

CMC 356

Dane techniczne



Wersja instrukcji: PLK 1014 05 01

© OMICRON electronics GmbH 2022. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Niniejsze dane techniczne zostały pobrane z instrukcji obsługi ENU 1014 05 01 testera *CMC 356*.

Niniejsza instrukcja obsługi jest publikacją firmy OMICRON electronics GmbH. Wszelkie prawa zastrzeżone, łącznie z tłumaczeniem. Powielanie w jakikolwiek sposób, np. fotokopiowanie, mikrofilmowanie lub przechowywanie na elektronicznych nośnikach danych wymaga zgody firmy OMICRON. Przedruk całości tekstu lub jego części jest niedozwolony.

Informacje o produkcie, specyfikacje oraz dane techniczne zawarte w niniejszej instrukcji obsługi przedstawiają stan techniczny urządzenia w chwili jej opracowania i mogą zostać zmienione bez uprzedzenia.

Dołożyliśmy wszelkich starań, aby informacje podane w niniejszej instrukcji były użyteczne, dokładne i w pełni rzetelne. Firma OMICRON nie ponosi jednak odpowiedzialności za żadne ewentualne nieścisłości. Użytkownik jest odpowiedzialny za każde zastosowanie produktu firmy OMICRON.

Firma OMICRON wykonuje przekłady niniejszej instrukcji z języka źródłowego, jakim jest język angielski, na różne języki. Wszystkie tłumaczenia są dostosowywane do wymagań lokalnych, a w razie rozbieżności pomiędzy wersją angielską i inną niż angielska decydujące znaczenie ma wersja angielska.

1 Dane techniczne

1.1 Kalibracja i wartości gwarantowane

Zalecamy, aby co najmniej raz w roku wysłać testery do kalibracji.

Dryft urządzeń do testowania, czyli pogorszenie dokładności w czasie, zależy w dużej mierze od warunków środowiskowych i zakresu zastosowań. Nadmierna eksploatacja lub obciążenia mechaniczne i/lub termiczne mogą spowodować konieczność skrócenia odstępów między kolejnymi kalibracjami.

Z kolei w umiarkowanych środowiskach pracy można wydłużyć odstęp między kalibracjami i wykonywać je raz na 2, a nawet raz na 3 lata.

- ▶ Dokładność testera, szczególnie jeśli odstęp między kalibracjami są wydłużone, należy sprawdzać regularnie lub przed każdym użyciem, korzystając z odwołań krzyżowych do wyników pomiarów przeprowadzonych z użyciem znanych urządzeń odniesienia. Można używać np. typowego, często używanego testowanego urządzenia jako urządzenia odniesienia lub urządzenia pomiarowego o wysokiej dokładności potwierdzonej certyfikatem.

W razie awarii urządzenia natychmiast skontaktuj się z działem pomocy technicznej firmy OMICRON w celu umówienia kalibracji lub naprawy. Nie używaj więcej tego urządzenia.

Wartości gwarantowane

- Wartości mają zastosowanie w temperaturze $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ($73^{\circ}\text{F} \pm 9^{\circ}\text{F}$) i po czasie nagrzania przekraczającym 25 minut.
- Wartości gwarantowane wyjść generatora:
Wartości są ważne w zakresie częstotliwości od 10 Hz do 100 Hz, o ile nie podano inaczej. Podane maksymalne błędy fazowe odnoszą się do wyjść wzmacniaczy napięciowych.
- Dane dokładności wyjść analogowych są ważne w zakresie częstotliwości od 0 Hz do 100 Hz, o ile nie podano inaczej.
- Podane wartości dokładności wejść/wyjść odnoszą się do wartości granicznej zakresu (% wartości granicznej zakresu).

1.2 Zasilanie główne

Zasilanie główne	
Połączenie	Złącze C14 zgodne z IEC 60320-1
Napięcie, jednofazowe	
Napięcie znamionowe	100...240 V _{AC}
Zakres roboczy	85...264 V _{AC}
Bezpiecznik	T 12,5 AH 250 V (5 x 20 mm) numer zamówieniowy Schurter 0001.2515 Więcej informacji na stronie www.schurter.com .
Znamionowy prąd zasilania	Maks. 12 A przy 110 V; maks. 10 A przy 230 V
Częstotliwość	
Częstotliwość znamionowa	50/60 Hz
Zakres roboczy	45...65 Hz
Kategoria przepięciowa	II

1.2.1 Ograniczenia robocze związane z małą mocą napięcia zasilania

Zasadniczo maksymalna moc wyjściowa testera *CMC 356* jest ograniczona napięciem wejściowym zasilania. Jeśli napięcie wejściowe zasilania jest mniejsze niż 120 V_{AC}, możliwe jest zasilanie testera *CMC 356* 2 fazami (L-L, na przykład z amerykańską normą NEMA 6 240 V) zamiast normalnej pracy neutralnej fazowo (L-N) w celu zwiększenia napięcia wejściowego zasilania.

Aby ograniczyć wewnętrzne straty i zmaksymalizować moc wyjściową wzmacniaczy napięciowych, zawsze ustawiaj maksymalne napięcie testowanego obiektu na minimalną wartość potrzebną do wykonania testu.

Poza zmniejszeniem dostępnej całkowitej mocy wyjściowej słabe wejście zasilania nie ma dalszego wpływu na dane techniczne testera *CMC 356*.

Typowa całkowita moc wyjściowa przy różnych napięciach zasilania.

Zasilanie	Prąd	Typowa całkowita moc wyjściowa		
		Tylko prądy	Prądy	AUX DC i napięcie
230 V	6 x 15 A	1600 W	1190 W	+300 W
	6 x 25 A	1470 W	1060 W	+300 W
	6 x 32 A	1320 W	910 W	+300 W
115 V ¹	6 x 15 A	1120 W	710 W	+300 W
	6 x 25 A	990 W	580 W	+300 W
	6 x 32 A	860 W	450 W	+300 W
100 V ¹	6 x 15 A	910 W	500 W	+300 W
	6 x 25 A	790 W	380 W	+300 W
	6 x 32 A	670 W	260 W	+300 W

1. Po 15 min ciągłej pracy przy pełnej mocy wyjściowej wymagany jest cykl pracy 15 min wł. / 15 min wył. przy temperaturze otoczenia 25°C. Nie dotyczy to przykładu 6 x 32 A, ponieważ czas pracy wyjść jest ograniczony przez wzmacniacz prądowy (więcej szczegółów patrz → rozdział 1.5.3 „Wyjścia prądowe” na stronie 10).

1.3 Dokładność zegara systemowego

Wszystkie sygnały generowane lub mierzone przez tester CMC 356 odnoszą się do wspólnej wewnętrznej podstawy czasowej, która jest określana w następujący sposób:

Charakterystyka	Specyfikacja
Wydajność zegara	Stratum 3 (ANSI/T1.101-1987)
Dryft częstotliwościowy (w czasie)	
24 godziny	< ±0,37 ppm (±0,000037%)
20 lat	< ±4,60 ppm (±0,00046%)
Dryft częstotliwościowy (w zakresie temperatury)	< ±0,28 ppm (±0,000028%)

1.4 Synchronizacja

Synchronizacja zegara systemowego

Synchronizując zegar systemowy z zewnętrzną podstawą czasową, dokładność zegara systemowego można poprawić do jej poziomu. Synchronizacja zegara systemowego sprawia ponadto, że w systemie dostępny jest czas bezwzględny. Czas bezwzględny jest używany do oznaczania wyników pomiarów, uruchamiania testów rozproszonych w tym samym czasie oraz generowania i pomiaru synchronofazorów.

Specyfikacja podana poniżej dotyczy wewnętrznej podstawy czasu. Dla bezwzględnej dokładności czasowej wyjść i wejść należy dodać błąd właściwy dotyczący danego kanału.

Charakterystyka	Specyfikacja
IEEE 1588-2008 (v2) Przesunięcie (UTC) Zakres przeciągania Obsługiwane profile Obsługiwane źródła	Błąd < $\pm 1 \mu\text{s}$ $\pm 100 \text{ ppm } (\pm 0,01\%)$ IEEE C37.238-2011 (profil mocy: v1) IEEE C37.238-2017 (profil mocy: v2) IEC/IEEE 61850-9-3-2016: Systemy i sieci komunikacyjne automatyzacji przedsiębiorstw elektroenergetycznych – Część 9-3: Profil protokołu precyzyjnej synchronizacji czasu (Precision Time Protocol) dotyczący automatyki sieci elektroenergetycznych (profil sieci elektroenergetycznych) OMICRON <i>CMGPS 588</i> , <i>OTMC 100</i> lub dowolne źródło protokołu precyzyjnej synchronizacji czasu (Precision Time Protocol) (PTP, zegar referencyjny)
IRIG-B Przesunięcie (UTC) Zakres przeciągania Obsługiwane źródła	Błąd < $\pm 1 \mu\text{s}$ $\pm 100 \text{ ppm } (\pm 0,01\%)$ Zewnętrzne źródła IRIG-B z akcesoriami OMICRON <i>CMIRIG-B</i>

Synchronizacja czasu bezwzględnego

Wyjścia napięciowe i prądowe można zsynchronizować z bezwzględną podstawą czasową, taką jak IRIG-B i IEEE 1588, w celu generowania sygnałów wyjściowych zsynchronizowanych ze źródłem czasu. Można to wykorzystać do testowania jednostek pomiaru fazona (PMU) poprzez generowanie sygnałów odniesienia.

Dokładność czasu bezwzględnego ¹		
	Wartość typowa	Wartość gwarantowana
Wyjście napięciowe	Błąd < ±1 µs	Błąd < ±5 µs
Wyjście prądowe	Błąd < ±5 µs	Błąd < ±20 µs

1. Dotyczy fazora o częstotliwości 50/60 Hz

Synchronizacja z zewnętrznym sygnałem analogowym

Fazę i częstotliwość wyjść napięciowych i prądowych można zsynchronizować z referencyjnym sygnałem wejściowym 10... 300 V / 15... 70 Hz podawanego do wejścia binarnego 10.

W przeciwieństwie do synchronizacji zegara systemowego tego rodzaju synchronizacja wpływa bezpośrednio na częstotliwość i fazę generowania sygnału.

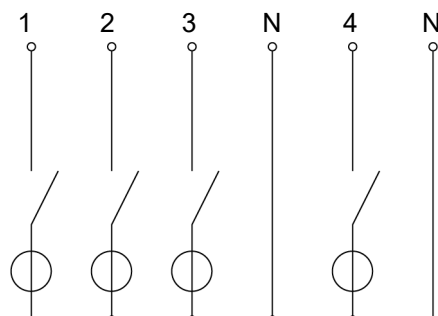
Możliwa dokładność zależy od jakości sygnału synchronizacji, ponieważ synchronizacja wykorzystuje przejście przez zero sygnału.

1.5 Wyjścia

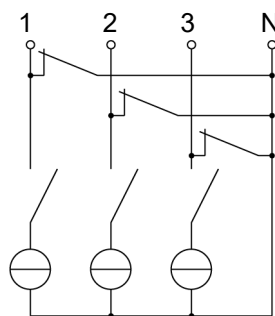
1.5.1 Ogólne dane wyjść generatorowych

Ogólne dane wyjść generatorowych (wyjścia analogowe napięcia i prądu oraz wyjścia LL out)	
Zakresy częstotliwości	→ Rozdział 1.5.3 „Wyjścia prądowe” na stronie 10. → Rozdział 1.5.4 „Wyjścia napięciowe” na stronie 13. → Rozdział 1.5.5 „Wyjścia niskosygnałowe LL out do wzmacniaczy zewnętrznych” na stronie 14.
Rozdzielczość częstotliwości (generowanie sygnału)	< 5 μ Hz
Szerokość pasma (-3 dB)	3,1 kHz
Zakres kąta ϕ	-360°... +360°
Rozdzielczość kąta	0,001°
Błąd fazowy	→ Rozdział 1.5.3 „Wyjścia prądowe” na stronie 10. → Rozdział 1.5.4 „Wyjścia napięciowe” na stronie 13. → Rozdział 1.5.5 „Wyjścia niskosygnałowe LL out do wzmacniaczy zewnętrznych” na stronie 14.
Drift temperatury amplitudy	0,0025%/°C

VOLTAGE OUTPUT – wyjście napięciowe
4 x 300 V_{RMS}



CURRENT OUTPUT – wyjście prądowe A lub B
3 x 32 A_{RMS}



Wszystkie generatory napięciowe i prądowe mogą być niezależnie konfigurowane w zakresie amplitudy, kąta fazowego i częstotliwości.

Wszystkie wyjścia są monitorowane. Przeciążenie skutkuje pojawieniem się powiadomienia w oprogramowaniu sterującym.

1.5.2 Rozszerzony zakres częstotliwości

W wybranych modułach oprogramowania *Test Universe* tester CMC 356 pracuje w trybie generowania sygnałów statycznych do 3 kHz. Tryb ten koryguje kąt i wzmacnia błędy filtrów wyjściowych. Szerokość pasma 3 dB tego filtra ogranicza amplitudę przy 3 kHz do ok. 70 % maksymalnego zakresu. Zastosowanie rozszerzonego zakresu częstotliwości znajduje się przy generowaniu harmonicznym i interharmonicznym.

Rozszerzony zakres częstotliwości (1... 3 kHz)		
	Wartość typowa	Wartość gwarantowana
Wyjścia niskosygnałowe ¹	Błąd fazowy < 0,25° Błąd amplitudy < 0,25%	Błąd fazowy < 1° Błąd amplitudy < 1%
Wzmacniacz napięciowy	Błąd fazowy < 0,25° Błąd amplitudy < 0,25%	Błąd fazowy < 1° Błąd amplitudy < 1%

1. Rozszerzony zakres częstotliwości nie jest obsługiwany przez zewnętrzne wzmacniacze.

1.5.3 Wyjścia prądowe

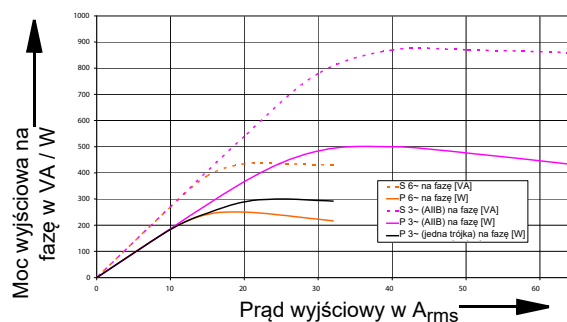
2 x 3 wyjścia prądowe ¹ (grupy A i B)		
Prądy wyjściowe		
6-fazowy AC (L-N)	6 x 0... 32 A (grupy A i B)	
3-fazowy AC (L-N)	3 x 0... 64 A (grupy A i B równolegle)	
2-fazowy AC (L-L) ^{2, 3}	2 x 0... 32 A (grupy A i B)	
1-fazowy AC (L-L) ^{2, 3}	1 x 0... 64 A (grupy A i B równolegle)	
1-fazowy AC (L-L-L-L) ^{2, 3}	1 x 0... 32 A (grupy A i B szeregowo)	
2-fazowy AC (LL-LN) ²	2 x 0... 64 A (grupy A i B)	
1-fazowy AC (LL-LN) ²	1 x 0... 128 A (grupy A i B równolegle)	
DC (LL-LN) ²	1 x 0... ±180 A (grupy A i B równolegle)	
	Wartość typowa	Wartość gwarantowana
Moc wyjściowa ⁴		
6-fazowy AC (L-N)	6 x 430 VA przy 25 A	6 x 250 W przy 20 A
3-fazowy AC (L-N)	3 x 860 VA przy 50 A	3 x 500 W przy 40 A
2-fazowy AC (L-L) ^{2, 3}	2 x 870 VA przy 25 A	2 x 550 W przy 20 A
1-fazowy AC (L-L) ^{2, 3}	1 x 1740 VA przy 50 A	1 x 1100 W przy 40 A
1-fazowy AC (L-L-L-L) ^{2, 3}	1 x 1740 VA przy 25 A	1 x 1100 W przy 20 A
2-fazowy AC (LL-LN) ²	2 x 500 VA przy 40 A	2 x 350 W przy 40 A
1-fazowy AC (LL-LN) ²	1 x 1000 VA przy 80 A	1 x 700 W przy 80 A
DC (LL-LN) ²	1 x 1400 W przy ±80 A	1 x 1000 W przy ±80 A
Dokładność ⁵		
$R_{load} \leq 0,5 \Omega$	Błąd < 0,05% rd. + 0,02% rg.	Błąd < 0,15% rd. + 0,05% rg.
Zniekształcenia harmoniczne (THD+N) ^{6, 7}	0,05%	< 0,15%
Błąd fazowy ⁶	0,05°	< 0,2°
DC offset prądowy	< 3 mA	< 10 mA
Zakres częstotliwości ^{8, 9}	Sygnały sinusoidalne Sygnały harmoniczne/ nieharmoniczne Sygnały przejściowe	0 (DC)...1000 Hz 10... 1000 Hz 0 (DC)...3100 Hz
Rozdzielczość	1 mA, 2 mA (2 fazy równolegle), ...	

1. Dane układów trójfazowych są ważne w przypadku warunków symetrycznych (0°, 120°, 240°)
2. Połączenia trybów jednofazowych → Rozdział 5 „Zwiększenie mocy wyjściowej” na stronie 66.
3. Tryb jednofazowy (w opozycji faz).
4. Wartości gwarantowane przy zasilaniu 230 V dla obciążenia rezystancyjnego (PF = 1); dane typowe dla obciążeń indukcyjnych.
→ Rozdział 1.2.1 „Ograniczenia robocze związane z małą mocą napięcia zasilania” na stronie 4.
5. rd. = odczyt; rg. = zakres, gdzie n% rg. oznacza: n% wartości górnego zakresu
6. Ważne dla sygnałów sinusoidalnych 50/60 Hz i $R_{load} \leq 0,5 \Omega$.
7. Wartości przy 20 kHz szerokości pasma pomiarowego, wartość znamionowa i obciążenie znamionowe.
8. W przypadku podań dłuższych niż 1 minuta maksymalna częstotliwość podstawowa jest ograniczona do 587 Hz w celu spełnienia międzynarodowych ograniczeń handlowych dotyczących generatorów sygnałów sterowanych częstotliwościowo. Aby uzyskać informacje o innych opcjach, skontaktuj się z działem pomocy technicznej firmy OMICRON.
9. Obniżenie amplitudy przy > 380 Hz (→ „Obniżenie prądu przy wyższych częstotliwościach dla sygnałów sinusoidalnych” na stronie 11).

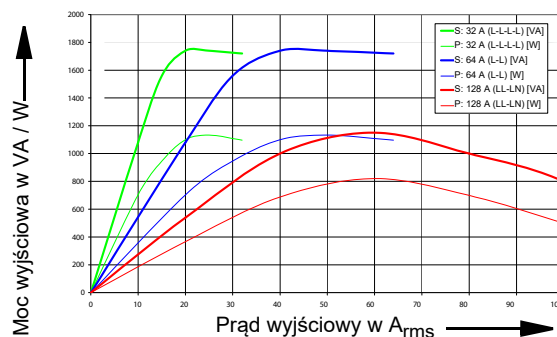
Instrukcja obsługi testera CMC 356

2 x 3 wyjścia prądowe (grupy A i B)	
Wyzwolenie przy przeciążeniu	Błąd dokładności czasomierza < 1 ms
Zabezpieczenie zwarciove	Nieograniczony
Zabezpieczenie od rozwarcia obwodu	Dopuszczalne rozwarcie wyjść
Połączenie	Gniazdo 4 mm, kombinowane gniazdo generatorowe ¹ (tylko CURRENT OUTPUT A – wyjście prądowe A)
Izolacja	Wzmocniona izolacji zasilania oraz wszystkich interfejsów SELV

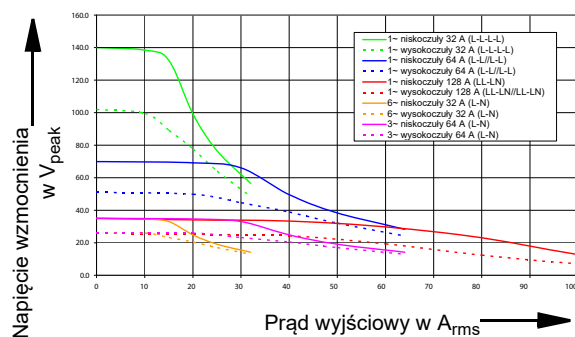
1. W przypadku prądów > 32 A testowany obiekt podłączać tylko do gniazd 4 mm, a nie do kombinowanego gniazda generatorowego.



Gwarantowana moc wyjściowa na fazę grupy oraz gdy grupa A i B połączone są równolegle (wartości mocy czynnej w W są gwarantowane; wartości mocy pozornej w VA to wartości typowe)

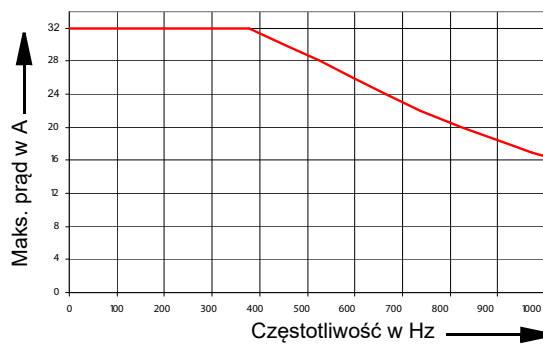


Krzywe gwarantowanej mocy wyjściowej jednofazowej (wartości mocy czynnej w W są gwarantowane; wartości mocy pozornej w VA są wartościami typowymi)

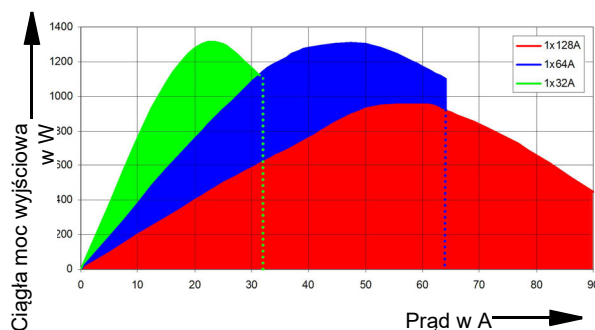


Typowe napięcie wzmocnienia (50/60 Hz)

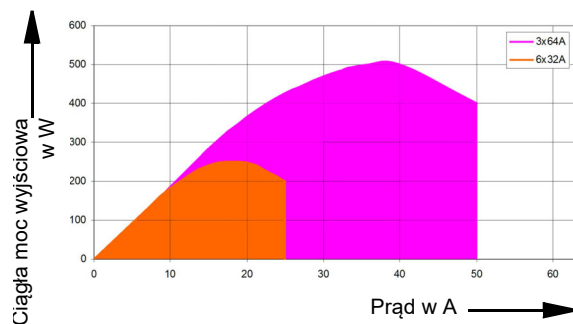
Krzywe wysokiej i niskiej czułości odpowiadają ustawieniom czułości detekcji przeciążenia w oprogramowaniu *Test Universe*. Krzywe niskiej czułości przedstawiają maksymalny dostępny szczyt napięcia wzmocnienia, który głównie odpowiada testowaniu pierwotnemu i przekładników elektromechanicznych.



Obniżenie prądu przy wyższych częstotliwościach dla sygnałów sinusoidalnych



Typowy ciągły prąd wyjściowy oraz moc wyjściowa przy 23°C; tryb jednofazowy



Typowy ciągły prąd wyjściowy oraz moc wyjściowa przy 23°C; tryb 3- i 6-fazowy

Zakres pracy ciągłej podany jest jako obszar poniżej krzywych na powyższych rysunkach.

Jeśli nie potrzebujesz więcej niż 64 A, zalecamy stosować konfigurację 1 x 64 A niż 128 A, ponieważ konfiguracja 1 x 64 A zapewnia większą ciągłą moc wyjściową.

Ze względu na dużą liczbę trybów pracy, nie jest możliwe podanie uniwersalnych krzywych dla trybu pracy przerywanej. Jednakże, poniżej podane przykłady można użyć w celu orientacji o możliwych czasach generowania (t_1 jest czasem pracy zimnego urządzenia).

Typowe cykle pracy dla temperatury otoczenia 23°C

	I [A]	P [W]	Cykl pracy	t_1 [min]	t_{on} [s]	t_{off} [s]
6 x 32 A (L–N)	0...25	0...1200	100%	> 30	> 1800	–
	26	1400	80%	7,5	80	20
	29	1300	75%	6,0	60	20
	32	1200	71%	3,5	50	20
3 x 64 A (L–N)	0...50	0...1200	100%	> 30	> 1800	–
	52	1400	80%	7,5	80	20
	58	1300	75%	6,0	60	20
	64	1200	71%	3,5	50	20
1 x 128 A (LL–LN)	0...80	0...700	100%	> 30	> 1800	–
	100	450	60%	4,9	30	20
	120	300	43%	2,6	15	20
	128	200	38%	2,0	12	20

1.5.4 Wyjścia napięciowe

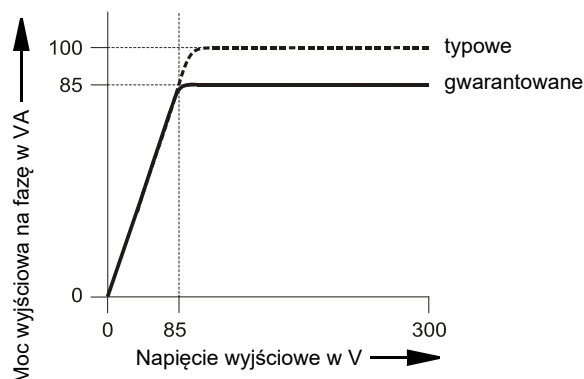
4 wyjścia napięciowe		
Napięcia wyjściowe 4-fazowy AC (L-N) ¹ 3-fazowy AC (L-N) 2-fazowy AC (L-L) ² 1-fazowy AC (L-N) 1-fazowy AC (L-L) DC (L-N)	4 x 0... 300 V 3 x 0... 300 V 2 x 0... 600 V 1 x 0... 300 V 1 x 0... 600 V 4 x 0... ±300 V	
	Wartość typowa	Wartość gwarantowana
Moc wyjściowa ³ 4-fazowy AC ⁴ 3-fazowy AC ⁵ 2-fazowy AC 1-fazowy AC (L-N) 1-fazowy AC (L-L) DC (L-N)	4 x 75 VA przy 100...300 V 3 x 100 VA przy 100...300 V 2 x 138 VA przy 200...600 V 1 x 200 VA przy 100...300 V 1 x 275 VA przy 200...600 V 1 x 420 W przy 300 V _{DC}	4 x 50 VA przy 85...300 V 3 x 85 VA przy 85...300 V 2 x 125 VA przy 200...600 V 1 x 150 VA przy 75...300 V 1 x 250 VA przy 200...600 V 1 x 360 W przy 300 V _{DC}
Dokładność ⁶	Błąd < 0,03% rd. + 0,01 % rg.	Błąd < 0,08% rd. + 0,02% rg.
Zniekształcenia harmoniczne (THD+N) ^{7, 8}	0,015%	< 0,05%
Błąd fazowy ⁷	0,02°	< 0,1°
DC offset napięciowy	< 20 mV	< 100 mV
Zakres napięcia	Zakres I: Zakres II:	0...150 V 0...300 V
Zakresy częstotliwości ^{9, 10}	Sygnaly sinusoidalne Sygnaly harmoniczne/ nieharmoniczne ¹¹ Sygnaly przejściowe	10...1000 Hz 10... 3000 Hz 0 (DC)...3100 Hz
Rozdzielczość	Zakres I: Zakres II:	5 mV 10 mV
Zabezpieczenie zwarciove	Nieograniczone w przypadku L–N	
Połączenie	Gniazda 4 mm; kombinowane gniazdo generatorowe V _{L1} –V _{L3}	
Izolacja	Wzmocniona izolacji zasilania oraz wszystkich interfejsów SELV	

- a) $V_{L4}(t)$ automatycznie obliczone: $V_{L4} = (V_{L1} + V_{L2} + V_{L3}) * C$. C: konfigurowana stała od –100 do +100.
 - b) V_{L4} może być konfigurowane przez oprogramowanie w zakresie częstotliwości, fazy i amplitudy.
- Bez wspólnego przewodu neutralnego (N).
- Dane gwarantowane dla obciążeń rezystancyjnych, (PF = 1). Patrz towarzyszący rysunek krzywych mocy wyjściowej.
- Dane układów 4-fazowych są ważne w przypadku warunków symetrycznych (0°, 90°, 180°, 270°)
- Dane układów trójfazowych są ważne w przypadku warunków symetrycznych (0°, 120°, 240°)
- rd. = odczyt; rg. = zakres, gdzie n% rg. oznacza: n% wartości górnego zakresu
- Ważne dla sygnałów sinusoidalnych 50/60 Hz.
- Wartości przy 20 kHz szerokości pasma pomiarowego, wartość znamionowa i obciążenie znamionowe
- W przypadku podań dłuższych niż 1 minuta maksymalna częstotliwość podstawowa jest ograniczona do 587 Hz w celu spełnienia międzynarodowych ograniczeń handlowych dotyczących generatorów sygnałów sterowanych częstotliwościowo. Aby uzyskać informacje o innych opcjach, skontaktuj się z działem pomocy technicznej firmy OMICRON.

10. Obniżenie amplitudy przy > 1000 Hz.

11. Sygnały powyżej 1000 Hz są obsługiwane tylko w wybranych modułach oprogramowania.

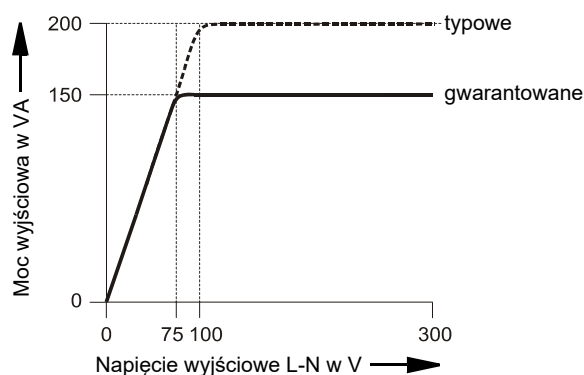
Wykres mocy dla pracy 3-fazowej



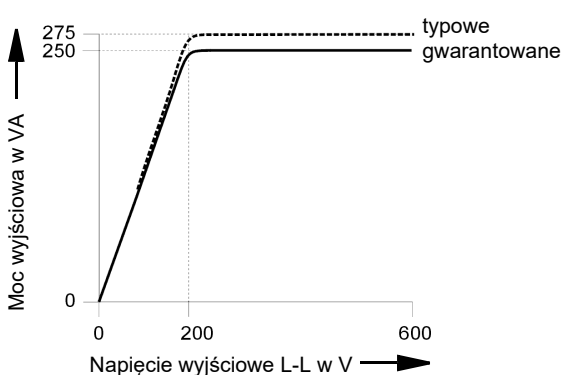
Wykres mocy dla pracy jednofazowej

Rozdział 5.2 „Wyjścia napięciowe” na stronie 68

Praca jednofazowa L-N



Praca jednofazowa L-L



1.5.5 Wyjścia niskosygnałowe LL out do wzmacniaczy zewnętrznych

Uwaga: Wyjścia niskosygnałowe LL out 7–12 są dostępne tylko z opcją LLO-2.

Oba złącza interfejsów SELV LL out 1–6 oraz opcjonalnego LL out 7–12 (o ile istnieje) mają po dwie niezależne trójki generatorowe. Te sześć źródeł sygnałów analogowych dużej dokładności na każde złącze może służyć albo do sterowania zewnętrznym wzmacniaczem, albo do bezpośredniego generowania sygnałów o niskim poziomie.

Ponadto każde złącze interfejsu SELV posiada szeregowy interfejs cyfrowy (piny 8–16; patrz poniżej), który przesyła funkcje sterowania i monitorowania pomiędzy CMC 356 a wzmacniaczami zewnętrznymi.

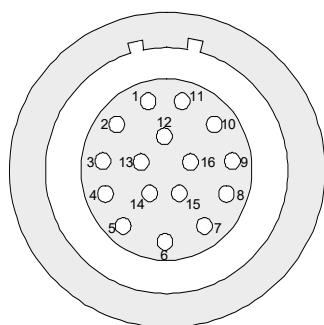
Obsługiwane urządzenia to CMS 356 lub wycofane urządzenia CMA 156, CMA 56, CMS 156, CMS 251 oraz CMS 252.

Instrukcja obsługi testera CMC 356

Wyjścia niskosygnałowe są zabezpieczone przed zwarciami oraz ciągle kontrolowane pod kątem przeciążenia. Są one oddzielone wzmocnioną izolacją od wejścia zasilającego oraz od wyjść napięciowych i prądowych. Dają one skalibrowane sygnały w zakresie od 0 do $7 V_{\text{eff}}$ znam. (0 do $\pm 10 V_{\text{peak}}$).

Tak wybór danego wzmacniacza, jak również specyfikację zakresu wzmacniacza wykonuje się w oprogramowaniu.

Przypisanie pinów **LL out 1–6** (dolne LEMO 16-pinowe); widok na złącze od strony podpięcia:



Pin	Funkcja LL out 1–6	Funkcja LL out 7–12
1	LL out 1	LL out 7
2	LL out 2	LL out 8
3	LL out 3	LL out 9
4	Neutralny (N) podłączony do GND	
5	LL out 4	LL out 10
6	LL out 5	LL out 11
7	LL out 6	LL out 12
8–16	Przeznaczony do celów wewnętrznych	
Obudowa	Podłączenie ekranu	

Każde wyjście LL out 1–3 i LL out 4–6 (oraz opcjonalnie LL out 7–9 i LL out 10–12) składa się z wybieralnych trójek napięciowych lub prądowych.

6 wyjść „LL out 1–6” oraz 6 (opcjonalnych) wyjść „LL out 7–12”		
Zakres napięcia wyjściowego	$0 \dots \pm 10 V_{\text{peak}}^1$ (SELV)	
Prąd wyjściowy	Maks. 1 mA	
	Wartość typowa	Wartość gwarantowana
Dokładność	Błąd $< 0,025\%$	Błąd $< 0,07\%$ w przypadku $1 \dots 10 V_{\text{peak}}$
Zniekształcenia harmoniczne (THD+N) ²	$< 0,015\%$	$< 0,05\%$
Błąd fazowy ³	$0,02^\circ$	$< 0,1^\circ$
DC offset napięciowy	$< 150 \mu\text{V}$	$< 1,5 \text{ mV}$
Zakres częstotliwości ⁴	Sygnały sinusoidalne Sygnały harmoniczne/ nieharmoniczne ⁵ Sygnały przejściowe	0 (DC)... 1000 Hz 10... 3000 Hz 0 (DC)... 3100 Hz
Rozdzielczość	$< 250 \mu\text{V}$	

6 wyjść „LL out 1–6” oraz 6 (opcjonalnych) wyjść „LL out 7–12”	
Symulacja niekonwencjonalnych PP/PN	Tryb liniowy lub Rogowskiego ⁶ (przebiegi przejściowe i sinusoida)
Zabezpieczenie zwarciove	Nieograniczony do GND
Wskaźnik przeciążenia	Tak
Izolacja	Wzmocniona izolacja do wszystkich innych grup potencjału testera. GND jest podłączony do przewodu ochronnego (PE).

1. Wejście wzmacniacza firmy OMICRON znamionowe: 0...5 V_{RMS}
2. Wartości dla napięcia znamionowego (10 V_{peak}), 50/60 Hz oraz pasmo pomiarowe 20 kHz.
3. Ważne dla sygnałów sinusoidalnych 50/60 Hz.
4. Obniżenie amplitudy przy > 1000 Hz.
5. Sygnały powyżej 1000 Hz są obsługiwane tylko w wybranych modułach oprogramowania.
6. Gdy symulujemy czujniki Rogowskiego, napięcie wyjściowe jest proporcjonalne do pochodnej prądu w czasie (di(t)/dt).

Dane zamówieniowe producenta	
Złącze z dwoma wcięciami i zabezpieczeniem przed zerwaniem kabla typu „pull relief” (do LL out)	FGB.2B.316.CLAD 72Z
Czarna antyzagięciowa osłona kabla	GMA.2B.070 DN

Aby uzyskać opis producenta dotyczący gniazd połączeniowych **LL out** i interfejsu zewnętrznego **ext. Interf.**, odwiedź stronę internetową www.lemo.com. Kabel LEMO można zamówić bezpośrednio w firmie OMICRON.

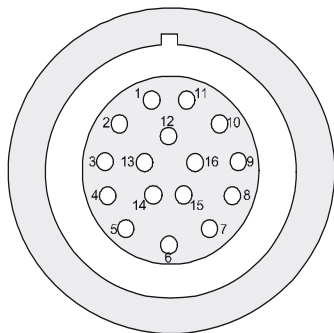
1.5.6 Wyjścia binarne niskosygnałowe (ext. Interf.)

Złącze interfejsu SELV **ext. Interf.** zawiera 4 dodatkowe wyjścia binarne tranzystorowe (**BINARY OUTPUT 11–14**) W przeciwieństwie do zwykłych wyjść przekaźnikowych **BINARY OUTPUT 11–14** są wyjściami bezdrganiowymi i mają krótki czas reakcji.

Ponadto dostępne są dwa wysokoczęstotliwościowe wejścia licznikowe do 100 kHz do testowania liczników energii. Zostały opisane w rozdziale 1.6.2 „Wejście licznikowe 100 kHz (niskosygnałowe)” na stronie 23.

Przypisanie pinów interfejsu zewnętrznego **ext. Interf.** (górne LEMO 16-pinowe); widok na złącze od strony podpięcia:

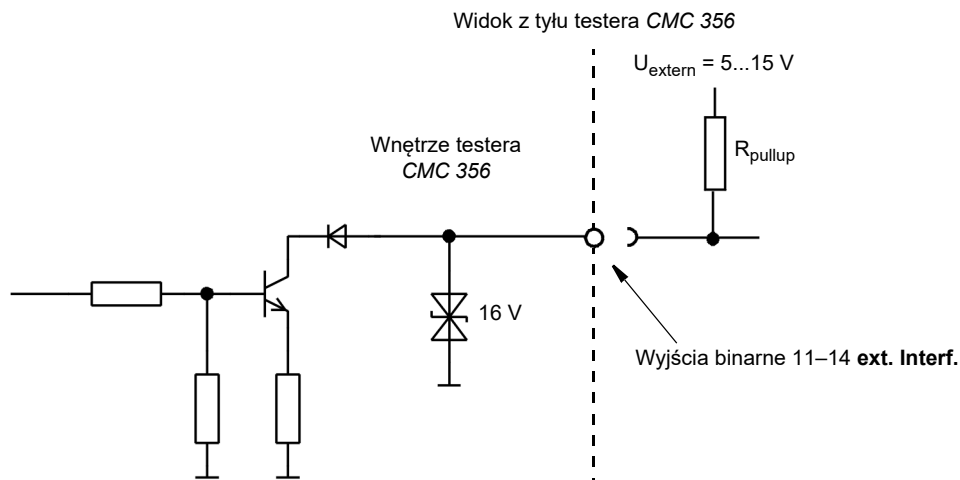
Instrukcja obsługi testera CMC 356



Pin	Funkcja
Pin 1	Wejście licznikowe 1
Pin 2	Wejście licznikowe 2
Pin 3	Rezerwa
Pin 4	Neutralny (N) podłączony do GND
Pin 5	Wyjście binarne 11
Pin 6	Wyjście binarne 12
Pin 7	Wyjście binarne 13
Pin 8	Wyjście binarne 14
Pin 9-16	Rezerwa
Obudowa	Podłączenie ekranu

4 niskosygnałowe wyjścia binarne tranzystorowe (BINARY OUTPUT 11–14)	
Typ	Wyjścia tranzystorowe z otwartym kolektorem; zewnętrzny rezystor
Napięcie znamionowe	Maks. ± 16 V
Prąd znamionowy	Maks. 5 mA (ograniczenie prądowe); min. 100 μ A
Szybkość aktualizacji	10 kHz
Czas narastania	$< 3 \mu$ s ($V_{\text{extern}} = 5$ V, $R_{\text{pullup}} = 4,7$ k Ω)
Połączenie	Złącze ext. Interf. (CMC 356 widok z tyłu)
Izolacja	Wzmocniona izolacja do wszystkich innych grup potencjału testera. GND jest podłączony do przewodu ochronnego (PE).

Schemat **ext. Interf.** wyjść binarnych tranzystorowych 11–14:



Dane zamówieniowe producenta	
Złącze z jednym wcięciem i zabezpieczeniem przed zerwaniem kabla typu „pull relief” (do ext. Interf.)	FGG.2B.316.CLAD 72Z
Czarna antyzagięciowa osłona kabla	GMA.2B.070 DN

Aby uzyskać opis producenta dotyczący gniazd połączeniowych **LL out** i interfejsu zewnętrznego **ext. Interf.**, odwiedź stronę internetową www.lemo.com. Kabel LEMO można zamówić bezpośrednio w firmie OMICRON.

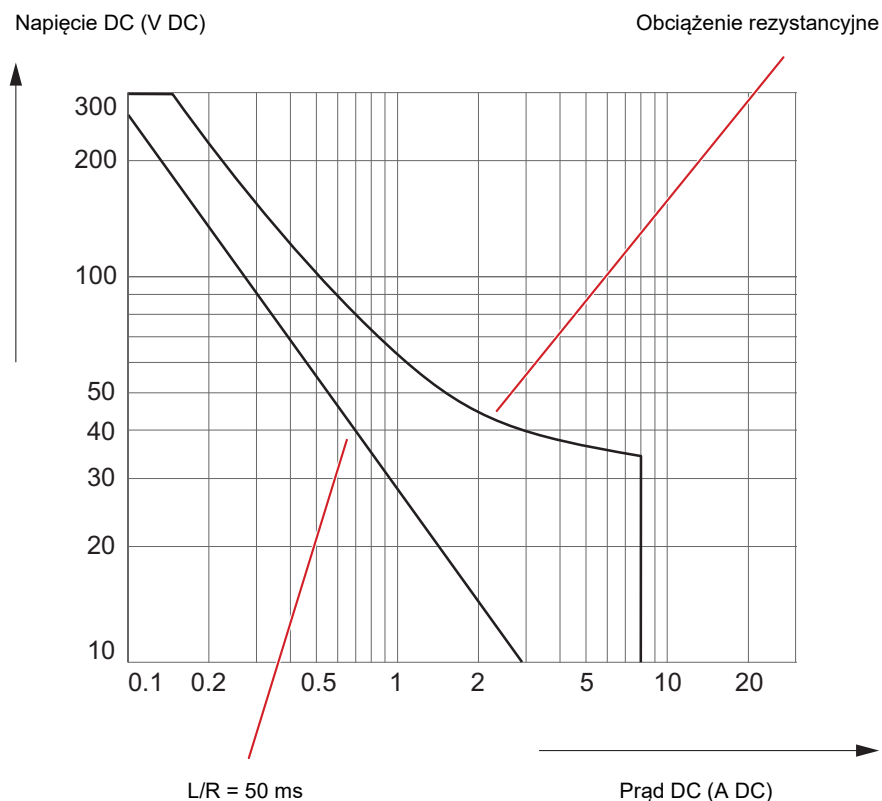
1.5.7 Wyjścia binarne przekaźnikowe

4 wyjścia binarne przekaźnikowe (BINARY OUTPUT 1–4)	
Typ	Styki bezpotencjałowe; sterowane przez oprogramowanie
Połączenie	Gniazda 4 mm
Zdolność obciążeniowa AC Zdolność wyłączenia AC	$U_{maks} = 300 \text{ V}$, $I_{maks} = 8 \text{ A}$, $P_{maks} = 2000 \text{ VA}$
Zdolność obciążeniowa DC Zdolność wyłączenia DC	→ „Krzywa zdolności wyłączenia pod obciążeniem granicznym dla przekaźników wyjść binarnych przy napięciach DC.” na stronie 19.
Prąd włączenia	15 A (maks. 4 s dla współczynnika wypełnienia 10%)
Wydajność przenoszenia	5 A ciągle przy 60°C (140°F)
Elektryczny czas życia	100 000 cykli łączeniowych przy 230 V _{AC} /8 A i obciążeniu rezystancyjnym
Czas zadziałania	Maks. 10 ms (bez drgania)
Czas zwolnienia	Maks. 5 ms (bez drgania)
Kategoria przepięciowa	II, zgodnie z IEC 61010-1

Instrukcja obsługi testera CMC 356

Załączony wykres przedstawia krzywą ograniczenia obciążenia dla napięć DC. Dla napięć AC, uzyskuje się maksymalną moc 2000 VA.

Krzywa zdolności wyłączenia pod obciążeniem granicznym dla przekaźników wyjść binarnych przy napięciach DC.



1.5.8 Zasilacz DC (AUX DC)

Zasilacz DC (AUX DC)		
Zakres napięcia	0...66 V _{DC} (maks. 0,8 A) 0...132 V _{DC} (maks. 0,4 A) 0...264 V _{DC} (maks. 0,2 A)	
Moc	Maks. 50 W	
Dokładność ¹	Wartość typowa	Wartość gwarantowana
	Błąd < 2%	Błąd < 5%
Rozdzielczość	< 70 mV	
Połączenie	Gniazda 4 mm na płycie czołowej	
Zabezpieczenie zwarciove	Tak	
Wskaźnik przeciążenia	Tak	
Izolacja	Wzmocniona izolacja zasilania oraz wszystkich interfejsów SELV	

1. Procent odnosi się do pełnej skali każdego zakresu.

1.6 Wejścia

1.6.1 Wejścia binarne/analogowe

Dane ogólne wejść binarnych 1–10	
Liczba wejść binarnych	10
Kryteria wyzwalania	Bezpotencjałowe lub napięcie DC porównywane do napięcia progowego
Czas reakcji	Max. 220 μ s
Częstotliwość próbkowania	10 kHz
Rozdzielczość czasu	100 μ s
Maksymalny czas pomiaru	Nieograniczony
Czas trwania procesu debounce/deglitch	0...25 ms (→ strona 22)
Funkcja licznika	
Częstotliwość licznika	< 3 kHz (na wejście)
Szerokość impulsu	> 150 μ s (dla sygnałów wysokich i niskich)
Połączenie	Gniazda 4 mm
Izolacja	Pięć galwanicznie odizolowanych grup wejść binarnych, każda po 2 wejścia ze wspólnym GND. Izolacja funkcjonalna do wyjść mocowych, wejść DC oraz pomiędzy galwanicznie odseparowanymi grupami. Wzmocniona izolacja od wszystkich interfejsów SELV i od zasilania.

Dane dla działania z napięciem

	Konfiguracja domyślna		Opcja pomiarowa ELT-1	
Zakres/rozdzielczość	20...300 V 0...20 V	500 mV 50 mV	±600 V ±100 V ±10 V ±1 V ±100 mV	20 V 2 V 200 mV 20 mV 2 mV
Maksymalne napięcie wejściowe	CAT IV: 150 V CAT III: 300 V		CAT IV: 150 V CAT III: 300 V CAT II: 600 V	
Dokładność progu napięciowego ¹	5% rd. + 0,5% rg.		Zakres ±600 V: Typ.: błąd < 5%, gwar.: błąd < 10% Inne zakresy: Typ.: błąd < 2%, gwar.: błąd < 4%	
Typowa histereza progu napięciowego	Zakres 20...300 V: 900 mV Zakres 0...20 V: 60 mV		Zakres ±600 V: 1,3% rd. + 5,8% rg. Inne zakresy: 1,3% rd. + 3,5% rg.	
Impedancja wejściowa	Próg 20...300 V: 135 kΩ Próg 0...20 V: 210 kΩ		500 kΩ (50 pF)	

1. Ważne dla dodatniego zbocza sygnału napięciowego, procent odniesiony do pełnej skali każdego zakresu.

Aby uzyskać więcej informacji na temat możliwości i specyfikacji opcji pomiaru **ELT-1**, patrz → Rozdział 1.13 „Opcja pomiarowa ELT-1” na stronie 32.

Dane dla działania bez napięcia

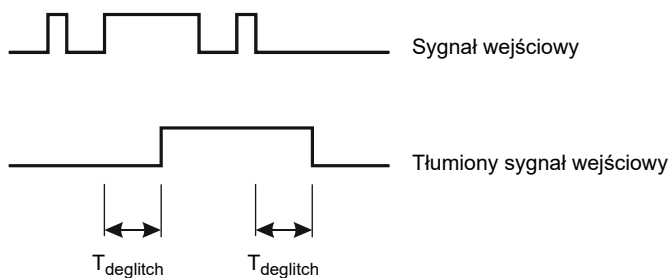
	Konfiguracja domyślna	Opcja pomiarowa ELT-1
Kryteria wyzwalań		
Logiczne 0	R > 100 kΩ	R > 80 kΩ
Logiczne 1	R < 10 kΩ	R < 40 kΩ
Impedancja wejściowa	216 kΩ	162 kΩ (50 pF)

Aby uzyskać więcej informacji na temat możliwości i specyfikacji opcji pomiaru **ELT-1**, patrz → Rozdział 1.13 „Opcja pomiarowa ELT-1” na stronie 32.

Tłumienie sygnałów wejściowych

Aby służyć krótkie fałszywe impulsy, można skonfigurować algorytm tłumienia. Proces tłumienia powoduje dodatkowo zwłokę i wprowadza opóźnienie sygnału. Dany poziom sygnału binarnego zostanie rozpoznany jeżeli będzie się on utrzymywał na wejściu co najmniej przez czas równy czasowi deglitch.

Poniższy rysunek ilustruje algorytm funkcji deglitch.



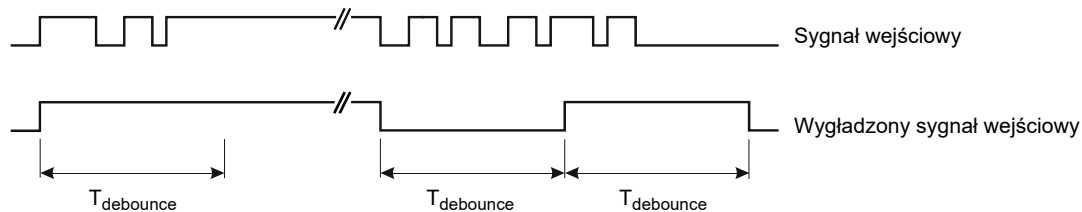
Wygładzanie sygnałów wejściowych:

Dla sygnałów wejściowych o przebiegach zawierających czasowe drgania można uruchomić funkcję wygładzania tzw. debounce. Oznacza to, że pierwsza zmiana sygnału wejściowego spowoduje rozpoznanie zmiany i utrzymanie nowego poziomu sygnału przez czas wygładzania (debounce).

Funkcja wygładzania debounce jest realizowana po funkcji filtracji deglitch. Obie funkcje są wykonywane przez oprogramowanie CMC 356 w czasie rzeczywistym.

Poniższy rysunek ilustruje algorytm funkcji debounce. Po prawej stronie rysunku czas wygładzania jest za krótki. W rezultacie wygładzany sygnał ponownie wzrasta do wysokiego poziomu, nawet gdy sygnał wejściowy nadal drga i nie spada do niskiego poziomu, dopóki nie upłynie kolejny okres odbijania $T_{debounce}$.

Poniższy rysunek ilustruje algorytm funkcji debounce.

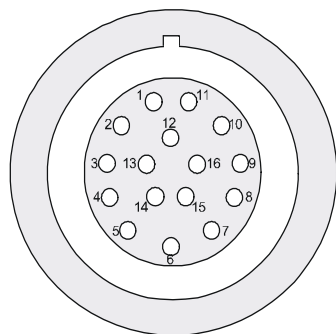


1.6.2 Wejście licznikowe 100 kHz (niskosygnałowe)

Złącze interfejsu SELV **ext. Interf.** ma 2 wysokoczęstotliwościowe wejścia licznikowe do 100 kHz do testowania liczników energii.

Ponadto dostępne są 4 dodatkowe wyjścia binarne tranzystorowe (**BINARY OUTPUT 11–14**). Zostały opisane w rozdziale 1.5.6 „Wyjścia binarne niskosygnałowe (ext. Interf.)” na stronie 16.

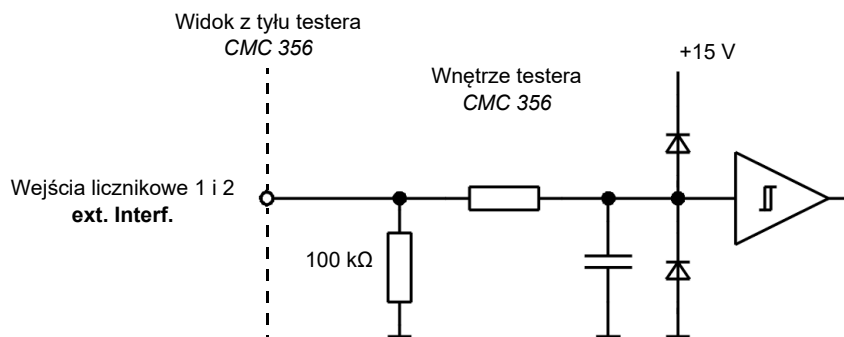
Przypisanie pinów interfejsu zewnętrznego **ext. Interf.** (górne LEMO 16-pinowe); widok na złącze od strony podpięcia:



Pin	Funkcja
Pin 1	Wejście licznikowe 1
Pin 2	Wejście licznikowe 2
Pin 3	Rezerwa
Pin 4	Neutralny (N) podłączony do GND
Pin 5	Wyjście binarne 11
Pin 6	Wyjście binarne 12
Pin 7	Wyjście binarne 13
Pin 8	Wyjście binarne 14
Pin 9-16	Rezerwa
Obudowa	Podłączenie ekranu

2 wejścia licznikowe	
Maksymalna częstotliwość licznika	100 kHz
Szerokość impulsu	> 3 μ s (sygnał wysoki i niski)
Próg przełączania	
Zbocze narastające	Maks. 8 V
Zbocze opadające	Min. 4 V
Histeresa	Typ. 2 V
Czasy pobudzenia i opadu	< 1 ms
Maksymalne napięcie wejściowe	\pm 30 V
Połączenie	Gniazdo ext. Interf. (widok z tyłu testera CMC 356)
Izolacja	Wzmocniona izolacja do wszystkich innych grup potencjału testera. GND jest podłączony do przewodu ochronnego (PE).

Schemat **ext. Interf.** wejść licznikowych 1 i 2:

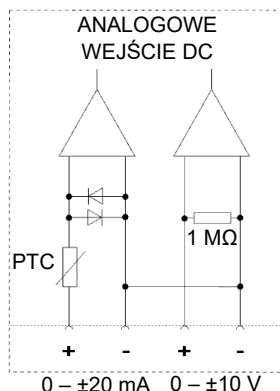


Dane zamówieniowe producenta	
Złącze z jednym wcięciem i zabezpieczeniem przed zerwaniem kabla typu „pull relief” (do ext. Interf.)	FGG.2B.316.CLAD 72Z
Czarna antyzagięciowa osłona kabla	GMA.2B.070 DN

Aby uzyskać opis producenta dotyczący gniazd połączeniowych **LL out 1–6** i interfejsu zewnętrznego **ext. Interf.**, odwiedź stronę internetową www.lemo.com. Kabel LEMO można zamówić bezpośrednio w firmie OMICRON.

1.6.3 Wejścia pomiarowe DC (ANALOG DC INPUT – analogowe wejście DC)

Wejścia pomiarowe DC są dostępne tylko z opcją pomiaru ELT-1.



Uwaga: przekroczenie podanych wartości wejściowych może spowodować uszkodzenie wejść pomiarowych.

Wejście pomiarowe DC I_{DC}		
Zakres pomiarowy	0...±1 mA oraz 0...±20 mA	
Maksymalny prąd wejściowy	600 mA	
Dokładność	Wartość typowa	Wartość gwarantowana
	Błąd < 0,003% rg. ¹	Błąd < 0,02% rg.
Impedancja wejściowa	Ok. 15 Ω	
Połączenie	Gniazda 4 mm	
Izolacja	Izolacja funkcyjna do wszystkich innych złączy na płycie czołowej; wzmacniona izolacja od interfejsów SELV oraz zasilania; połączone galwanicznie z V_{DC}	

Wejście pomiarowe napięcia DC V_{DC}		
Zakres pomiarowy	0...±10 V	
Maksymalne napięcie wejściowe	±11 V	
Impedancja wejściowa	1 MΩ	
Maksymalny prąd wejściowy	±90 mA	
Dokładność	Wartość typowa	Wartość gwarantowana
	Błąd < 0,003% rg. ¹	Błąd < 0,02% rg.
Izolacja	Galwanicznie podłączony do I_{DC}	

1. rg. = zakres, gdzie n% rg. oznacza: n% wartości górnego zakresu

1.7 Protokoły IEC 61850

GOOSE zgodne z IEC 61850	
Symulacja	Mapowanie wyjść binarnych do atrybutów danych w opublikowanych komunikatach GOOSE. Liczba wirtualnych wyjść binarnych: 360 Liczba komunikatów GOOSE do opublikowania: 128
Subskrypcja	Mapowanie atrybutów danych z subskrybowanych komunikatów GOOSE na wejścia binarne. Liczba wirtualnych wyjść binarnych: 360 Liczba komunikatów GOOSE do opublikowania: 128
Wydajność	Typ 1A; klasa P2/3 (IEC 61850-5). Czas przetwarzania (aplikacja do sieci lub odwrotnie): < 1 ms
Obsługa VLAN	Selektywny priorytet i VLAN-ID




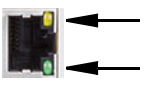
Wartości Sampled Values IEC 61850 (publikowanie)	
Specyfikacja	Zgodnie z „Wytycznymi w zakresie implementacji interfejsu cyfrowego do przekładników z wykorzystaniem normy IEC 61850-9-2” organizacji UCA International Users Group oraz normy „IEC 61869-9 Przekładniki – Część 9: interfejs cyfrowy przekładników”
Częstotliwość próbkowania	<ul style="list-style-type: none"> • 4000 Hz (80 SPC przy 50 Hz) – 1 próbka na zestaw • 4800 Hz (80 SPC przy 60 Hz) – 1 próbka na zestaw • 4800 Hz – 2 próbki na zestaw • 5760 Hz – 1 próbka na zestaw • 12 800 Hz (256 SPC przy 50 Hz) – 8 próbek na zestaw • 14 400 Hz – 6 próbek na zestaw • 15 360 Hz (256 SPC przy 60 Hz) – 8 próbek na zestaw
Synchronizacja	Atrybut synchronizacji (smpSynch) może śledzić stan synchronizacji testera lub być ustawiony na różne wartości. Liczba próbek (smpCnt) zero jest wyrównana z górną częścią drugiej (IRIG-B i PPS). Dane dokładności → Rozdział „Synchronizacja czasu bezwzględnego” na stronie 6.
Obsługa VLAN	Selektywny priorytet i VLAN-ID
Maksymalna liczba strumieni SV	<i>Test Universe</i> : 3 <i>RelaySimTest</i> : 4

1.8 Dane techniczne portów komunikacyjnych

1.8.1 Moduł NET-2

Moduł NET-2 wymaga oprogramowania *Test Universe* w wersji **3.00 SR2** (lub wyższej) lub oprogramowania *CMControl* w wersji 2.30 (lub wyższej).






NET-2: 2 x port USB i porty Ethernetowe ETH1/ETH2									
 USB	Typ USB:	USB 2.0 dużej prędkości do 480 Mbit/s							
	złącze USB	USB typ A (do przyszłego wykorzystania dla urządzeń peryferyjnych USB)							
	Prąd wyjściowy	Maks. 500 mA							
 USB	Typ USB:	USB 2.0 dużej prędkości do 480 Mbit/s; USB 1.1-kompatybilny							
	złącze USB	USB typ B (podłączenie do komputera)							
	kabel USB	USB 2.0 dużej prędkości typu A-B, 2 m/6 ft							
 ETH	Typ ETH:	10/100/1000Base-TX ¹ (skrętka, auto-MDI/MDIX lub z automatycznym przeplotem)							
	Złącze ETH	RJ45							
	ETH typ kabla	Ekranowany kabel LAN kategorii 5 (CAT5) lub lepszy							
	Dioda LED stanu portu ETH	Zależnie od typu ETH odpowiednika modułu NET-2, działanie LED stanu może się różnić. Zestawione fizyczne połączenie, port aktywny:							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Mbit/s</th> <th>Włączony aktywny wskaźnik LED</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>żółty</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>zielony</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>żółty + zielony</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jeśli transmisja odbywa się za pośrednictwem portu ETH, aktywne kontrolki LED zaczynają migać.</p>	Mbit/s	Włączony aktywny wskaźnik LED	10	żółty	100	zielony	1000
Mbit/s	Włączony aktywny wskaźnik LED								
10	żółty								
100	zielony								
1000	żółty + zielony								
ETH Power over Ethernet (PoE)	Zgodnie z IEEE 802.3af. Pojemność portu ograniczona do jednej klasy Class 1 (3,84 W) i jednej klasy Class 2 (6,49 W) zasilania								

1. 10Base = prędkość transmisji 10 Mbit/s
100Base = prędkość transmisji 100 Mbit/s
1000Base = prędkość transmisji 1000 Mbit/s

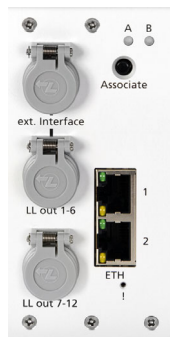
1.8.2 Moduł NET-1C (moduł wycofany)





NET-1C: Port USB i porty Ethernetowe ETH1/ETH2		
 USB	Typ USB: ¹	USB 2.0 pełna prędkość do 12 Mbit/s
	złącze USB	USB typ B (podłączenie do komputera)
	kabel USB	USB 2.0 dużej prędkości typu A-B, 2 m/6 ft
 ETH	Typ ETH	10/100Base-TX (10/100Mbit, skrętka, auto-MDI/MDIX lub auto-crossover)
	Złącze ETH	RJ45
	ETH typ kabla	Ekranowany kabel LAN kategorii 5 (CAT5) lub lepszy
	Dioda LED stanu portu ETH	<ul style="list-style-type: none"> Zestawione fizyczne połączenie, aktywny port: zielona dioda LED Wł. Transmisja poprzez port ETH: żółta dioda LED miga 
ETH Power over Ethernet (PoE)	Zgodnie z IEEE 802.3af. Pojemność portu ograniczona do jednej klasy Class 1 (3,84 W) i jednej klasy Class 2 (6,49 W) zasilania	

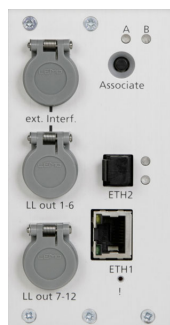
1. Aby port **USB** działał, moduł NET-1C wymaga oprogramowania *Test Universe* w wersji 3.00 (lub nowszej) oraz odpowiedniego firmware'u *CMC*.




1.8.3 Moduł NET-1B (moduł wycofany)



NET-1B: Porty Ethernetowe ETH1 i ETH2		
 ETH	Typ	10/100Base-TX (10/100Mbit, skrętka, auto-MDI/MDIX lub auto-crossover)
	Złącze	RJ45
	Typ kabla	Ekranowany kabel LAN kategorii 5 (CAT5) lub lepszy
	Dioda LED stanu portu ETH	<ul style="list-style-type: none"> Zestawione fizyczne połączenie, aktywny port: zielona dioda LED Wł. Transmisja poprzez port ETH: żółta dioda LED miga 
ETH Power over Ethernet (PoE)	Zgodnie z IEEE 802.3af. Pojemność portu ograniczona do jednej klasy Class 1 (3,84 W) i jednej klasy Class 2 (6,49 W) zasilania	

1.8.4 Moduł NET-1 (moduł wycofany)



NET-1: Porty Ethernetowe ETH1 i ETH2		
	Typ	100Base-FX (100 Mbit, światłowód, duplex)
	Złącze	MT-RJ
	Typ kabla	50/125 μm lub 62.5/125 μm (duplex światłowód)
	Długość kabla	Możliwy > 1 km/0,62 mili
	Dioda LED stanu portu ETH2	<ul style="list-style-type: none"> Zestawione fizyczne połączenie, aktywny port: zielona dioda LED WŁ. Transmisja poprzez port ETH: żółta dioda LED miga
	Jest to produkt klasy Laser Class 1 (IEC 60825-1:2014)	
	Typ	10/100Base-TX (10/100Mbit, skrętka, auto-MDI/MDIX lub auto-crossover)
	Złącze	RJ45
	Typ kabla	Ekranowany kabel LAN kategorii 5 (CAT5) lub lepszy
	Dioda LED stanu portu ETH1	<ul style="list-style-type: none"> Zestawione fizyczne połączenie, aktywny port: zielona dioda LED WŁ. Transmisja poprzez port ETH: żółta dioda LED miga

1.9 Warunki środowiskowe

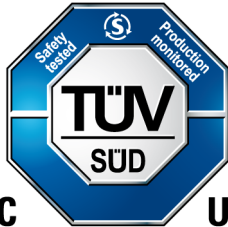
Klimat	
Temperatura pracy	0...50°C (+32...122°F), cykl pracy 50% może mieć zastosowanie powyżej 30°C (+86°F)
Przechowywanie	-25...70°C (-13...158°F)
Wysokość maksymalna	2000 m
Wilgotność	5...95% wilgotności względnej; bez kondensacji
Klimat	Przetestowany zgodnie z IEC60068-2-78

Wstrząsy i drgania	
Odporność na drgania	Przetestowany zgodnie z IEC 60068-2-6; zakresy częstotliwości 10...150 Hz; 2 g (20 x sweep)
Odporność na wstrząsy	Przetestowano zgodnie z IEC 60068-2-27; 15 g/11 ms, pół sinusoidy, każda oś

1.10 Dane mechaniczne

Rozmiar, waga i zabezpieczenia	
Waga	16,8 kg (37 lb)
Wymiary szer. x wys. x głęb. (bez uchwytu)	450 x 145 x 390 mm (17,7 x 5,7 x 15,4")
Obudowa	IP20 zgodnie z IEC 60529

1.11 Normy bezpieczeństwa, kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) oraz certyfikaty

Zakłócenia elektromagnetyczne (EMI)	
Europa	EN 61326-1; EN 61000-6-4; EN 61000-3-2/3; EN 55032 (Klasa A)
Międzynarodowe	IEC 61326-1; IEC 61000-6-4; IEC 61000-3-2/3; CISPR 32 (Klasa A)
USA	47 CFR część 15 rozdział B (Klasa A) FCC
Podatność na zakłócenia elektromagnetyczne (EMS)	
Europa	EN 61326-1; EN 61000-6-2; EN 61000-4-2/3/4/5/6/8/11/16/18; EN 61000-6-5
Międzynarodowe	IEC 61326-1; IEC 61000-6-2; IEC 61000-4-2/3/4/5/6/8/11/16/18; IEC 61000-6-5
Normy bezpieczeństwa	
Europa	EN 61010-1; EN 61010-2-030
Międzynarodowe	IEC 61010-1; IEC 61010-2-030
USA	UL 61010-1; UL 61010-2-030
Kanada	CAN/CSA-C22.2 No 61010-1; CAN/CSA-C22.2 No 61010-2-030
Certyfikat	 <p>C US</p> <p>Wyprodukowano zgodnie z normą ISO 9001.</p>

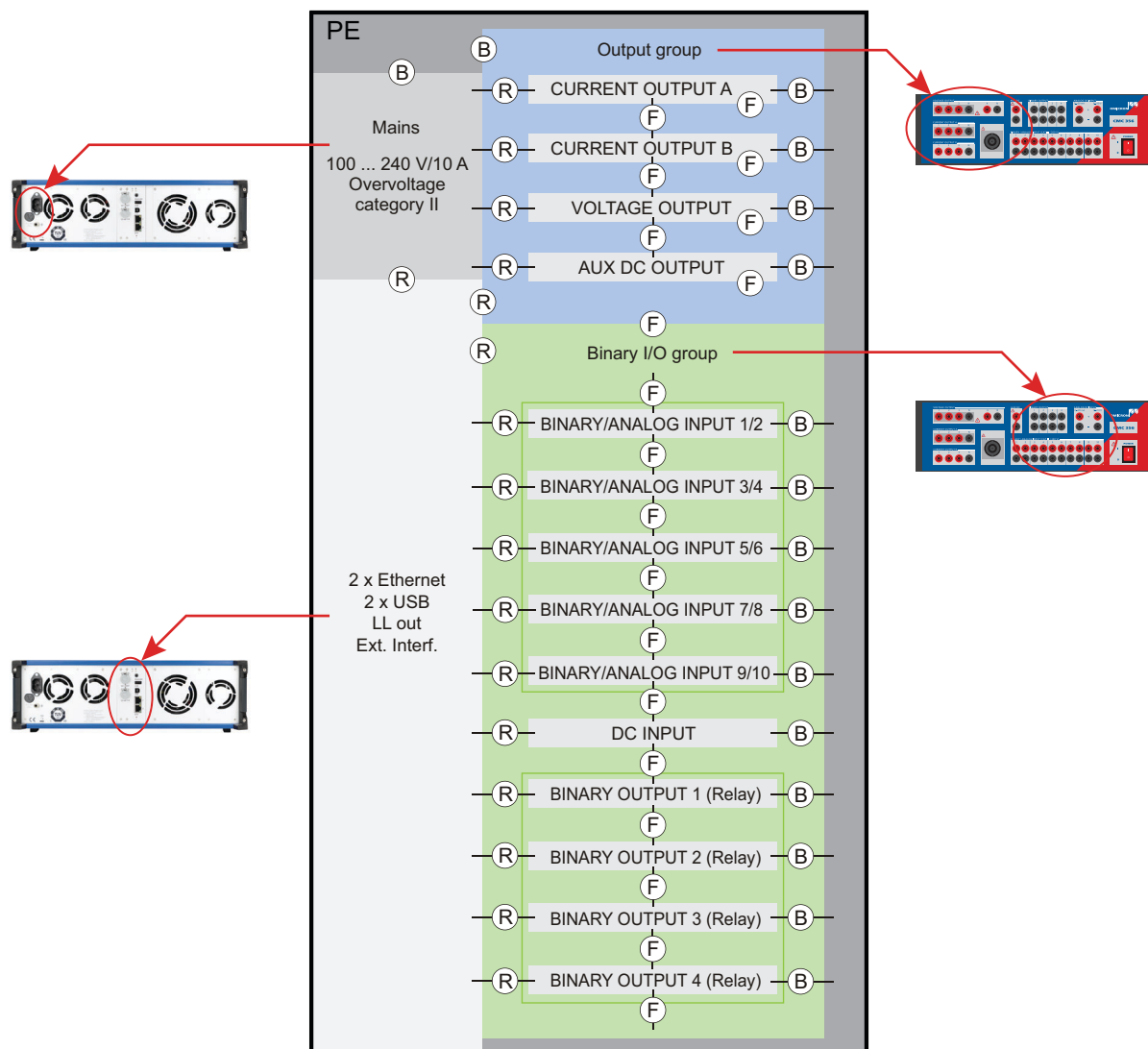
1.12 Grupy izolacji elektrycznej

W tym rozdziale przedstawiono sposób izolacji wejść i wyjść testera CMC od uziemienia ochronnego i od siebie nawzajem.

B = izolacja podstawowa

R = izolacja wzmocniona

F = izolacja funkcjonalna



Izolacja zaprojektowana dla stopnia zanieczyszczenia 2.

1.13 Opcja pomiarowa ELT-1

Opcja pomiarowa **ELT-1** pozwala wykorzystać tester *CMC 356* do mierzenia sygnałów analogowych:

- Wejścia analogowe DC (+/-10 V i każdy +/-1 mA lub +/-20 mA) do podstawowego testowania przetworników pomiarowych modułem *QuickCMC*.
- Podstawowy pomiar napięcia i prądu maks. 3 z 10 analogowych wejść pomiarowych (zastrzeżony tryb *EnerLyzer*).

Pełna funkcjonalność pomiarowa na wszystkich 10 kanałach wymaga modułu *Test Universe EnerLyzer*.

Używając testera *CMC 356* w połączeniu z modułem *Test Universe Transducer*, można prowadzić zaawansowane testy wielofunkcyjnych jednofazowych i trójfazowych przetworników pomiarowych z charakterystykami symetrycznymi i niesymetrycznymi.

Opcję sprzętową **ELT-1** można zamówić z nowym testerem lub później jako uzupełnienie (tester *CMC 356* trzeba odesłać do firmy *OMICRON*).

Ponieważ wejścia analogowe testera *CMC 356* są wejściami napięciowymi do pomiaru prądów należy używać cęg prądu aktywnego lub cęg prądowych (*C-Shunt 1* lub *C-Shunt 10*) z wyjściami napięciowymi.

OMICRON oferuje *C-PROBE-1* jako odpowiednie cęgi prądowe. Cęgi prądowe nie są dostarczane łącznie z opcją pomiarową *EnerLyzer*. Proszę zamawiać je oddzielnie (→ „Wsparcie” na stronie 73).

1.13.1 Dane ogólne

Analogowe wejścia pomiarowe posiadają 5 zakresów pomiarowych, które można konfigurować indywidualnie w module testowym *EnerLyzer*.

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

Te zakresy odnoszą się do wartości RMS sygnałów sinusoidalnych podawanych na wejściu. Zakresy 100 mV, 1 V, 10 V oraz 100 V można przeciążyć o ok. 10 %.

Impedancja wejściowa: 500 kΩ || 50 pF dla wszystkich zakresów pomiarowych

Częstotliwość próbkowania można ustawić w oprogramowaniu:

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

Możliwe są cztery różne tryby pracy:

- Tryb multimetru (→ Rozdział 1.13.2 na stronie 33)
- Analiza harmoniczna (→ Rozdział 1.13.3 na stronie 41)
- Rejestracja przebiegu (→ Rozdział 1.13.4 na stronie 44)
- Rejestracja trendów

1.13.2 Tryb multimetru

Ten tryb pracy służy do pomiaru stałych sygnałów (np. również niesinusoidalnych) Może być stosowany do pomiarów wartości, takich jak RMS, kąt fazowy, częstotliwość itp.

Sygnały wejściowe przetwarzane są w czasie rzeczywistym bez zwłoki.

Dokładność pomiarów AC

Warunki: czas integracji 1 s, mierzony sygnał sinusoidalny, nasycenie 10... 100%, dokładność odnosi się do wartości pomiarowych w pełnej skali.

Częstotliwość próbkowania 28,44 kHz, zakres pomiarowy 600 V, 100 V, 10 V, 1 V:

Zakres częstotliwości	Dokładność	
	Wartość typowa	Wartość gwarantowana
DC	±0,15%	±0,40%
10 Hz...100 Hz	±0,06%	±0,15%
10 Hz...1 kHz	+0,06%/-0,11%	±0,25%
10 Hz...10 kHz	+0,06%/-0,7%	±1,1%

Częstotliwość próbkowania 28,44 kHz, zakres pomiarowy 100 mV:

Zakres częstotliwości	Dokładność	
	Wartość typowa	Wartość gwarantowana
DC	±0,15%	±0,45%
10 Hz...100 Hz	±0,1%	±0,3%
10 Hz...1 kHz	+0,15%/-0,2%	±0,5%
10 Hz...10 kHz	+0,15%/-1,0%	±2%

Częstotliwość próbkowania 9,48 kHz, 3,16 kHz, zakres pomiarowy 600 V, 100 V, 10 V, 1 V:

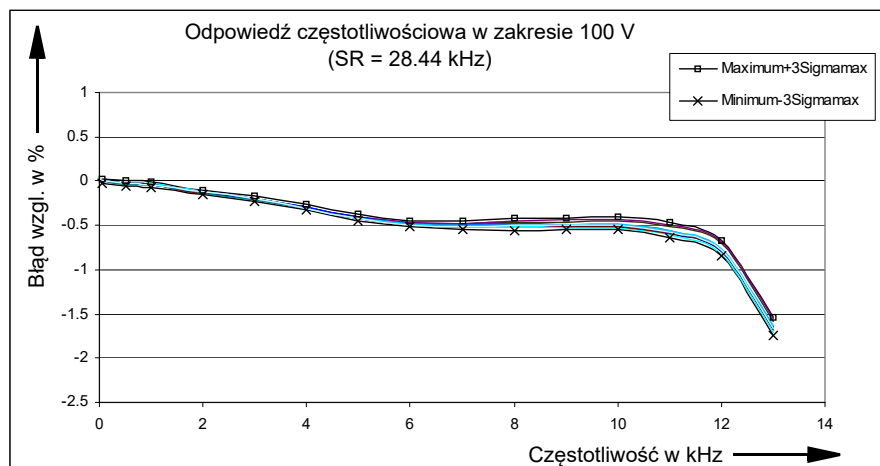
Zakres częstotliwości	Dokładność	
	Wartość typowa	Wartość gwarantowana
DC	±0,15%	±0,45%
10 Hz...100 Hz	±0,08%	±0,2%
10 Hz...1 kHz	+0,1%/-0,3%	±0,5%
10 Hz...4 kHz (częstotliwość próbkowania 9,48 kHz)	+0,1%/-0,5%	±1,2%
10 Hz...1,4 kHz (częstotliwość próbkowania 3,16 kHz)	+0,1%/-0,5%	±1,0%

Częstotliwość próbkowania 9,48 kHz, 3,16 kHz; zakres pomiarowy 100 mV:

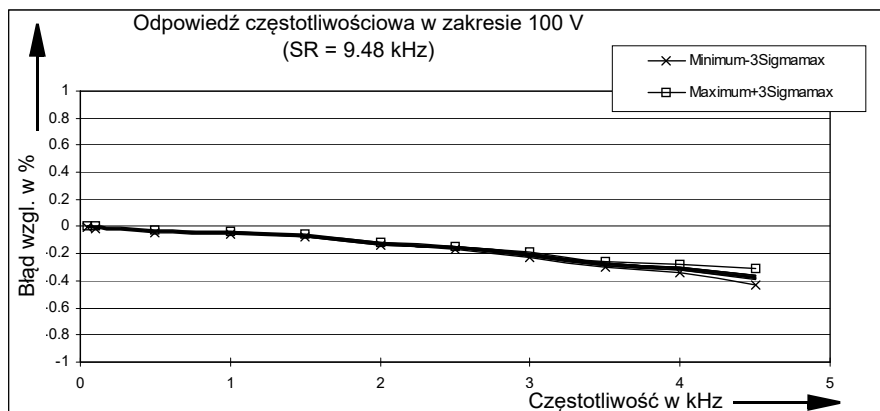
Zakres częstotliwości	Dokładność	
	Wartość typowa	Wartość gwarantowana
DC	$\pm 0,15\%$	$\pm 0,5\%$
10 Hz...100 Hz	$\pm 0,1\%$	$\pm 0,35\%$
10 Hz...1 kHz	+0,15%/-0,35%	$\pm 0,5\%$
10 Hz...4 kHz (częstotliwość próbkowania 9,48 kHz)	+0,15%/-0,6%	$\pm 1,2\%$
10 Hz...1,4 kHz (częstotliwość próbkowania 3,16 kHz)	+0,15%/-0,6%	$\pm 1,2\%$

Dane o dokładności zawierają liniowość, temperaturę, dryft długoczasowy oraz częstotliwość.

Typowa odpowiedź częstotliwościowa przy częstotliwości próbkowania 28,44 kHz i napięciu wejściowym 70 V:

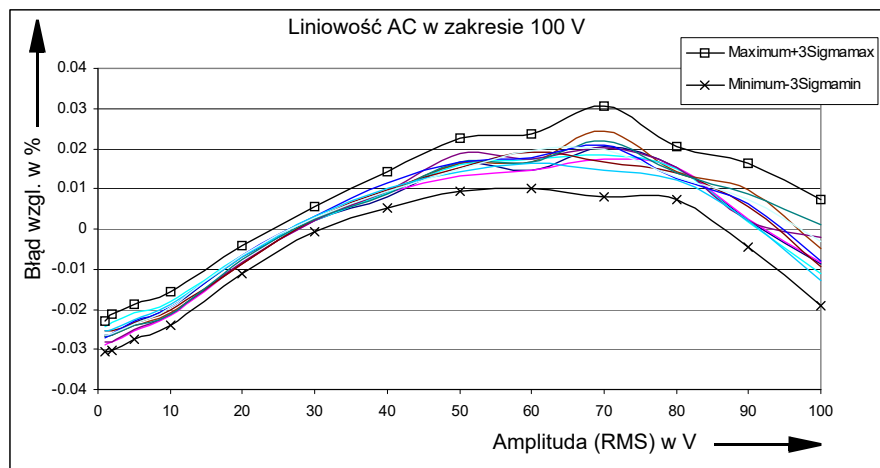


Typowa odpowiedź częstotliwościowa przy częstotliwości próbkowania 9,48 kHz i napięciu wejściowym 70 V:



Typowa ciągłość liniowa AC przy 50 Hz i częstotliwości próbkowania 28,44 kHz:

Instrukcja obsługi testera CMC 356



Uwaga:

a) Błąd względny: $\frac{\text{Rzeczywiste} - \text{spodziewane}}{\text{Pełna skala}} \times 100\%$

b) $3\text{Sigma}_{\text{max}}$ oznacza maksymalną wartość 3Sigma wszystkich 10 kanałów wejściowych. Wartości $3\text{Sigma}_{\text{max}}$ wejścia analogowego są wyznaczone z 50 wartości pomiarowych.

Przebiecia sygnału na kanałach

Warunki: zasilanie sinusoidalne w kanale bez przeciążenia, pomiar AC na sąsiednim kanale, czas integracji 1 s.

Tłumienie przebiecia sygnału na kanałach tej samej grupy potencjałowej w dB przy $f = 50 \text{ Hz}$:

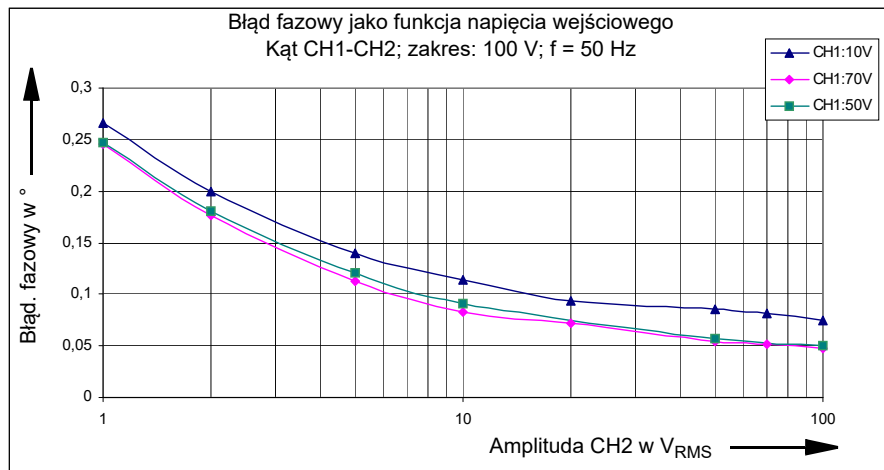
Zakres pomiarowy	600 V	100 V	10 V	1 V	100 mV
Tłumienie w dB	80	105	95	120	120

Tłumienie przebiecia sygnału na kanałach tej samej grupy potencjałowej w dB przy $f = 500 \text{ Hz}$:

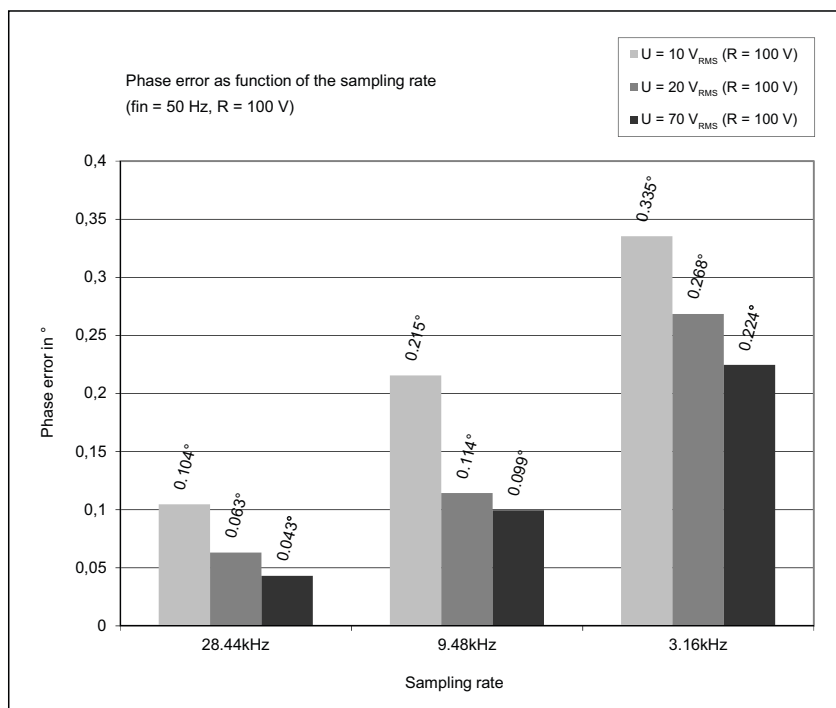
Zakres pomiarowy	600 V	100 V	10 V	1 V	100 mV
Tłumienie w dB	65	80	75	95	95

Tłumienie przebiec sygnału na sąsiednim kanale innej grupy potencjałowej jest wyższe niż 120 dB we wszystkich zakresach pomiarowych ($f = 50 \text{ Hz}$ lub 500 Hz).

Dokładność pomiarów kąta

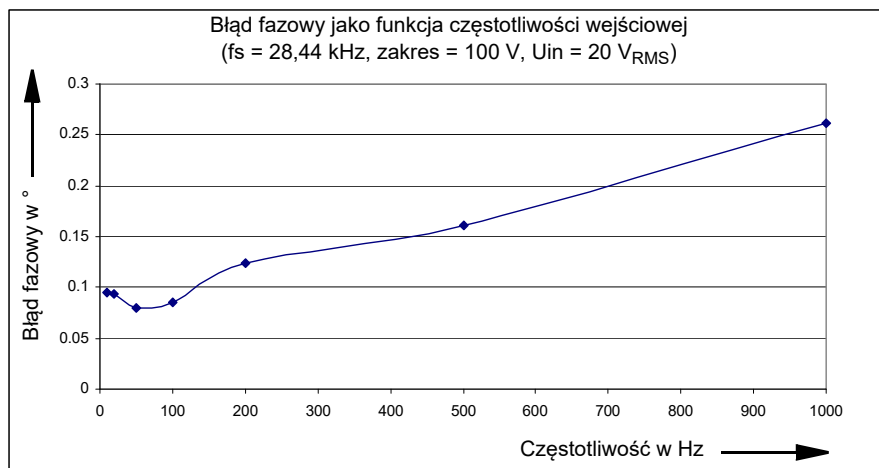


Warunki: czas integracji 1 s, mierzony sygnał sinusoidalny, zakres pomiarowy 100 V, f = 50 Hz, częstotliwość próbkowania 28,44



Warunki: czas integracji 1 s, mierzony sygnał sinusoidalny, f = 50 Hz, zakres pomiarowy 100 V, oba kanały tak samo nasycone (20 V, 70 V)

Instrukcja obsługi testera CMC 356



Warunki: czas integracji 1 s, mierzony sygnał sinusoidalny, częstotliwość próbkowania = 28,44 kHz, zakres pomiarowy 100 V, nasycenie na obu kanałach 20 V_{RMS}

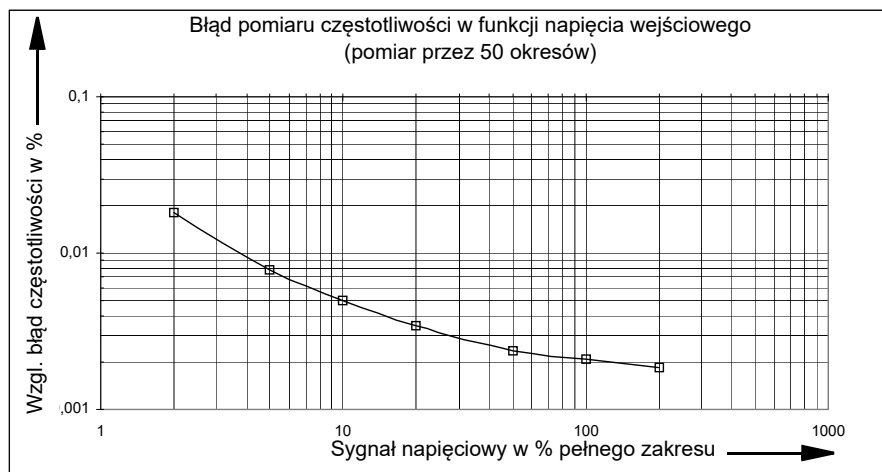
Maksymalna częstotliwość sygnału wejściowego dla pomiaru kąta zależy od częstotliwości próbkowania.

Częstotliwość próbkowania	Zakres częstotliwości sygnału wejściowego
28,44 kHz	10 Hz...2,30 kHz
9,48 kHz	10 Hz...750 Hz
3,16 kHz	10 Hz...250 Hz

Uwaga:

- Dokładność pomiaru kąta można poprawić przez:
 - zwiększenie czasu integracji
 - uruchomienie funkcji uśredniania
- Przy pomiarze bardzo małych przesunięć fazowych (poniżej $0,2^\circ$), znak (dodatni lub ujemny) wyniku pomiaru może nie być jednoznacznie określony. Jeśli stanowi to problem, należy do pomiaru kąta w analizie harmoniczej.
- Dla pomiaru kąta, napięcie sygnału wejściowego powinno być powyżej 5 % pełnej skali. Przeciążenie kanału pomiarowego nie wpływa negatywnie na uzyskiwaną dokładność

Dokładność pomiaru częstotliwości



Warunki: czas integracji 1 s, mierzony sygnał sinusoidalny

Maksymalna częstotliwość sygnału wejściowego dla pomiaru częstotliwości zależy od częstotliwości próbkowania.

Częstotliwość próbkowania i zakres częstotliwości sygnału wejściowego:

Częstotliwość próbkowania	Zakres częstotliwości sygnału wejściowego
28,44 kHz	10 Hz...1500 Hz
9,48 kHz	5 Hz...500 Hz
3,16 kHz	5 Hz...150 Hz

Warunki: Nasycenie powyżej 10 % pełnej skali pomiarowej, cykl pracy 50 %.

Uwaga: Dzięki analizie harmoniczej można mierzyć częstotliwości wejściowe do 3,4 kHz.

Dokładność pomiaru mocy

a) Ogólna

Moc jest obliczana z 1 kanału prądowego i 1 napięciowego:

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

$$\text{Moc pozorna: } S = V_{\text{RMS}} \times I_{\text{RMS}} \text{ [VA]}$$

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

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

Instrukcja obsługi testera CMC 356

b) Dokładności

Warunki: czas integracji 1 s, mierzony sygnał sinusoidalny, nasycenie 10–100%, dokładność odniesiona do mocy pozornej, nie uwzględniono błędów cęgów prądowych.

Częstotliwości próbkowania 28,44 kHz, 9,48 kHz, 3,16 kHz:

Zakres częstotliwości	Moc	Dokładność ¹	
		Wartość typowa	Wartość gwarantowana
AC			
10 Hz...100 Hz	S	±0,3%	±0,7%
	P	±0,3%	±0,7%
	Q	±0,8%	±2%

Częstotliwość próbkowania 28,44 kHz:

Zakres częstotliwości	Moc	Dokładność ¹	
		Wartość typowa	Wartość gwarantowana
AC			
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. Błąd względny: $\frac{\text{Rzeczywiste} - \text{spodziewane}}{\text{Pełna skala}} \times 100\%$

S = moc pozorna P = moc czynna Q = moc bierna

Częstotliwość próbkowania 9,48 kHz:

Zakres częstotliwości	Moc	Dokładność ¹	
		Wartość typowa	Wartość gwarantowana
AC			
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%

Częstotliwość próbkowania 3,16 kHz:

Zakres częstotliwości	Moc	Dokładność ¹	
		Wartość typowa	Wartość gwarantowana
AC			
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%

Dokładność DC:

Moc	Dokładność ¹	
P, S	Wartość typowa	Wartość gwarantowana
	±0,3%	±0,9%

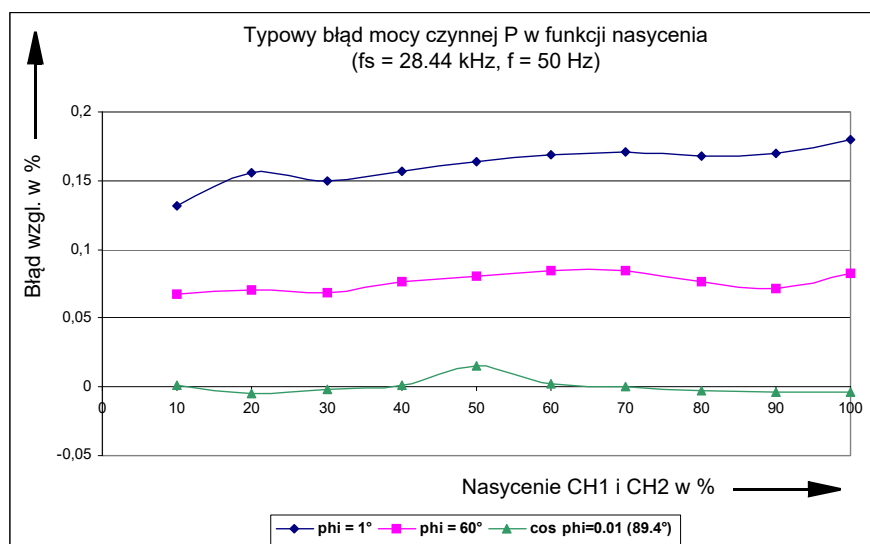
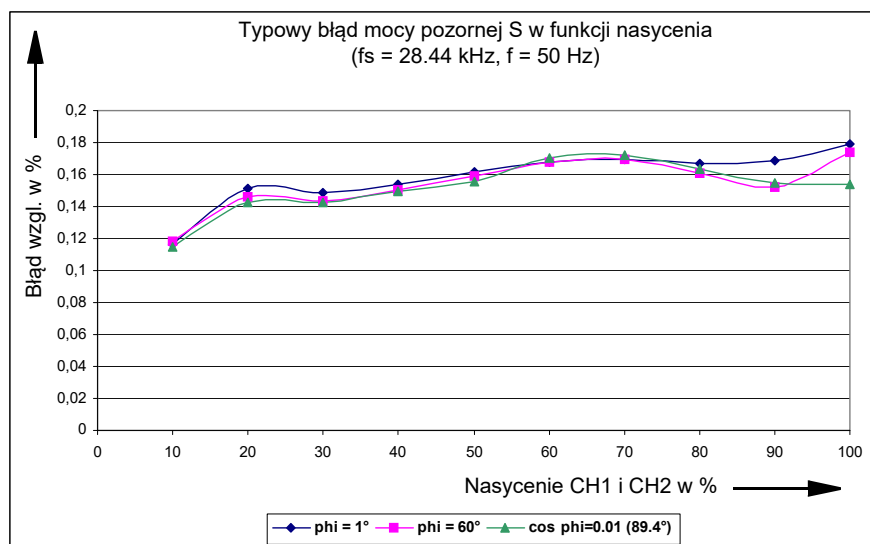
$$1. \text{ Błąd względy: } \frac{\text{Rzeczywiste} - \text{spodziewane}}{\text{Pełna skala}} \times 100\%$$

S = moc pozorna P = moc czynna Q = moc bierna

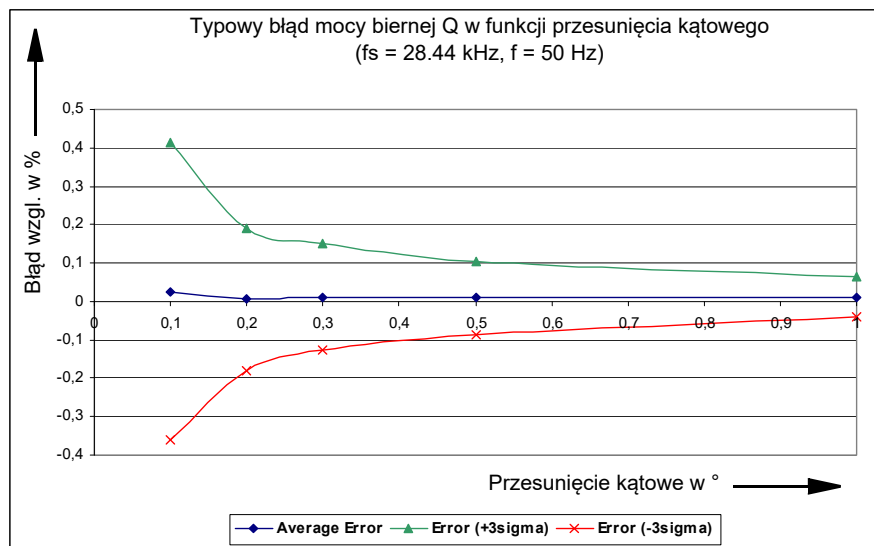
Dane dokładności uwzględniają

liniowość, temperaturę, starzenie, częstotliwość i odpowiedź kątową.

c) Typowy błąd względny w funkcji nasycenia



Warunki: czas integracji 1 s, mierzony sygnał sinusoidalny, częstotliwość próbkowania = 28,44 kHz, $f_{in} = 50$ Hz



Warunki: czas integracji 1 s, mierzony sygnał sinusoidalny, częstotliwość próbkowania = 28,44 kHz, nasycenie obu kanałów 70%

Wartości 3Sigma są określone na podstawie 50 wartości pomiarowych.

Uwaga:

- Nie można określić kierunku mocy biernej w przypadku bardzo małych przesunięć kąowych ($< 0,3^\circ$) i małego nasycenia ($< 10\%$), zbyt krótkiego czasu integracji (< 1 s) lub częstotliwości próbkowania 3,16 kHz.
- Dokładność pomiaru mocy zależy przede wszystkim od dokładności cęg prądowych.

1.13.3 Analiza harmoniczna

Ten tryb pracy służy do pomiaru stałych sygnałów (np. również niesinusoidalnych). Sygnał wejściowy jest podzielony na przebieg podstawowy i harmoniczny (analiza Fourier'a).

Mierzone są następujące pozycje:

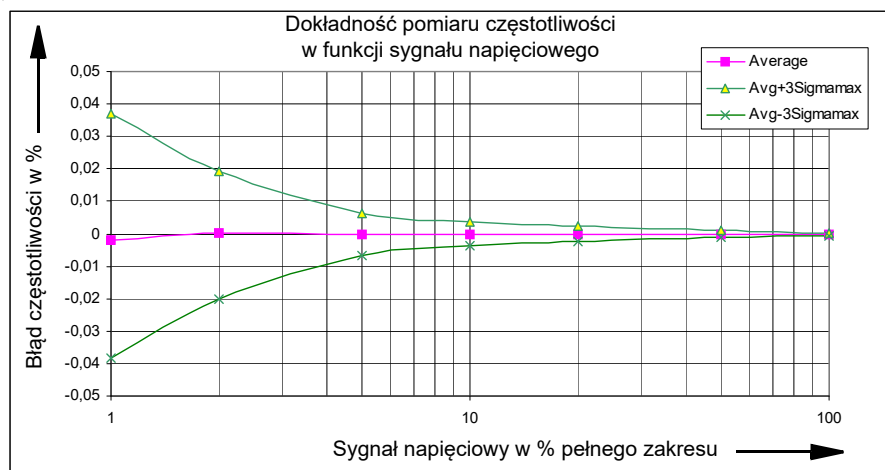
- częstotliwość przebiegu podstawowego
- amplituda przebiegów podstawowego i harmonicznego
- przesunięcie kąowe pomiędzy przebiegami podstawowym i harmonicznym (również z różnych kanałów)

Sygnały wejściowe są rejestrowane. W końcu przeprowadzane są obliczenia mierzonych pozycji. W tym czasie, sygnał wejściowy nie jest brany pod uwagę.

Dokładność pomiaru częstotliwości

Dopuszczalny zakres częstotliwości sygnału wejściowego zależy od podanej częstotliwości próbkowania:

Częstotliwość próbkowania	Zakres częstotliwości sygnału wejściowego
28,44 kHz	49 Hz...3400 Hz
9,48 kHz	17 Hz...1100 Hz
3,16 kHz	5 Hz...380 Hz



Warunki: częstotliwość próbkowania 9,48 kHz, $f_{in} = 20 \text{ Hz} \dots 1 \text{ kHz}$

Uwaga: dzięki funkcji uśredniania niepewność pomiaru może być zmniejszona.

Dokładność pomiaru amplitudy

Wartości pomiarowe podane są jako wartości skuteczne (RMS). Dopuszczalny zakres częstotliwości sygnału wejściowego dla przebiegu podstawowego zależy od podanej częstotliwości próbkowania. Częstotliwość próbkowania i zakres częstotliwości sygnału wejściowego:

Częstotliwość próbkowania	Zakres częstotliwości sygnału wejściowego
28,44 kHz	100 Hz (= f_{min}) ... 3200 Hz
9,48 kHz	30 Hz (= f_{min}) ... 1000 Hz
3,6 kHz	10 Hz (= f_{min}) ... 350 Hz

Ma zastosowanie dla przebiegu podstawowego i harmonicznego w podanym zakresie częstotliwości; dokładność odnosi się do pełnej skali.

Częstotliwość próbkowania 28,44 kHz, zakres pomiarowy 600 V, 100 V, 10 V, 1 V:

Zakres częstotliwości	Dokładność	
	Wartość typowa	Wartość gwarantowana
$f_{min} \dots 1 \text{ kHz}$	$\pm 0,1\%$	$\pm 0,3\%$
$f_{min} \dots 10 \text{ kHz}$	$+0,1\%/-0,7\%$	$\pm 1,1\%$

Instrukcja obsługi testera CMC 356

Częstotliwość próbkowania 28,44 kHz, zakres pomiarowy 100 mV:

Zakres częstotliwości	Dokładność	
	Wartość typowa	Wartość gwarantowana
f_{\min} ... 1 kHz	$\pm 0,2\%$	$\pm 0,5\%$
f_{\min} ... 10 kHz	$+0,2\%/-1,0\%$	$\pm 2,0\%$

Częstotliwość próbkowania 9,48 kHz, 3,16 kHz, zakres pomiarowy 600 V, 100 V, 10 V, 1 V:

Zakres częstotliwości	Dokładność	
	Wartość typowa	Wartość gwarantowana
f_{\min} ... 100 Hz	$\pm 0,1\%$	$\pm 0,3\%$
f_{\min} ... 1 kHz	$+0,1\%/-0,5\%$	$\pm 0,8\%$
f_{\min} ... 4 kHz (częstotliwość próbkowania = 9,48 kHz)	$+0,1\%/-0,8\%$	$\pm 1,2\%$
f_{\min} ... 1,4 kHz (częstotliwość próbkowania = 3,16 kHz)	$+0,1\%/-0,8\%$	$\pm 1,2\%$

Częstotliwość próbkowania 9,48 kHz, 3,16 kHz; zakres pomiarowy 100 mV:

Zakres częstotliwości	Dokładność	
	Wartość typowa	Wartość gwarantowana
f_{\min} ... 100 Hz	$\pm 0,15\%$	$\pm 0,4\%$
f_{\min} ... 1 kHz	$+0,2\%/-0,5\%$	$\pm 0,8\%$
f_{\min} ... 4 kHz (częstotliwość próbkowania = 9,48 kHz)	$+0,2\%/-1,0\%$	$\pm 1,5\%$
f_{\min} ... 1,4 kHz (częstotliwość próbkowania = 3,16 kHz)	$+0,25\%/-1,0\%$	$\pm 2,0\%$

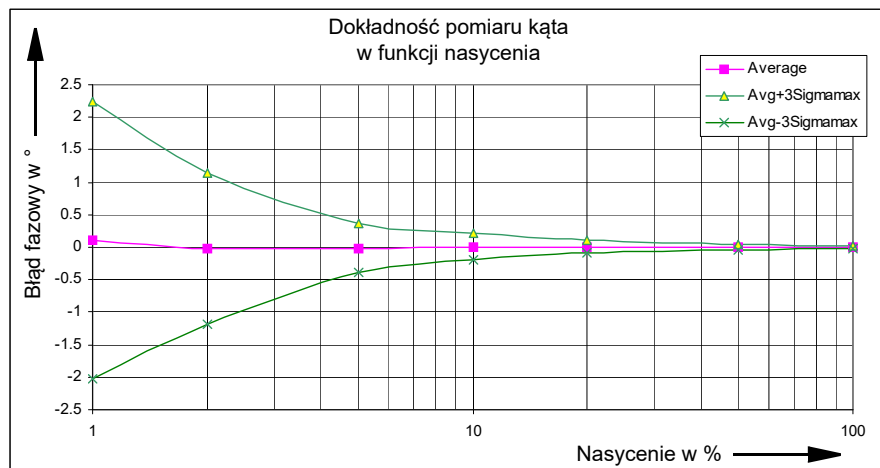
Dokładność pomiaru kąta

Dopuszczalny zakres częstotliwości sygnału wejściowego dla przebiegu podstawowego zależy od podanej częstotliwości próbkowania.

Częstotliwość próbkowania i zakres częstotliwości sygnału wejściowego:

Częstotliwość próbkowania	Zakres częstotliwości sygnału wejściowego
28,44 kHz	100 Hz...3200 Hz
9,48 kHz	30 Hz...1000 Hz
3,16 kHz	10 Hz...350 Hz

Dokładność pomiaru kąta w funkcji nasycenia:



Warunki: częstotliwość próbkowania 9,48 kHz, $f_{in} = 50$ Hz

Uwaga: dzięki funkcji uśredniania niepewność pomiaru może być zmniejszona.

1.13.4 Rejestracja przebiegu

W tym trybie pracy, można synchronicznie rejestrować sygnały analogowe na maks. 10 kanałach wejściowych.

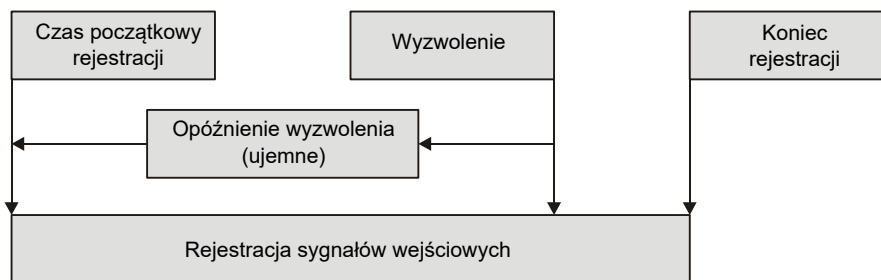
Rejestracja rozpoczyna się w chwili spełnienia zdefiniowanych warunków wyzwiania. Warunkami wyzwiania są:

- Wyzwalanie od progu ze zboczem narastającym lub opadającym
- Połączenie różnych wyzwalaczy jakości energii (spadki, wahania, harmoniczne, częstotliwość, zmiana częstotliwości, piki)

Ponadto można podać przesunięcie czasu dla okna rejestracji względem zdarzenia wyzwającego rejestrację. Istnieją następujące możliwe opóźnienia wyzwialacza:

- dodatni (rejestracja zaczyna się po zdarzeniu),
- ujemny (rejestracja zaczyna się jeszcze przed zdarzeniem).

Ilustracja zależności pomiędzy zdarzeniami wyzwającymi, opóźnieniem wyzwiania i czasem rejestracji:



Więcej szczegółów o metodach wyzwiania można znaleźć w Pomocy oprogramowania *Test Universe* firmy OMICRON i w praktycznych przykładach opcji *EnerLyzer*.

Instrukcja obsługi testera CMC 356

Maksymalny czas rejestracji zależy od liczby aktywnych kanałów i częstotliwości próbkowania:

Liczba aktywnych kanałów	Maksymalny czas rejestracji [s] przy $f_s = 28.4$ kHz	Maksymalny czas rejestracji [s] przy $f_s = 9.48$ kHz	Maksymalny czas rejestracji [s] przy $f_s = 3.16$ 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. Wszystkie wejścia binarne są zapisywane jako jeden kanał.

Dokładność przejściowej próbkowanej wartości wejściowej

Zakres pomiarowy	Dokładność	
	Wartość typowa	Wartość gwarantowana
600 V, 100 V, 10 V, 1 V	Błąd < $\pm 0,2\%$	Błąd < $\pm 0,5\%$
100 mV	Błąd < $\pm 0,3\%$	Błąd < $\pm 0,6\%$

Dane dokładności są błędami pełnej skali.

