanique à I_{CC}	

1. pl. = plage, où n % de pl. signifie : n % de la valeur supérieure de la plage

1.7 Protocoles CEI 61850

GOOSE CEI 61850	
Simulation	Affectation des sorties binaires aux attributs de données dans les messages GOOSE publiés. Nombre de sorties binaires virtuelles : 360 Nombre de GOOSE publiés : 128
Abonnement	Affectation des attributs de données issus des messages GOOSE souscrits, aux entrées binaires. Nombre de sorties binaires virtuelles : 360 Nombre de GOOSE publiés : 128
Performance	Type 1A ; classe P2/3 (CEI 61850-5). Temps de traitement (application vers réseau ou vice-versa) : <1 ms
Prise en charge VLAN	Priorité et VLAN-ID sélectionnables

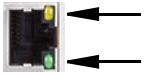
Sampled Values CEI 61850 (publication)	
Spécification	Conforme à la « Directive de mise en œuvre de l'interface numérique aux transformateurs de mesure utilisant la norme CEI 61850-9-2 » de l'UCA International Users Group et à la norme « CEI 61869-9 Transformateurs de mesure – Partie 9 : Interface numérique des transformateurs de mesure »
Fréquence d'échantillonnage	• 4 000 Hz (80 SPC à 50 Hz) - 1 échantillon par paquet • 4 800 Hz (80 SPC à 60 Hz) - 1 échantillon par paquet • 4 800 Hz - 2 échantillons par paquet • 5 760 Hz - 1 échantillon par paquet • 12 800 Hz (256 SPC à 50 Hz) - 8 échantillons par paquet • 14 400 Hz - 6 échantillons par paquet • 15 360 Hz (256 SPC à 60 Hz) - 8 échantillons par paquet
Synchronisation	L'attribut de synchronisation (smpSynch) peut suivre l'état de la synchronisation de l'équipement de test ou être défini à d'autres valeurs. L'origine du comptage d'échantillon (smpCnt) est alignée sur le haut de la seconde (IRIG-B et PPS) Pour des données de précision → section « Synchronisation sur temps absolu » page 6.
Prise en charge VLAN	Priorité et VLAN-ID sélectionnables
Nombre maximum de flux SV	<i>Test Universe</i> : 3 <i>RelaySimTest</i> : 4

1.8 Caractéristiques techniques des ports de communication

1.8.1 Carte NET-2

La carte NET-2 exige l'utilisation du logiciel *Test Universe* version **3.00 SR2** (ou ultérieure), ou du logiciel *CMControl* version 2.30 (ou ultérieure).

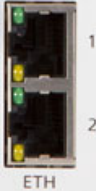
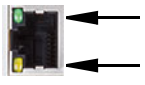


NET-2 : 2×ports USB et ports Ethernet ETH1/ETH2										
	Type USB	USB 2.0 haut débit jusqu'à 480 Mbit/s								
	Connecteur USB	USB type A (pour utilisation ultérieure de périphériques USB)								
	Courant de sortie	Max. 500 mA								
	Type USB	USB 2.0 haut débit jusqu'à 480 Mbit/s ; USB 1.1-compatible								
	Connecteur USB	USB type B (connexion à l'ordinateur)								
	Câble USB	USB 2.0 haut débit type A-B, 2 m/6 ft								
	Type ETH	10/100/1000Base-TX ¹ (paire torsadée, auto-MDI/MDIX ou auto-croisement)								
	Connecteur ETH	RJ45								
	Type de câble ETH	Câble blindé pour réseau local (LAN) de catégorie 5 (CAT5) ou de catégorie supérieure								
	Voyant d'état du port ETH	Le comportement de la DEL d'état varie en fonction du type ETH de carte d'interface NET-2 correspondante. Liaison physique établie, port actif : <table><thead><tr><th>Mbit/s</th><th>Voyant d'activité allumé</th></tr></thead><tbody><tr><td>10</td><td>jaune</td></tr><tr><td>100</td><td>verte</td></tr><tr><td>1000</td><td>jaune + vert</td></tr></tbody></table> Si du trafic transite par un port ETH, les voyants d'activité commencent à clignoter.	Mbit/s	Voyant d'activité allumé	10	jaune	100	verte	1000	jaune + vert
	Mbit/s	Voyant d'activité allumé								
	10	jaune								
100	verte									
1000	jaune + vert									
										
ETH Power over Ethernet (PoE) - alimentation électrique par câble Ethernet	Conformité IEEE 802.3af Capacité de port limitée à un appareil alimenté de classe 1 (3,84 W) et un appareil alimenté de classe 2 (6,49 W)									

1. 10Base = vitesse de transfert de 10 Mbit/s
 100Base = vitesse de transfert de 100 Mbit/s
 1000Base = vitesse de transfert de 1 000 Mbit/s

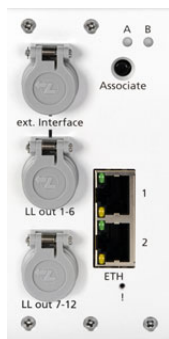
1.8.2 Carte NET-1C (ancienne carte)

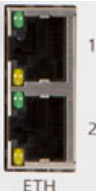
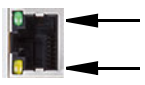


NET-1C : port USB et ports Ethernet ETH1/ETH2		
	Type USB ¹	USB 2.0 haut débit jusqu'à 12 Mbit/s
	Connecteur USB	USB type B (connexion à l'ordinateur)
	Câble USB	USB 2.0 haut débit type A-B, 2 m/6 ft
	Type ETH	10/100Base-TX (10/100Mbits, paire torsadée, auto-MDI/MDIX ou changement automatique)
	Connecteur ETH	RJ45
	Type de câble ETH	Câble blindé pour réseau local (LAN) de catégorie 5 (CAT5) ou de catégorie supérieure
	Voyant d'état du port ETH	- Liaison physique établie, port actif : voyant vert allumé - Trafic via port ETH : voyant jaune clignotant 
	ETH Power over Ethernet (PoE) - alimentation électrique par câble Ethernet	Conformité IEEE 802.3af Capacité de port limitée à un appareil alimenté de classe 1 (3,84 W) et un appareil alimenté de classe 2 (6,49 W)

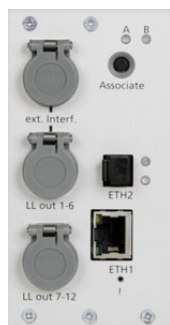
1. Pour que le port **USB** fonctionne, la carte NET-1C exige le logiciel *Test Universe* version 3.00 (ou ultérieure) ainsi que le firmware *CMC* correspondant

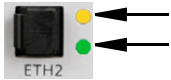
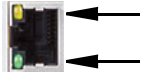
1.8.3 Carte NET-1B (ancienne carte)



NET-1B : Ports Ethernet ETH1 et ETH2		
	Type	10/100Base-TX (10/100Mbits, paire torsadée, auto-MDI/MDIX ou changement automatique)
	Connecteur	RJ45
	Type de câble	Câble blindé pour réseau local (LAN) de catégorie 5 (CAT5) ou de catégorie supérieure
	Voyant d'état du port ETH	- Liaison physique établie, port actif : voyant vert allumé - Trafic via port ETH : voyant jaune clignotant 
	ETH Power over Ethernet (PoE) - alimentation électrique par câble Ethernet	Conformité IEEE 802.3af Capacité de port limitée à un appareil alimenté de classe 1 (3,84 W) et un appareil alimenté de classe 2 (6,49 W)

1.8.4 Carte NET-1 (ancienne carte)



NET-1 : Ports Ethernet ETH1 et ETH2		
	Type	100Base-FX (100 Mbit, fibre, duplex)
	Connecteur	MT-RJ
	Type de câble	50/125 µm ou 62,5/125 µm (câble duplex)
	Longueur de câble	>1 km/0,62 miles possible
	Voyant d'état du port ETH2	- Liaison physique établie, port actif : voyant vert allumé - Trafic via port ETH : voyant jaune clignotant 
		Il s'agit d'un produit de classe Laser 1 (CEI 60825-1:2014)
	Type	10/100Base-TX (10/100Mbits, paire torsadée, auto-MDI/MDIX ou changement automatique)
	Connecteur	RJ45
	Type de câble	Câble blindé pour réseau local (LAN) de catégorie 5 (CAT5) ou de catégorie supérieure
	Voyant d'état du port ETH1	- Liaison physique établie, port actif : voyant vert allumé - Trafic via port ETH : voyant jaune clignotant 

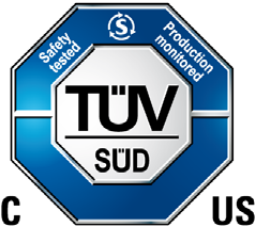
1.9 Conditions d'environnement

Climat	
Température de fonctionnement	0 à +50 °C (+32 à +122 °F), un cycle de service de 50 % est susceptible de dépasser +30 °C (+86 °F)
Stockage	–25 à +70 °C (-13 à +158 °F)
Altitude maximale	2 000 m (6 560 ft)
Humidité	5 à 95 % d'humidité relative ; sans condensation
Environnement	Test suivant la norme CEI 60068-2-78
Chocs et vibrations	
Vibrations	Test suivant la norme CEI 60068-2-6 ; plage de fréquence 10 à 150 Hz ; 2 g (20 balayages)
Chocs	Test suivant la norme CEI 60068-2-27 ; 15 g/11 ms, demi-sinusoïde, chaque axe

1.10 Caractéristiques mécaniques

Taille, poids et protection	
Poids	16 kg (35,3 lb)
Dimensions L × H × P (sans poignée)	450 × 145 × 390 mm (17,7 × 5,7 × 15,4")
Boîtier	IP20 conforme à la norme IEC 60529

1.11 Normes de sécurité, compatibilité électromagnétique (CEM) et homologations

Interférence électromagnétique (IEM)	
Europe	EN 61326-1 ; EN 61000-6-4 ; EN 61000-3-2/3 ; EN 55032 (Classe A)
International	CEI 61326-1 ; CEI 61000-6-4 ; CEI 61000-3-2/3 ; CISPR 32 (Classe A)
États-Unis	47 CFR 15 sous-partie B (classe A) de la FCC
Susceptibilité électromagnétique (SEM)	
Europe	EN 61326-1 ; EN 61000-6-2 ; EN 61000-4-2/3/4/5/6/8/11/16/18 ; EN 61000-6-5
International	CEI 61326-1 ; CEI 61000-6-2 ; CEI 61000-4-2/3/4/5/6/8/11/16/18 ; CEI 61000-6-5
Normes de sécurité	
Europe	EN 61010-1 ; EN 61010-2-030
International	CEI 61010-1 ; CEI 61010-2-030
États-Unis	UL 61010-1 ; UL 61010-2-030
Canada	CAN/CSA-C22.2 No 61010-1 ; CAN/CSA-C22.2 No 61010-2-030
Homologation	 Fabriqué selon le système d'accréditation ISO 9001.

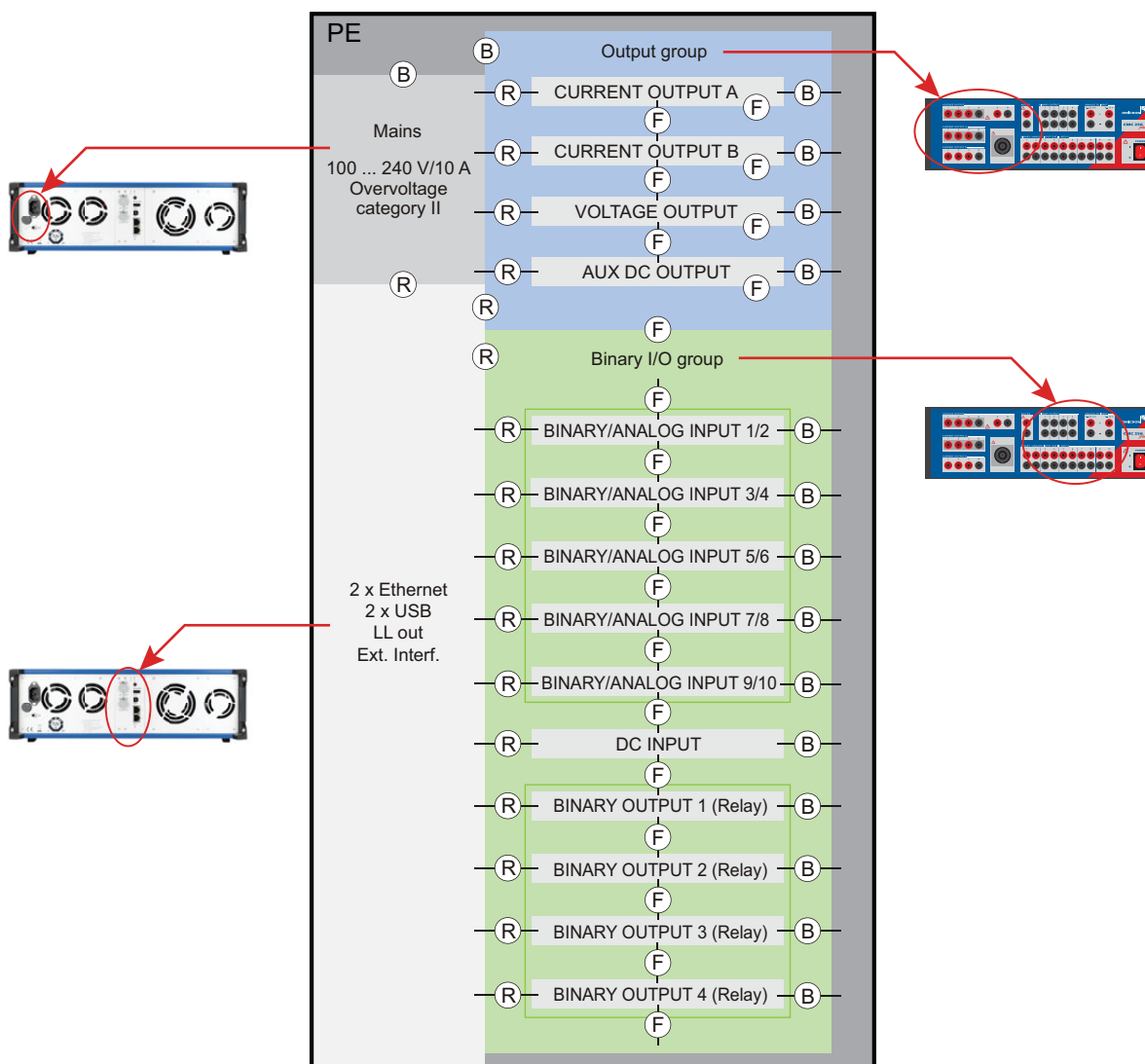
1.12 Groupes d'isolation électrique

La section suivante indique comment les entrées et sorties des équipements de test CMC sont isolées de la terre de protection et les unes des autres.

B = Isolation principale

R = Isolation renforcée

F = Isolation fonctionnelle



Isolation conçue pour un degré de pollution 2.

1.13 Option de mesure *EnerLyzer*

Il est possible, en option, de configurer chacune des 10 entrées binaires/analogiques du *CMC 256plus* en **entrée de mesure analogique** pour des tensions CC et CA jusqu'à 600 V.

La mesure de tension et de courant sur les 3 canaux est une fonction de base de l'équipement de test *CMC 256plus*. La fonctionnalité de mesure complète sur les 10 canaux exige l'option *EnerLyzer*.

Les entrées analogiques du *CMC 256plus* étant des entrées de tension, il faut utiliser des pinces de courant actif ou des shunts de courant (*C-Shunt 1* ou *C-Shunt 10*) avec sorties de tension pour mesurer des courants.

OMICRON propose la pince de courant *C-PROBE1*. Cette pince de courant n'est pas incluse dans la livraison de l'option de mesure *EnerLyzer*. Il convient de la commander séparément (→ «Assistance» page 79).

1.13.1 Données générales

Les entrées de mesure analogique comportent 5 plages de mesure qu'il est possible de configurer individuellement dans le module de test *EnerLyzer*.

- 100 mV
- 1 V
- 10 V
- 100 V
- 600 V

Ces plages font référence aux valeurs efficaces des signaux sinusoïdaux d'entrée. Les plages 100 mV, 1 V, 10 V et 100 V peuvent être en surcharge d'environ 10 %.

Impédance d'entrée : 500 k Ω || 50 pF pour toutes les plages de mesure.

Il est possible de configurer la fréquence d'échantillonnage dans le logiciel :

- 28,44 kHz
- 9,48 kHz
- 3,16 kHz

Quatre différents modes de fonctionnement sont possibles :

- Mode Multimètre (→ section 1.13.2 page 37)
- Analyse harmonique (→ section 1.13.3 page 46)
- Enregistrement de transitoire (→ section 1.13.4 page 49)
- Enregistrement de tendance

1.13.2 Mode Multimètre

Ce mode de fonctionnement est conçu pour mesurer les signaux en régime établi (par exemple, des signaux non sinusoïdaux). Il permet d'effectuer des mesures de valeurs efficaces, de déphasages, de fréquence, etc.

Ces signaux d'entrée sont traités en temps réel sans retard.

Précision des mesures CA

Conditions : temps d'intégration de 1 s, signal de mesure sinusoïdal, magnétisation de 10 à 100 %, la précision fait référence à la pleine échelle de mesure.

Fréquence d'échantillonnage de 28,44 kHz, plage de mesure de 600 V, 100 V, 10 V, 1 V :

Plage de fréquences	Précision	
	Type	Garantie
DC	±0,15 %	±0,40 %
10 Hz à 100 Hz	±0,06 %	±0,15 %
10 Hz à 1 kHz	+0,06 %/-0,11 %	±0,25 %
10 Hz à 10 kHz	+0,06 %/-0,7 %	±1,1 %

Fréquence d'échantillonnage de 28,44 kHz, plage de mesure de 100 mV :

Plage de fréquences	Précision	
	Type	Garantie
DC	±0,15 %	±0,45 %
10 Hz à 100 Hz	±0,1 %	±0,3 %
10 Hz à 1 kHz	+0,15 %/-0,2 %	±0,5 %
10 Hz à 10 kHz	+0,15 %/-1,0 %	±2 %

Fréquence d'échantillonnage de 9,48 kHz, 3,16 kHz ; plage de mesure de 600 V, 100 V, 10 V, 1 V :

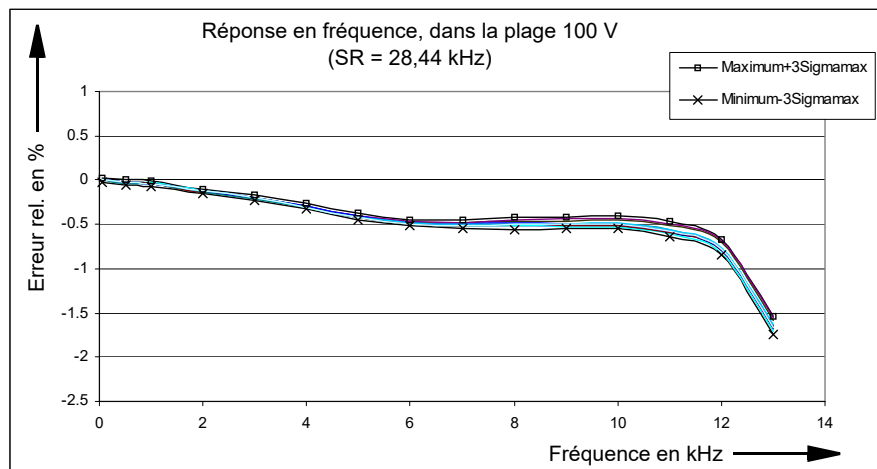
Plage de fréquences	Précision	
	Type	Garantie
DC	±0,15 %	±0,45 %
10 Hz à 100 Hz	±0,08 %	±0,2 %
10 Hz à 1 kHz	+0,1 %/-0,3 %	±0,5 %
10 Hz à 4 kHz (fréquence d'échantillonnage de 9,48 kHz)	+0,1 %/-0,5 %	±1,2 %
10 Hz à 1,4 kHz (fréquence d'échantillonnage de 3,16 kHz)	+0,1 %/-0,5 %	±1,0 %

Fréquence d'échantillonnage de 9,48 kHz, 3,16 kHz ; plage de mesure de 100 mV :

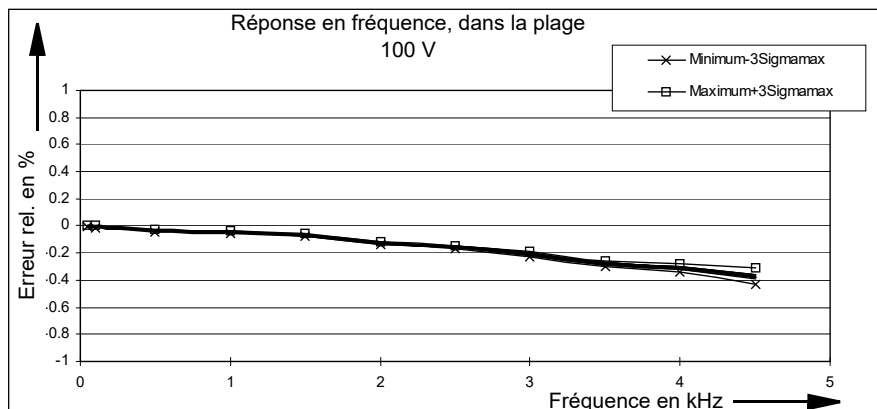
Plage de fréquences	Précision	
	Type	Garantie
DC	$\pm 0,15 \%$	$\pm 0,5 \%$
10 Hz à 100 Hz	$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,35 \%$
10 Hz à 1 kHz	$+0,15 \%/ -0,35 \%$	$\pm 0,5 \%$
10 Hz à 4 kHz (fréquence d'échantillonnage de 9,48 kHz)	$+0,15 \%/ -0,6 \%$	$\pm 1,2 \%$
10 Hz à 1,4 kHz (fréquence d'échantillonnage de 3,16 kHz)	$+0,15 \%/ -0,6 \%$	$\pm 1,2 \%$

Les données de précision incluent la linéarité, la température, la dérive dans le temps et la fréquence.

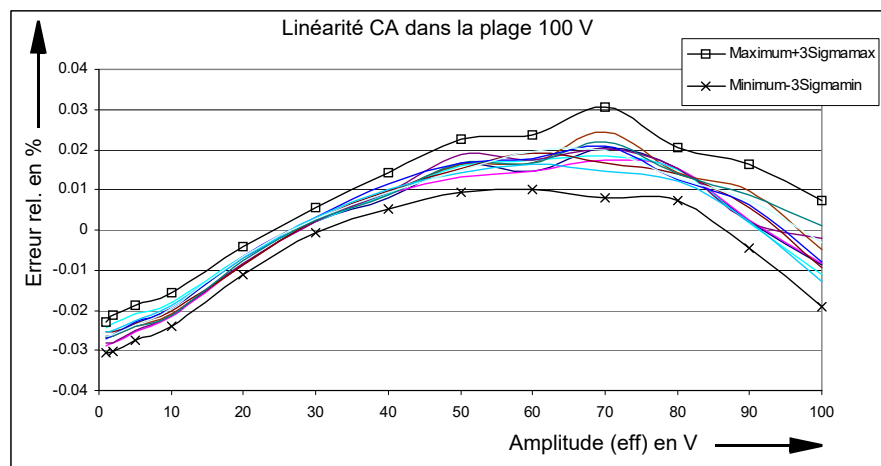
Réponse type en fréquence avec une fréquence d'échantillonnage de 28,44 kHz et une tension d'entrée de 70 V :



Réponse type en fréquence avec une fréquence d'échantillonnage de 9,48 kHz et une tension d'entrée de 70 V :



Progression linéaire CA type à 50 Hz et avec une fréquence d'échantillonnage de 28,44 kHz :



Remarque:

a) Erreur relative : $\frac{\text{Réel} - \text{Attendu}}{\text{Pleine échelle}} \times 100 \%$

b) 3Sigma_{max} représente le maximum des valeurs 3Sigma des 10 canaux d'entrée.

Les valeurs 3Sigma_{max} d'une entrée analogique sont déterminées à partir de 50 valeurs de mesure.

Couplage parasite sur canal

Conditions : entrée sinusoïdale sur un canal sans surcharge, mesure CA sur le canal adjacent, temps d'intégration de 1 s.

Amortissement diaphonique sur canaux des mêmes groupes de potentiel en dB à f = 50 Hz :

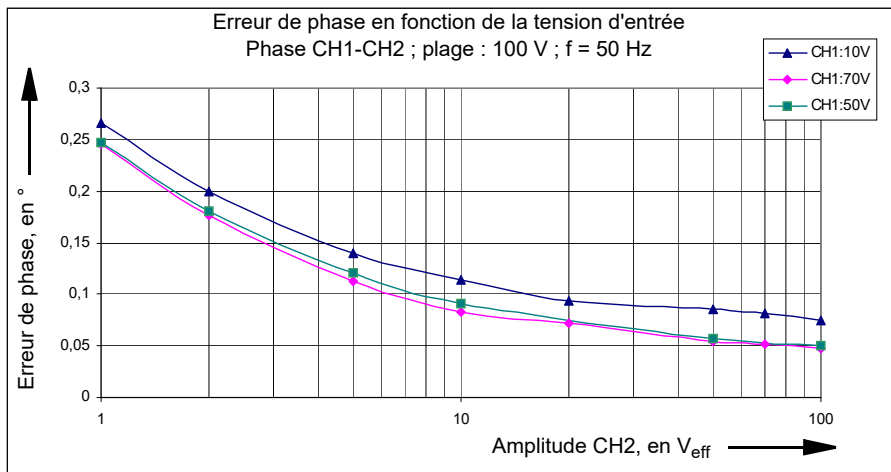
Plage de mesure	600 V	100 V	10 V	1 V	100 mV
Amortissement en dB	80	105	95	120	120

Amortissement diaphonique sur canaux des mêmes groupes de potentiel en dB à f = 500 Hz :

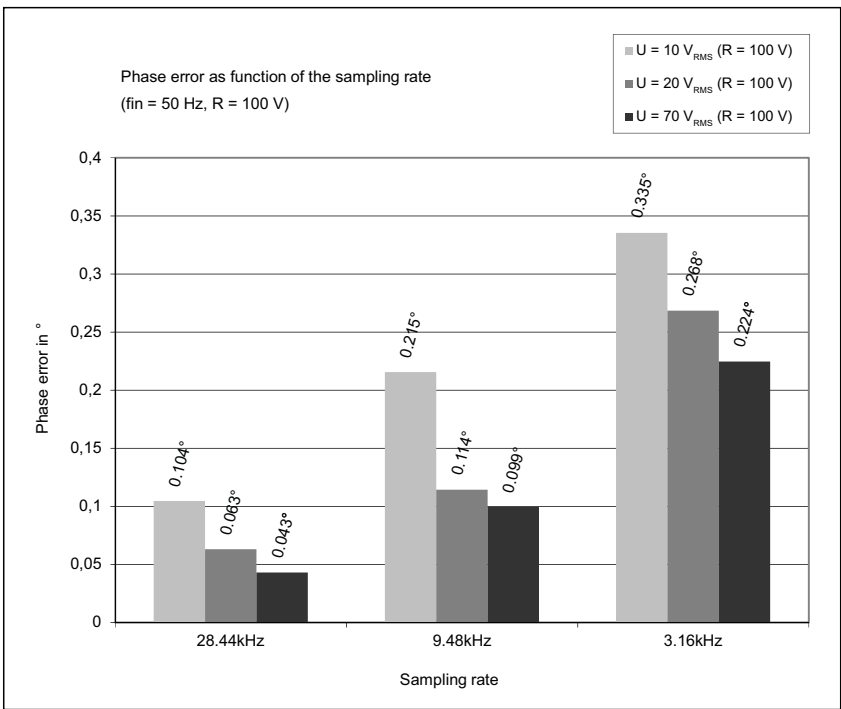
Plage de mesure	600 V	100 V	10 V	1 V	100 mV
Amortissement en dB	65	80	75	95	95

L'amortissement diaphonique sur un canal adjacent d'un autre groupe de potentiel est supérieur à 120 dB dans toutes les plages de mesure (f = 50 Hz ou 500 Hz).

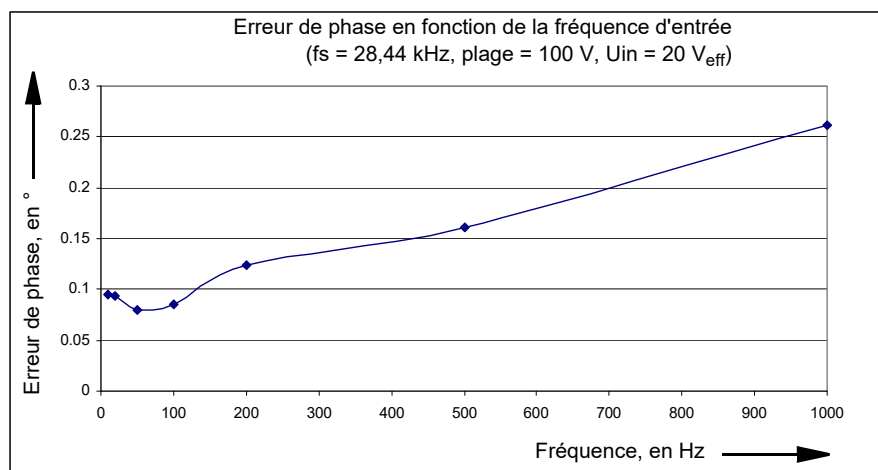
Précision de la mesure des phases



Conditions : temps d'intégration de 1 s, signal de meure sinusoïdal, plage de mesure de 100 V, f = 50 Hz, fréquence d'échantillonnage de 28,44 kHz.



Conditions : temps d'intégration de 1 s, signal de mesure sinusoïdal, f = 50 Hz, plage de mesure de 100 V, même magnétisation sur les deux canaux (20 V, 70 V).



Conditions : temps d'intégration de 1 s, signal de mesure sinusoïdal, fréquence d'échantillonnage = 28,44 kHz, plage de mesure de 100 V, magnétisation sur les deux canaux de 20 V_{eff} .

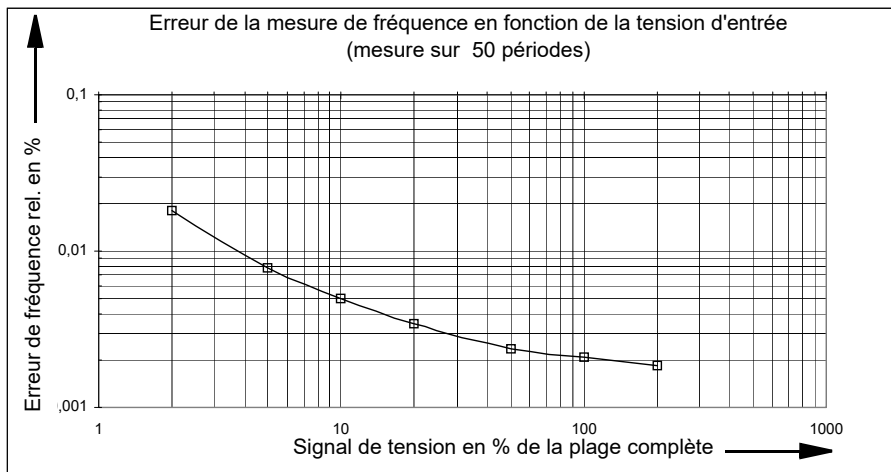
La fréquence d'entrée maximale sur la mesure de phase dépend de la fréquence d'échantillonnage.

Fréquence d'échantillonnage	Plage des fréquences d'entrée
28,44 kHz	10 Hz ... 2,30 kHz
9,48 kHz	10 Hz ... 750 Hz
3,16 kHz	10 Hz ... 250 Hz

Remarque:

- il est possible d'améliorer la précision de mesure des phases en :
 - augmentant le temps d'intégration
 - activant la fonction de moyenne réursive
- Pour la mesure de très petits déphasages (inférieurs à $0,2^\circ$), il n'est pas possible de déterminer avec certitude le signe (positif ou négatif) des résultats de la mesure. Si cela pose problème, se référer à la mesure des phases de l'analyse harmonique.
- Pour la mesure des phases, la tension d'entrée doit être supérieure à 5 % de la pleine échelle. Une surcharge sur le canal de mesure n'a pas d'incidence négative sur la précision.

Précision de la mesure de fréquence



Conditions : temps d'intégration de 1 s, signal de mesure sinusoïdal.

La fréquence d'entrée maximale sur la mesure de fréquence dépend de la fréquence d'échantillonnage.

Fréquence d'échantillonnage et plage des fréquences d'entrée :

Fréquence d'échantillonnage	Plage des fréquences d'entrée
28,44 kHz	10 Hz ... 1500 Hz
9,48 kHz	5 Hz ... 500 Hz
3,16 kHz	5 Hz ... 150 Hz

Conditions : excitation supérieure à 10 % de la pleine échelle de mesure, cycle de service 50 %.

Remarque: l'analyse harmonique permet de mesurer des fréquences d'entrée jusqu'à 3,4 kHz.

Précision de la mesure de puissance

a) Généralités

La puissance est calculée à partir d'un canal de courant et d'un canal de tension :

$$\text{Puissance active : } P = \frac{1}{T} \int_0^T u(t) \cdot i(t) dt \text{ [W]}$$

$$\text{Puissance apparente : } S = V_{\text{eff}} \times I_{\text{eff}} \text{ [VA]}$$

$$\text{Puissance réactive : } Q = \sqrt{S^2 - P^2} \cdot \text{sign}_Q \text{ [var]}$$

$$U_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T u(t)^2 dt}, I_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i(t)^2 dt}$$

b) Précisions

Conditions : temps d'intégration de 1 s, signal de mesure sinusoïdal, magnétisation de 10-100 %, précision rapportée à la puissance apparente, erreur de la pince de courant non prise en compte.

Fréquences d'échantillonnage de 28,44 kHz, 9,48 kHz, 3,16 kHz :

Plage de fréquences	Puissance	Précision ¹	
AC		Type	Valeur garantie
10 Hz à 100 Hz	S	±0,3 %	±0,7 %
	P	±0,3 %	±0,7 %
	Q	±0,8 %	±2 %

Fréquence d'échantillonnage de 28,44 kHz :

Plage de fréquences	Puissance	Précision ¹	
AC		Type	Valeur garantie
10 Hz ... 2,2 kHz	S	+0,3 %/-1,2 %	±2,5 %
	P	+0,3 %/-1,2 %	±2,5 %
	Q	+0,8 %/-2,5 %	±3,5 %

$$1. \text{ Erreur relative : } \frac{\text{Réal} - \text{Attendu}}{\text{Pleine échelle}} \times 100 \%$$

S = Puissance apparente

P = Puissance active

Q = Puissance réactive

Fréquence d'échantillonnage de 9,48 kHz :

Plage de fréquences	Puissance	Précision ¹	
AC		Type	Valeur garantie
10 Hz ... 750 Hz	S	+0,3 %/-0,7 %	±1,8 %
10 Hz ... 750 Hz	P	+0,3 %/-0,7 %	±1,8 %
10 Hz ... 750 Hz	Q	+0,8 %/-1,2 %	±2,5 %

Fréquence d'échantillonnage de 3,16 kHz :

Plage de fréquences	Puissance	Précision ¹	
AC		Type	Valeur garantie
10 Hz ... 250 Hz	S	+0,3 %/-0,5 %	±1,3 %
10 Hz ... 250 Hz	P	+0,3 %/-0,5 %	±1,3 %
10 Hz ... 250 Hz	Q	+0,8 %/-1 %	±2,2 %

Précision CC :

Puissance	Précision ¹	
P, S	Valeur type	Valeur garantie
	±0,3 %	±0,9 %

1. Erreur relative : $\frac{\text{Réal} - \text{Attendu}}{\text{Plaine échelle}} \times 100 \%$

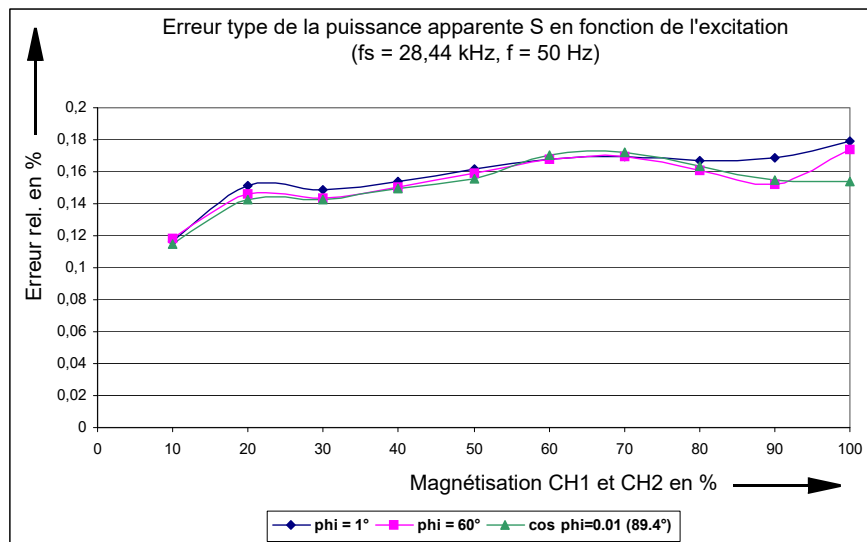
S = Puissance apparente

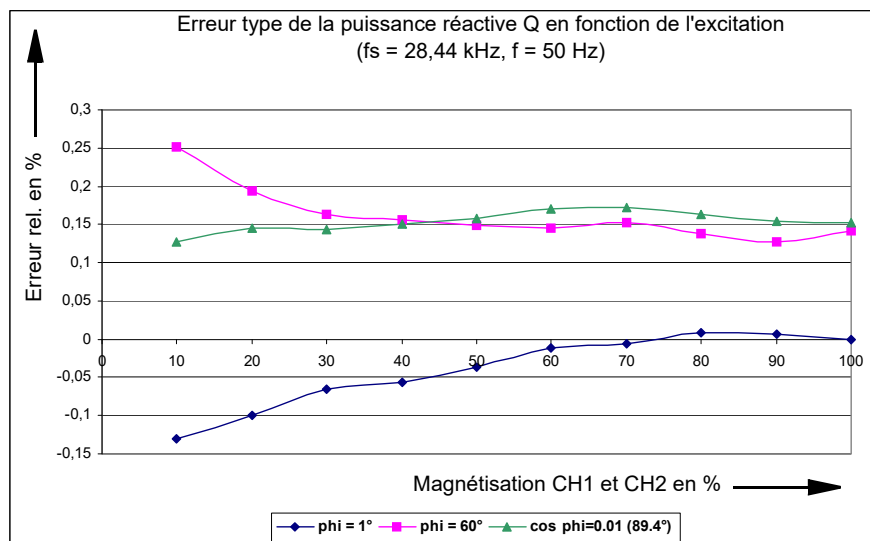
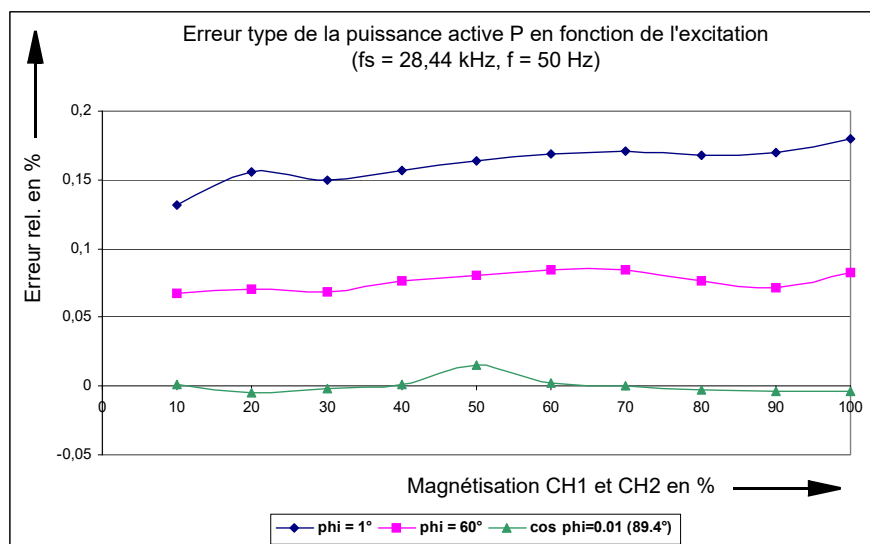
P = Puissance active

Q = Puissance réactive

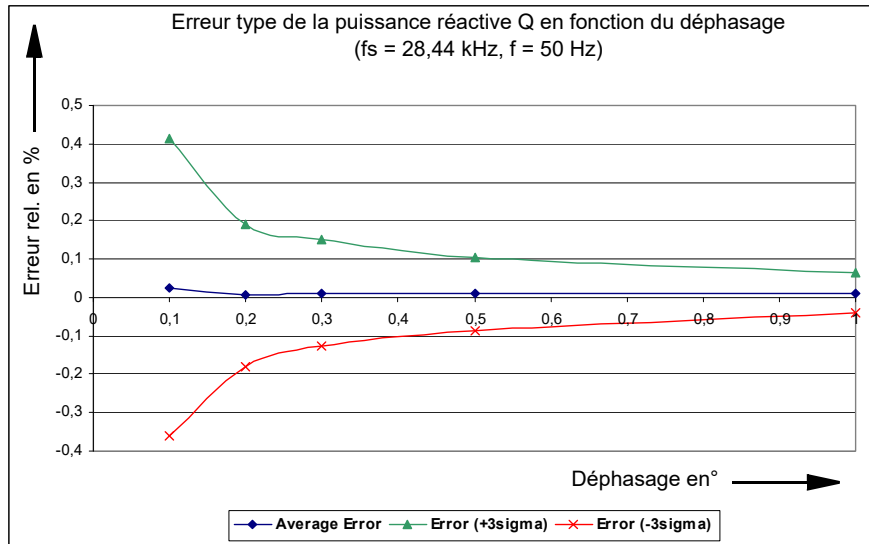
Les spécifications de précision incluent la linéarité, la température, la dérive dans le temps, la fréquence et la réponse en phase.

c) Erreur relative type en fonction de la magnétisation





Conditions : temps d'intégration de 1 s, signal de mesure sinusoïdal, fréquence d'échantillonnage = 28,44 kHz, $f_{in} = 50$ Hz.



Conditions : temps d'intégration de 1 s, signal de mesure sinusoïdal, fréquence d'échantillonnage = 28,44 kHz, même magnétisation de 70 % sur les deux canaux.

Les valeurs 3Sigma sont déterminées à partir de 50 valeurs de mesure.

Remarque:

- Pour les très petits déphasages ($< 0,3^\circ$) et les faibles magnétisations ($< 10 \%$), un temps d'intégration trop faible ($< 1 \text{ s}$) ou une fréquence d'échantillonnage de 3,16 kHz, le signe de la puissance réactive ne peut pas être déterminé de façon certaine.
- La précision de la mesure de puissance dépend principalement de celle de la pince de courant.

1.13.3 Analyse harmonique

Ce mode de fonctionnement est conçu pour mesurer les signaux stationnaires (par exemple, non sinusoïdaux). Le signal d'entrée est séparé en signal fondamental et en harmoniques (analyse de Fourier).

Les éléments suivants sont mesurés :

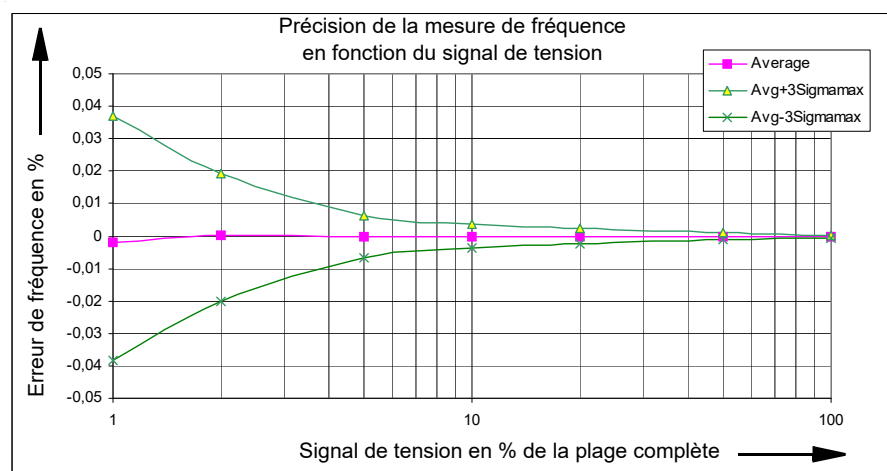
- fréquence du signal fondamental ;
- amplitude du fondamental et des harmoniques ;
- déphasages entre le fondamental et les harmoniques (et aussi par rapport aux autres canaux).

Les signaux d'entrée sont capturés. Enfin, le calcul des éléments mesurés est effectué. Pendant ce temps, le signal d'entrée n'est pas pris en compte.

Précision de la mesure de fréquence

La plage des fréquences d'entrée autorisée dépend de la fréquence d'échantillonnage spécifiée :

Fréquence d'échantillonnage	Plage des fréquences d'entrée
28,44 kHz	49 Hz ... 3400 Hz
9,48 kHz	17 Hz ... 1100 Hz
3,16 kHz	5 Hz ... 380 Hz



Conditions : fréquence d'échantillonnage de 9,48 kHz, $f_{in}=20$ Hz à 1 kHz.

Remarque: il est possible de réduire davantage l'incertitude de la mesure au moyen de la fonction de lissage.

Précision de la mesure d'amplitude

Les mesures sont indiquées en valeurs efficaces (eff). La plage des fréquences d'entrée autorisée pour le signal fondamental dépend de la fréquence d'échantillonnage spécifiée. Fréquence d'échantillonnage et plage des fréquences d'entrée :

Fréquence d'échantillonnage	Plage des fréquences d'entrée
28,44 kHz	100 Hz (= f_{min}) à 3 200 Hz
9,48 kHz	30 Hz (= f_{min}) à 1 000 Hz
3,6 kHz	10 Hz (= f_{min}) à 350 Hz

Concerne les signaux fondamentaux et harmoniques dans la plage de fréquence spécifiée ; la précision fait référence à la pleine échelle.

Fréquence d'échantillonnage de 28,44 kHz ; plage de mesure de 600 V, 100 V, 10 V, 1 V :

Plage de fréquences	Précision	
	Type	Valeur garantie
f_{min} à 1 kHz	$\pm 0,1$ %	$\pm 0,3$ %
f_{min} à 10 kHz	$+0,1$ % / $-0,7$ %	$\pm 1,1$ %

Fréquence d'échantillonnage de 28,44 kHz ; plage de mesure de 100 mV :

Plage de fréquences	Précision	
	Type	Valeur garantie
$f_{\min}$ à 1 kHz	$\pm 0,2 \%$	$\pm 0,5 \%$
$f_{\min}$ à 10 kHz	$+0,2 \%/ -1,0 \%$	$\pm 2,0 \%$

Fréquence d'échantillonnage de 9,48 kHz, 3,16 kHz ; plage de mesure de 600 V, 100 V, 10 V, 1 V :

Plage de fréquences	Précision	
	Type	Valeur garantie
$f_{\min}$ à 100 Hz	$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,3 \%$
$f_{\min}$ à 1 kHz	$+0,1 \%/ -0,5 \%$	$\pm 0,8 \%$
$f_{\min}$ à 4 kHz (fréquence d'échantillonnage = 9,48 kHz)	$+0,1 \%/ -0,8 \%$	$\pm 1,2 \%$
$f_{\min}$ à 1,4 kHz (fréquence d'échantillonnage = 3,16 kHz)	$+0,1 \%/ -0,8 \%$	$\pm 1,2 \%$

Fréquence d'échantillonnage de 9,48 kHz, 3,16 kHz ; plage de mesure de 100 mV :

Plage de fréquences	Précision	
	Type	Valeur garantie
$f_{\min}$ à 100 Hz	$\pm 0,15 \%$	$\pm 0,4 \%$
$f_{\min}$ à 1 kHz	$+0,2 \%/ -0,5 \%$	$\pm 0,8 \%$
$f_{\min}$ à 4 kHz (fréquence d'échantillonnage = 9,48 kHz)	$+0,2 \%/ -1,0 \%$	$\pm 1,5 \%$
$f_{\min}$ à 1,4 kHz (fréquence d'échantillonnage = 3,16 kHz)	$+0,25 \%/ -1,0 \%$	$\pm 2,0 \%$

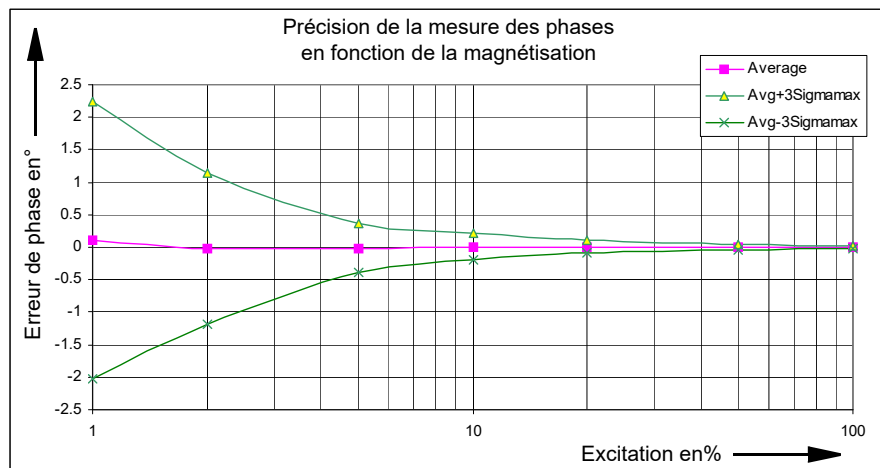
Précision de la mesure des phases

La plage des fréquences d'entrée autorisée pour le signal fondamental dépend de la fréquence d'échantillonnage spécifiée.

Fréquence d'échantillonnage et plage des fréquences d'entrée :

Fréquence d'échantillonnage	Plage des fréquences d'entrée
28,44 kHz	100 Hz ... 3200 Hz
9,48 kHz	30 Hz ... 1000 Hz
3,16 kHz	10 Hz ... 350 Hz

Précision de la mesure des phases en fonction de la magnétisation :



Conditions : fréquence d'échantillonnage de 9,48 kHz, $f_{in} = 50$ Hz.

Remarque: il est possible de réduire davantage l'incertitude de la mesure au moyen de la fonction de lissage.

1.13.4 Enregistrement de transitoire

Dans ce mode de fonctionnement, il est possible d'enregistrer de façon synchrone les signaux transitoires sur 10 canaux d'entrée au maximum.

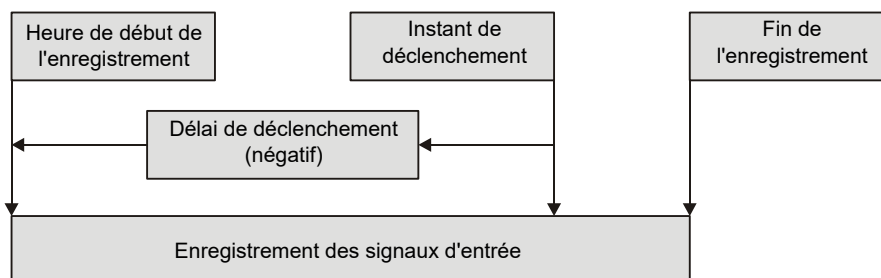
L'enregistrement démarre lorsqu'une condition de trigger prédéfinie est remplie. Les conditions de trigger que vous pouvez choisir sont les suivantes :

- Déclenchement sur seuil avec front montant ou descendant
- Combinaison de divers triggers de qualité de l'alimentation (chute, élévation, harmonique, modification de fréquence, brèche)

De plus, il est possible de spécifier un décalage de temps pour la fenêtre d'acquisition par rapport à l'instant de déclenchement. Le délai de déclenchement peut être l'un des suivants :

- positif (l'enregistrement débute après l'instant de déclenchement)
- négatif (l'enregistrement a déjà commencé à l'instant du déclenchement)

Relation entre les instants de déclenchement (trigger), le délai de déclenchement et la durée d'enregistrement :



Des informations plus détaillées sur les méthodes de déclenchement figurent dans l'aide d'OMICRON *Test Universe* et dans les exemples pratiques de l'option *EnerLyzer*.

La durée maximale d'enregistrement dépend du nombre de canaux actifs et de la fréquence d'échantillonnage :

Nombre de canaux actifs	Durée maximale d'enregistrement [s] à fs = 28,4 kHz	Durée maximale d'enregistrement [s] à fs = 9,48 kHz	Durée maximale d'enregistrement [s] à fs = 3,16 kHz
1	35,16 s	105,47 s	316,41 s
2	17,58 s	52,73 s	158,20 s
3	11,72 s	35,16 s	105,47 s
4	8,79 s	26,37 s	79,10 s
5	7,03 s	21,09 s	63,28 s
6	5,86 s	17,58 s	52,73 s
7	5,02 s	15,07 s	45,20 s
8	4,40 s	13,18 s	39,55 s
9	3,91 s	11,72 s	35,15 s
10	3,52 s	10,55 s	31,64 s
11 ¹	3,20 s	9,59 s	28,76 s

1. Toutes les entrées binaires sont mémorisées sous la forme d'un seul canal.

Précision d'une valeur d'entrée échantillonnée transitoire

Plage de mesure	Précision	
	Type	Valeur garantie
600 V, 100 V, 10 V, 1 V	Erreur <+0,2 %	Erreur <+0,5 %
100 mV	Erreur <+0,3 %	Erreur <+0,6 %

Les données de précision sont des erreurs à la pleine échelle de mesure.