

CMC 353

Caractéristiques techniques



© OMICRON electronics GmbH 2022. Tous droits réservés.

Ces caractéristiques techniques sont extraites du manuel suivant : FRA 1013 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 353 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 353 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.

Mis à part la réduction de puissance de sortie totale disponible, une faible entrée d'alimentation n'affecte pas les caractéristiques techniques du CMC 353.

Puissance de sortie totale type à de faibles tensions d'alimentation

Alimentation électrique	Amplificateur de courant	Amplificateur de tension	AUX DC
230 V ¹	3 × 250 W à 20 A	3 × 85 W à 85 V	45 W à 110 V
115 V ¹	3 × 250 W à 20 A	3 × 85 W à 85 V	45 W à 110 V
100 V ¹	3 × 200 W à 20 A	3 × 85 W à 85 V	45 W à 110 V
90 V ¹	3 × 150 W à 20 A	3 × 85 W à 85 V	45 W à 110 V

1. Après 10 min de fonctionnement continu à la puissance de sortie maximale, un cycle de service de 10 min de marche/10 min d'arrêt est nécessaire à une température ambiante de 23 °C.

1.2.2 Limites opérationnelles avec amplificateur de courant et de tension en parallèle

Le fonctionnement en parallèle d'amplificateur de courant et de tension abaisse la puissance de sortie maximale du CMC 353.

Pour limiter les pertes internes et optimiser la puissance de sortie de l'amplificateur de tension, régler la tension maximale de l'équipement à tester sur la valeur minimale pour le test. Pour minimiser les pertes à vide, ne pas définir dans la **Configuration du matériel** l'acheminement des amplificateurs non utilisés.

Temps disponible d'un équipement de test type pour différentes sorties de puissance

Amplificateur de courant	Amplificateur de tension	t1 ¹
3 × 200 W à 20 A	3 × 60 W à 85 V	> 1 800 s ²
3 × 250 W à 20 A	3 × 85 W à 85 V	600 s
3 × 430 W à 20 A	3 × 100 W à 85 V	500 s

1. t1 = temps disponible possible maximum pour un équipement de test CMC 353 froid.
2. À la température ambiante de 23 °C, lorsque l'équipement de test CMC 353 fonctionne avec une alimentation électrique faible, prévoir un cycle de service de 10 min de marche/10 min d'arrêt.

1.3 Précision de l'horloge système

Tous les signaux générés ou mesurés par le CMC 353 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	<±0,37 ppm (±0,000037 %)
20 ans	<±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 < $\pm 1 \mu\text{s}$ $\pm 100 \text{ ppm}$ ($\pm 0,01 \%$) 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 < $\pm 1 \mu\text{s}$ $\pm 100 \text{ ppm}$ ($\pm 0,01 \%$) Sources IRIG-B tierces avec accessoire OMICRON CMIRIG-B

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
Sortie de tension	Erreur < $\pm 1 \mu\text{s}$	Erreur < $\pm 5 \mu\text{s}$
Sortie de courant	Erreur < $\pm 5 \mu\text{s}$	Erreur < $\pm 20 \mu\text{s}$

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

Synchronisation sur signal analogique externe

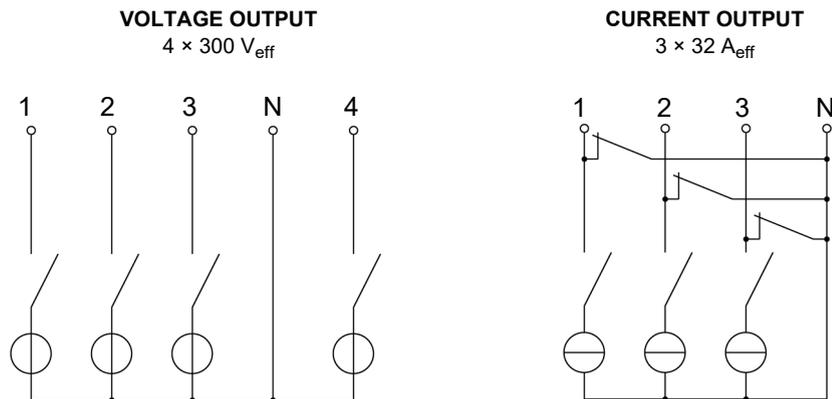
La phase et la fréquence des sorties de tension et de courant peuvent être synchronisées sur un signal d'entrée de référence de 10 à 300 V/15 à 70 Hz appliqué à l'entrée binaire 10. Contrairement à la synchronisation de l'horloge système, ce type de synchronisation influence directement la fréquence 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	→ section 1.5.3 «Sorties de courant» page 10. → section 1.5.4 «Sorties de tension» page 13. → section 1.5.5 «Sorties bas niveau LL out pour amplificateurs externes» page 15.
Résolution de fréquence (génération de signaux)	<5 μ Hz
Bande passante (-3 dB)	3,1 kHz
Plage de phase φ	-360° à +360°
Résolution de phase	0,001°
Erreur de phase	→ section 1.5.3 «Sorties de courant» page 10. → section 1.5.4 «Sorties de tension» page 13. → section 1.5.5 «Sorties bas niveau LL out pour amplificateurs externes» page 15.
Dérive en température de l'amplitude	0,0025 %/°C



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 353 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.

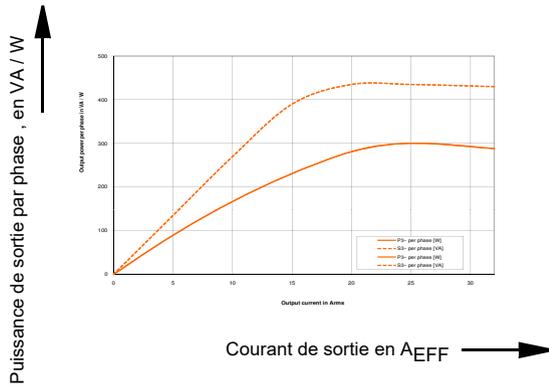
Plage de fréquence étendue (1 à 3 kHz)		
	Valeur type	Valeur garantie
Sorties bas niveau ¹	Erreur de phase < 0,25°	Erreur de phase < 1°
	Erreur d'amplitude < 0,25 %	Erreur d'amplitude < 1 %
Amplificateur de tension	Erreur de phase < 0,25°	Erreur de phase < 1°
	Erreur d'amplitude < 0,25 %	Erreur d'amplitude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

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

1.5.3 Sorties de courant

Sorties de courant ¹		
Courants de sortie		
CA triphasé (L-N)	3 × 0 à 32 A	
CA monophasé (L-L) ^{2, 3}	1 × 0 à 32 A	
CA monophasé (LL-LN) ²	1 × 0 à 64 A	
CC (LL-LN) ²	1 × 0 à ±90 A	
	Valeur type	Valeur garantie
Puissance de sortie ⁴		
CA triphasé (L-N)	3 × 430 VA à 25 A	3 × 250 W à 20 A
CA monophasé (L-L) ^{2, 3}	1 × 870 VA à 25 A	1 × 530 W à 20 A
CA monophasé (LL-LN) ²	1 × 500 VA à 40 A	1 × 350 W à 40 A
CC (LL-LN) ²	1 × 700 W à ±40 A	1 × 500 W à ±40 A
Précision ⁵		
$R_{charge} \leq 0,5 \Omega$	Erreur <0,05 % de rel. + 0,02 % de pl.	Erreur <0,15 % de rel. + 0,05 % de pl.
Distorsion harmonique (THD + N) ^{6, 7}	0,05 %	<0,15 %
Erreur de phase ⁶	0,05°	<0,2°
Courant en composante CC	<3 mA	<10 mA
Plage de fréquence ^{8, 9}	Signaux sinusoïdaux Harmoniques/interharmoniques Signaux transitoires	0 (CC) à 1 000 Hz 10 à 1 000 Hz 0 (CC) à 3 100 Hz
Résolution	1 mA, 2 mA (2 phases en parallèle), ...	
Trigger sur surcharge	Erreur de précision de l'horloge < 1 ms.	
Protection court-circuit	Illimitée	
Protection circuit ouvert	Sorties ouvertes (circuit ouvert) permises.	
Connexion	Prise 4 mm, prise combinée de générateur ¹⁰ .	
Isolation	Isolation renforcée de l'alimentation et toutes les interfaces TBTS.	

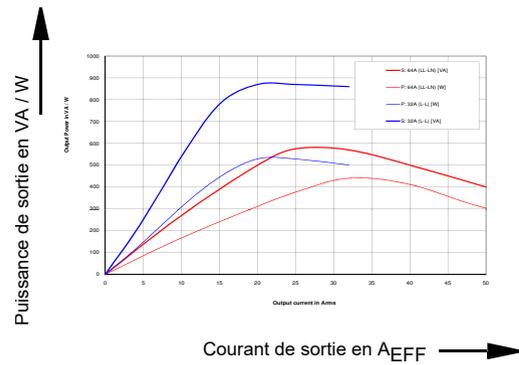
1. Les données des systèmes triphasés sont valides dans les situations symétriques (0°, 120°, 240°).
2. Pour le câblage en mode monophasé → chapitre 5 «Augmentation de la puissance de sortie» page 48.
3. Mode monophasé (en opposition de phase).
4. Données garanties à une alimentation de 230 V pour les charges ohmiques (FP=1) ; données types pour les charges inductives.
→ Section 1.2.1 «Limites de fonctionnement en association avec une faible tension d'alimentation électrique en entrée» page 4.
5. rel. = relevé ; pl. = plage, où n % de pl. signifie : n % de la valeur supérieure de la plage.
6. Valide pour les signaux sinusoïdaux à 50/60 Hz et $R_{charge} \leq 0,5 \Omega$.
7. Valeurs avec largeur de bande de mesure de 20 kHz, valeur nominale et charge nominale.
8. 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.
9. Déclassement d'amplitude > 380 Hz (→ «Déclassement du courant à hautes fréquences pour les signaux sinusoïdaux.» page 11).
10. 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 par phase, en VA / W

Courant de sortie en A_{EFF}

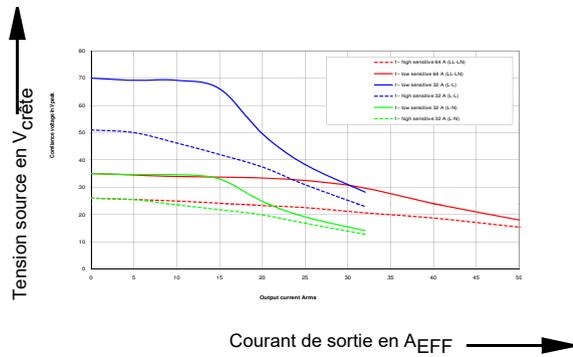
Puissance de sortie garantie par phase d'un groupe (les valeurs de puissance active en W sont garanties ; les valeurs de puissance apparente en VA sont des valeurs types).



Puissance de sortie en VA / W

Courant de sortie en A_{EFF}

Courbes de puissance de sortie en monophasé garantie (les valeurs de puissance active en W sont garanties ; les valeurs de puissance apparentes en VA sont des valeurs types).

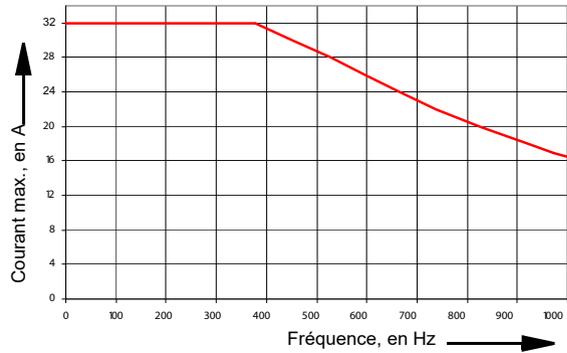


Tension source en V_{crête}

Courant de sortie en A_{EFF}

Tension source type (50/60 Hz)

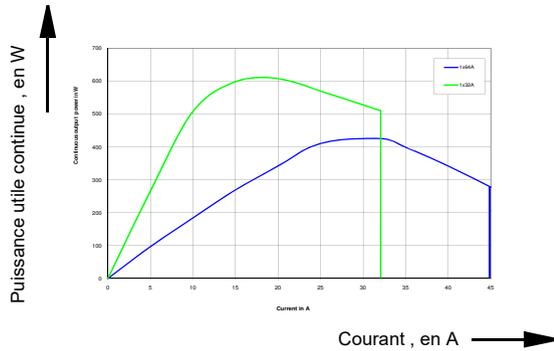
Les courbes de haute et faible sensibilité correspondent aux paramètres de sensibilité de la détection des surcharges dans le logiciel *Test Universe*. Les courbes de haute sensibilité montrent la tension de crête source maximale disponible, ce qui concerne principalement le test des relais primaires et électromécaniques.



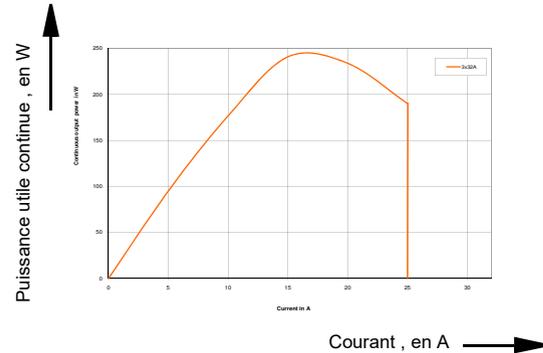
Courant max., en A

Fréquence, en Hz

Déclassement du courant à hautes fréquences pour les signaux sinusoïdaux.



Courant continu et puissance de sortie types à 23 C ; mode monophasé.



Courant continu et puissance de sortie types à 23 C ; mode triphasé et hexaphasé.

La plage de fonctionnement continu est indiquée sous les courbes dans les figures ci-dessus.

Du fait du grand nombre de modes de fonctionnement, il est impossible d'indiquer des courbes universelles pour le mode discontinu. Les exemples fournis ci-dessus peuvent toutefois servir pour se faire une idée des durées de sortie possibles (t_1 correspond à la durée de sortie possible d'un appareil à froid).

Cycles de service types pour un fonctionnement à la température ambiante de 23 °C

	I [A]	P [W]	Cycle de service	t_1 [min]	t_{marche} [s]	$t_{\text{arrêt}}$ [s]
3 × 32 A (L–N)	0 ... 25	0 ... 600	100 %	>30	>1 800	–
	26	700	80 %	7,5	80	20
	29	650	75 %	6,0	60	20
	32	600	71 %	3,5	50	20
1 × 64 A (LL–LN)	0 ... 40	0 ... 350	100 %	>30	>1 800	–
	50	250	60 %	4,9	30	20
	60	150	43 %	2,6	15	20
	64	100	38 %	2,0	12	20

1.5.4 Sorties de tension

4 sorties de tension		
Tensions de sortie CA tétraphasé (L-N) ¹ CA triphasé (L-N) CA biphasé (L-L) ² CA monophasé (L-N) CA monophasé (L-L) CC (L-N)	4 × 0 à 300 V 3 × 0 à 300 V 2 × 0 à 600 V 1 × 0 à 300 V 1 × 0 à 600 V 4 × 0 à ± 300 V	
	Valeur type	Valeur garantie
Puissance de sortie ³ CA tétraphasé ⁴ CA triphasé ⁵ CA biphasé (L-L) CA monophasé (L-N) CA monophasé (L-L) CC (L-N)	4 × 75 VA à 100 à 300 V 3 × 100 VA à 100 à 300 V 2 × 138 VA à 200 à 600 V 1 × 200 VA à 100 à 300 V 1 × 275 VA à 200 à 600 V 1 × 420 W à 300 V _{CC}	4 × 50 VA à 85 à 300 V 3 × 85 VA à 85 à 300 V 2 × 125 VA à 200 à 600 V 1 × 150 VA à 75 à 300 V 1 × 250 VA à 200 à 600 V 1 × 360 W à 300 V _{CC}
Précision ⁶	Erreur <0,03 % de rel. + 0,01 % de pl.	Erreur <0,08 % de rel. + 0,02 % de pl.
Distorsion harmonique (THD + N) ^{7, 8}	0,015 %	<0,05 %
Erreur de phase ⁷	0,02°	<0,1°
Tension en composante CC	<20 mV	<100 mV
Plages de tension	Plage I : Plage II :	0 à 150 V 0 à 300 V
Plages de fréquence ^{9,10}	Signaux sinusoïdaux Harmoniques/interharmoniques ¹¹ Signaux transitoires	10 à 1 000 Hz 10 à 3 000 Hz 0 (CC) à 3 100 Hz
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	Isolation renforcée de l'alimentation et 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. Valide pour les signaux sinusoïdaux à 50/60 Hz.

8. Valeurs pour largeur de bande de mesure de 20 kHz, valeur nominale et charge nominale.

9. 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.

10. Déclassement d'amplitude > 1 000 Hz.

11. Les signaux supérieurs à 1 000 Hz sont uniquement pris en charge dans certains modules logiciels.

Schéma de puissance pour fonctionnement triphasé

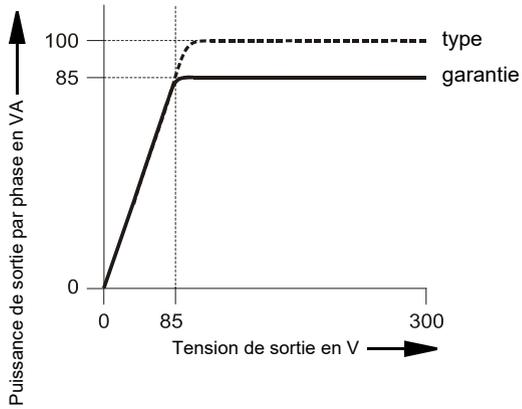
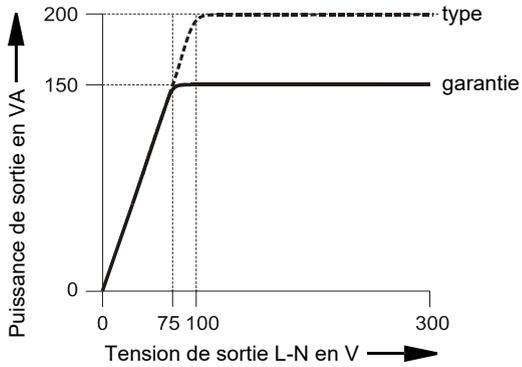


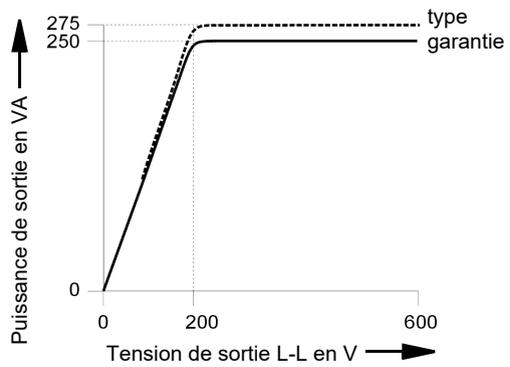
Schéma de puissance pour fonctionnement monophasé

→ Section 5.2 «Sorties de tension» page 49.

Fonctionnement monophasé L-N



Fonctionnement monophasé L-L



1.5.5 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.

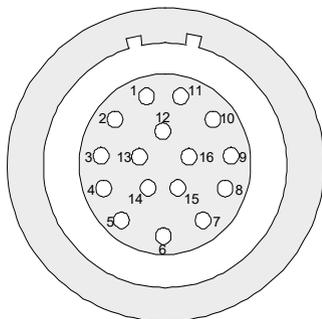
En outre, chaque connecteur d'interface TBTS fournit une interface série numérique (broches 8–16 ; voir ci-dessous) pour la transmission des fonctions de contrôle et de surveillance entre le *CMC 353* et les amplificateurs externes.

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 0 à 7 V_{eff} (0 à ± 10 V_{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 %
Erreur de phase ³	0,02°	<0,1°
Tension en composante CC	<150 μV	<1,5 mV
Plage de fréquence ⁴	Signaux sinusoïdaux Harmoniques/inter-harmoniques ⁵ Signaux transitoires	0 (CC) à 1 000 Hz 10 à 3 000 Hz 0 (CC) à 3 100 Hz
Résolution	<250 μV	
Simulation de TC/TT non conventionnel	Mode linéaire ou Rogowski ⁶ (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 $5 V_{\text{EFF}}$.

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

3. Valide pour les signaux sinusoïdaux à 50/60 Hz.

4. Déclassement d'amplitude > 1 000 Hz.

5. Les signaux supérieurs à 1 000 Hz sont uniquement pris en charge dans certains modules logiciels.

6. 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

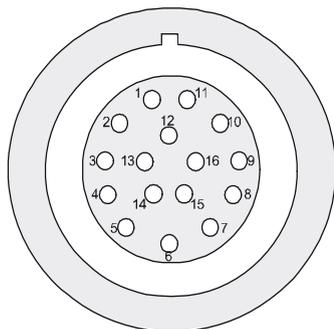
Pour une description fabricant des prises de connexion LL out et de l'interface externe ext. Interf., voir le site Web www.lemo.com. Le câble LEMO peut être commandé directement auprès d'OMICRON.

1.5.6 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 22.

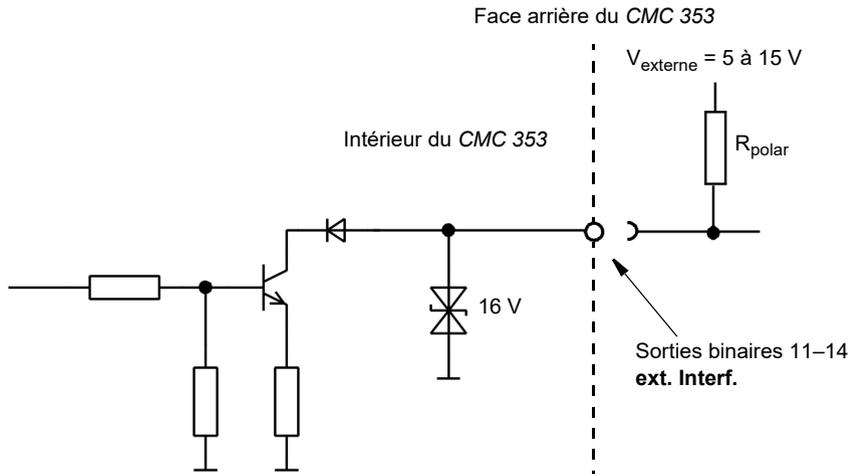
Brochage de l'interface externe **ext. Interf.** (prise LEMO 16 pôles supérieure) ; vue du connecteur du côté câblage :



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 polarisation à l'alimentation.
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 CMC 353).
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.** :



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

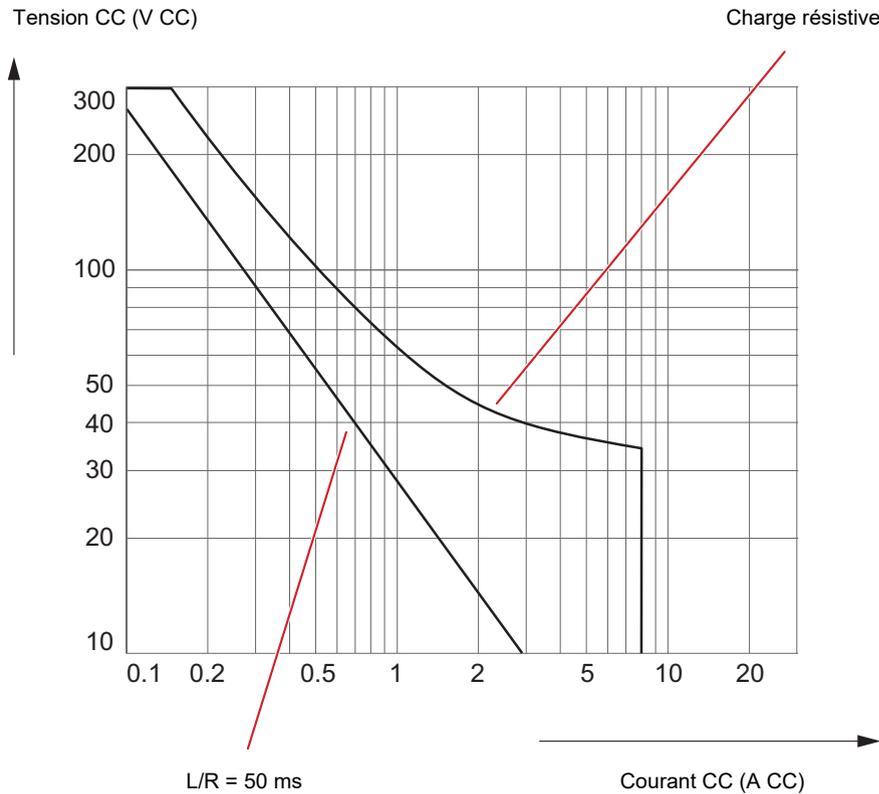
Pour une description fabricant des prises de connexion **LL out** et de l'interface externe **ext. Interf.**, voir le site Web www.lemo.com. Le câble LEMO peut être commandé directement auprès d'OMICRON.

1.5.7 Relais de sorties binaires

4 relais de sorties binaires (BINARY OUTPUT 1–4)	
Type	Contacts à potentiel libre ; pilotage 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 19.
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.



1.5.8 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	Isolation renforcée 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

Caractéristiques générales des entrées binaires 1 à 10	
Nombre d'entrées binaires	10
Critères de déclenchement	Potentiels libres ou tension CC comparés au seuil de tension.
Temps de réponse	Max. 220 μ s
Fréquence d'échantillonnage	10 kHz
Résolution temporelle	100 μ s
Durée de mesure maximale	Illimitée
Durées d'antirebond/antiparasitage	0 à 25 ms (\rightarrow page 21)
Fonction de comptage	
Fréquence compteur	<3 kHz (par entrée)
Largeur des impulsions	>150 μ s (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		
Plage/résolution	20 à 300 V 0 à 20 V	500 mV 50 mV
Tension d'entrée maximale	CAT IV : 150 V CAT III : 300 V	
Précision de la tension de seuil ¹	5 % de rel. + 0,5 % de pl.	
Hystérésis type du seuil de tension	Plage 20 à 300 V : 900 mV Plage 0 à 20 V : 60 mV	
Impédance d'entrée	Seuil 20 à 300 V : 135 k Ω Seuil 0 à 20 V : 210 k Ω	

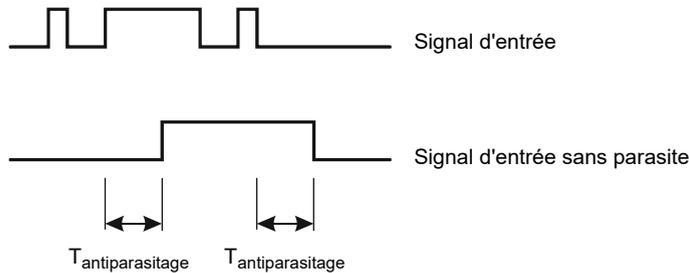
1. Valide pour le front montant du signal de tension ; le pourcentage est indiqué par rapport à la pleine échelle de chaque plage.

Données de fonctionnement en potentiels libres	
Critères de déclenchement	
Connexion logique 0	R >100 k Ω
Connexion logique 1	R <10 k Ω
Impédance d'entrée	216 k Ω

Signaux d'entrée d'antiparasitage

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.



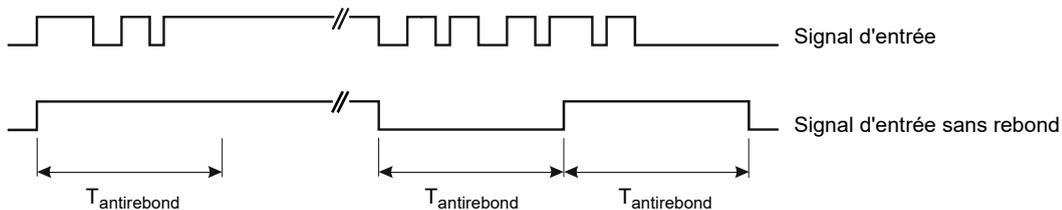
Anti-rebond des signaux d'entrées

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'antirebond est placée en aval de la fonction d'antiparasitage décrite ci-dessus ; les deux fonctions sont réalisées par le firmware du CMC 353 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 $T_{antirebond}$.

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

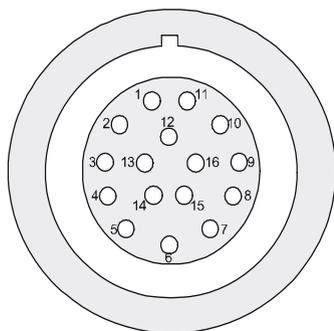


1.6.2 Entrées de compteur 100 kHz (bas niveau)

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 1.5.6 «Sorties binaires bas niveau (ext. Interf.)» page 17.

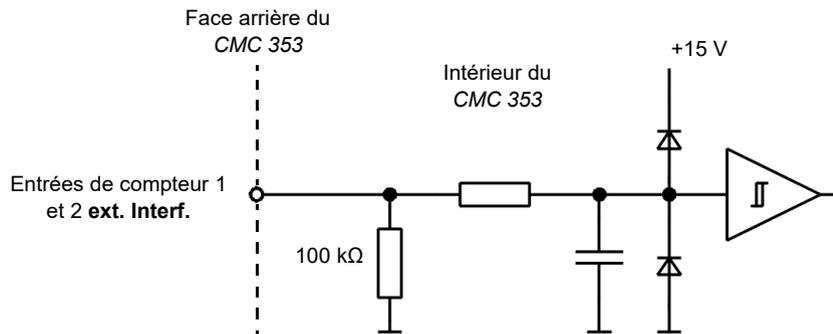
Brochage de l'interface externe **ext. Interf.** (prise LEMO 16 pôles supérieure) ; vue du connecteur du côté câblage :



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 μ s (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	\pm 30 V
Connexion	Prise ext. Interf. (face arrière du <i>CMC 353</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.)	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 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.

1.7 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.
Qualités de fonctionnement	Type 1A ; classe P2/3 (CEI 61850-5). Temps de traitement (application vers réseau ou inversement) : <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 ».
Fréq. d'échantillonnage	<ul style="list-style-type: none"> • 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									
 USB	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							
 USB	Type USB	USB 2.0 haut débit jusqu'à 480 Mbit/s ; compatible USB 1.1.							
	Connecteur USB	USB type B (connexion à l'ordinateur).							
	Câble USB	USB 2.0 haut débit type A-B, 2 m/6 ft							
 ETH	Type ETH	10/100/1000Base-TX ¹ (paire torsadée, auto-MDI/MDIX ou croisement-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	<p>Le comportement de la DEL d'état varie en fonction du type ETH de carte d'interface NET-2 correspondante.</p> <p>Liaison physique établie, port actif :</p> <table border="1"> <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> <p>Si du trafic transite par un port ETH, les voyants d'activité commencent à clignoter.</p>	Mbit/s	Voyant d'activité allumé	10	jaune	100	verte	1000
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

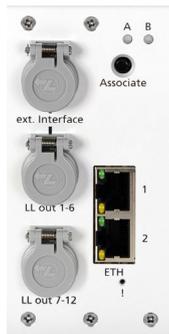
1.8.2 Carte NET-1C (ancienne carte)



NET-1C : port USB et ports Ethernet ETH1/ETH2		
 USB	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.
 ETH	Type ETH	10/100Base-TX (10/100 Mbits, paire torsadée, auto-MDI/MDIX ou croisement 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	<ul style="list-style-type: none"> 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		
 ETH	Type	10/100Base-TX (10/100 Mbits, paire torsadée, auto-MDI/MDIX ou croisement 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	<ul style="list-style-type: none"> 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)	

1.9 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	13,3 kg (29,3 lb)
Dimensions L × H × P (sans poignée)	343 × 145 × 390 mm (13,5 × 5,7 × 15,4")
Boîtier	IP20 conforme à la norme CEI 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	 <p>Fabriqué selon le système d'accréditation ISO 9001.</p>

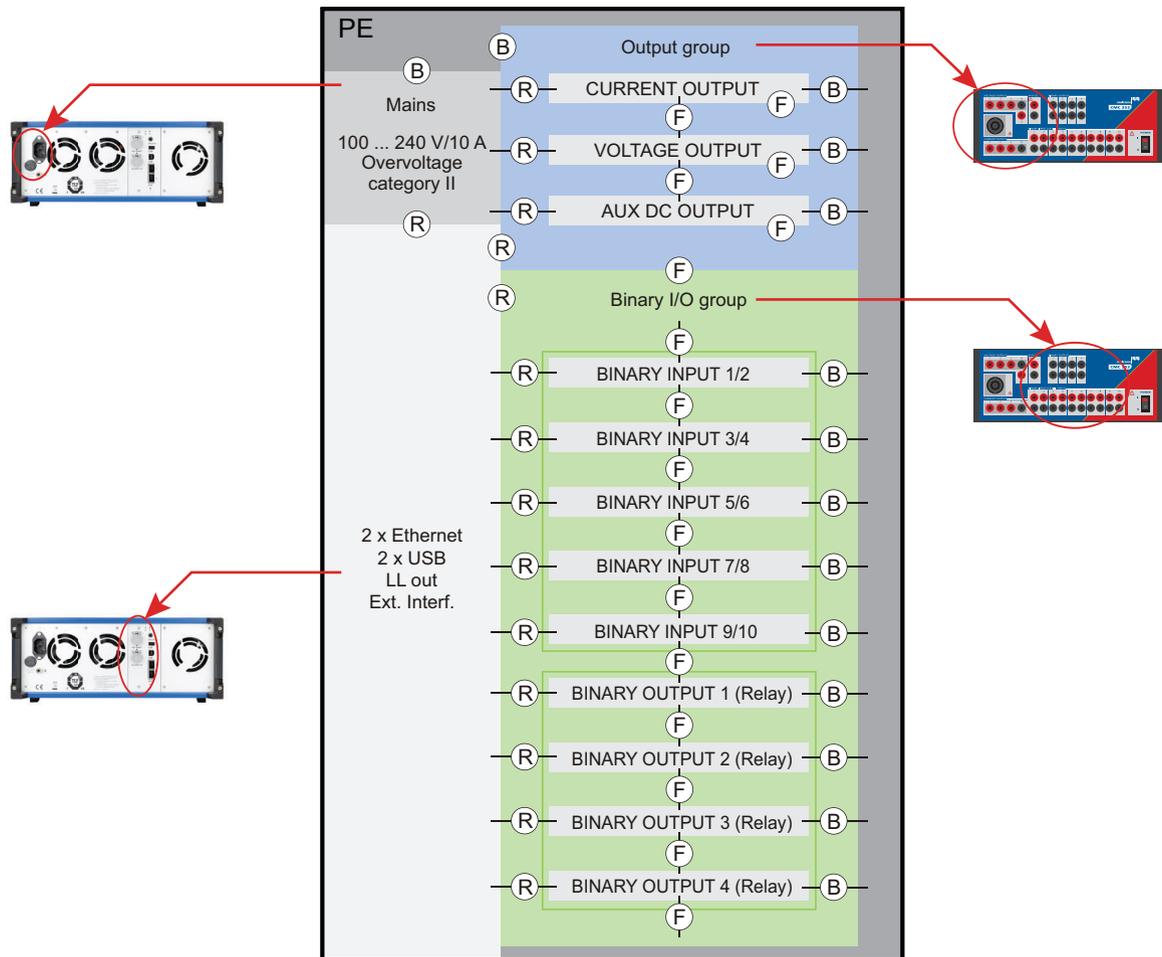
1.12 Groupes d'isolation électrique

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.

