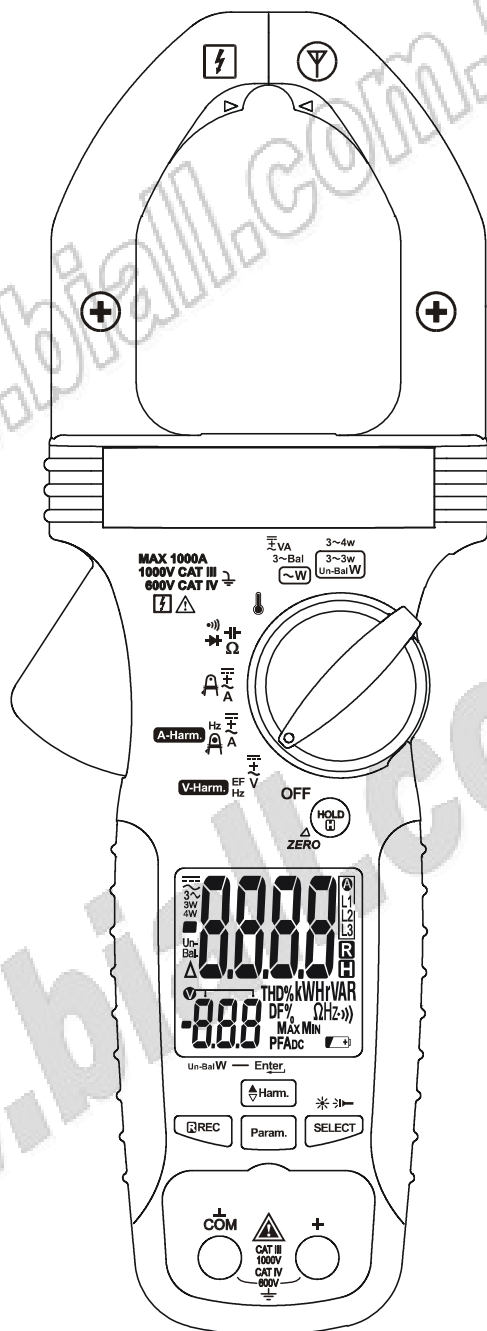


INSTRUKCJA OBSŁUGI



MIERNIK CĘGOWY Z POMIAREM MOCY BM099

Spis treści

1. BEZPIECZEŃSTWO POMIARÓW	3
2. DYREKTYWY CENELEC	4
3. CHARAKTERYSTYKA MIERNIKA	5
4. OBSŁUGA MIERNIKA	6
4.1 Funkcje pomiaru ACV (z filtrem dolnoprzepustowym), DCV+ACV, DCV częstotliwość sieciowa ~Hz, oraz funkcja detekcji EF	6
4.2 Nieinwazyjne funkcje pomiarów ACA, AC+DCA, DCA oraz częstotliwości (Hz)	9
4.3 Pomiar harmoniczných: V/A, zawartość harmoniczných % (THD%), współczynnik zniekształcenia harmoniczných % (DF%)	9
4.4 Nieinwazyjne funkcje pomiarów niskoprądowych AmpTip™ ACA, AC+DCA, DCA oraz częstotliwości	12
4.5 Pomiar rezystancji Ω , test ciągłości obwodu  (BeepLit™), pomiar pojemności, test diody	13
4.6 Pomiar temperatury	15
4.7 Współczynnik przesunięcia i współczynnik mocy	16
4.8 Pomiar mocy w obwodach jednofazowych, w obwodach trójfazowych ze zrównoważonym obciążeniem oraz mocy pozornej AC+DC	17
4.9 Pomiar mocy w instalacjach 3-fazowych z niezrównoważonym obciążeniem	
4.10 Latarka i podświetlenie ekranu	21
4.11 HOLD	21
4.12 Tryb Relative-Zero (Δ) i tryb DC-Zero	21
4.13 Tryb rejestracji MAX/MIN	22
4.14 Funkcja automatycznego wyłączenia (APO)	22
4.15 Opcje przy włączaniu miernika	22
5. UTRZYMANIE I KONSERWACJA	23
6. SPECYFIKACJA TECHNICZNA	24
6.1 SPECYFIKACJA OGÓLNA	24
6.2 SPECYFIKACJA ELEKTRYCZNA	25
7. OCHRONA ŚRODOWISKA	30

1. BEZPIECZEŃSTWO POMIARÓW

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera informacje oraz ostrzeżenia, które muszą być przestrzegane podczas obsługi miernika dla zachowania bezpieczeństwa. Jeżeli miernik nie jest używany zgodnie z instrukcją obsługi, jego zabezpieczenia mogą nie działać prawidłowo. Przed przystąpieniem do przeprowadzenia pomiarów należy uważnie przeczytać instrukcję obsługi.

Podczas pomiarów napięć powyżej 30Vrms, 42,4V (wartość szczytowa) lub 60V DC należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa zawartych w niniejszej instrukcji. Napięcia na tym poziomie stanowią potencjalne zagrożenie dla użytkownika urządzenia pomiarowego. Nie wystawiać miernika na działanie deszczu lub wilgoci. Miernik jest przeznaczony do użytku tylko wewnątrz pomieszczeń. Jeśli pomiary są prowadzone w miejscach, w których może być bezpośredni dostęp niebezpiecznych obwodów pod napięciem, należy stosować odpowiednie środki ochrony osobistej.

Podczas pomiarów należy zawsze trzymać palce za barierami ochronnymi miernika lub sond przewodów pomiarowych, które wskazują granice bezpiecznego dostępu do sond pomiarowych i przyrządu dla użytkownika. Przed przystąpieniem do pomiarów należy sprawdzić przewody pomiarowe, połączenia i sondy pod kątem uszkodzenia izolacji lub odsłoniętych metalowych części. Jeśli jakakolwiek część jest uszkodzona, należy ją natychmiast wymienić na nową.

Należy używać tylko przewodów pomiarowych dostarczonych z miernikiem lub alternatywnie innego zestawu zgodnego z wymaganiami UL (CE) lub lepszymi. Opcjonalnie oferujemy silikonowe przewody pomiarowe posiadające warstwy białej izolacji wewnętrznej, które są wskaźnikiem zużycia przewodu. Jeśli którakolwiek warstwa białej izolacji stanie się widoczna, należy niezwłocznie wymienić te przewody na nowe.

Miernik spełnia wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych IEC/EN/BSEN/CSA_C22.2_No./UL 61010-1 Ed. 3.1 oraz 61010-2-032 Ed. 4.0

Kategorie pomiarowe CAT III 1000V AC/DC i CAT IV 600V AC/DC.

Przewody pomiarowe na wyposażeniu miernika są zgodne z normą IEC/EN/BSEN/CSA_C22.2_No./UL 61010-031 Ed. 2.0 z takimi samymi parametrami jak miernik lub lepszymi. Norma 61010-031 wymaga, aby odsłonięte końcówki sond pomiarowych miały długość $\leq 4\text{mm}$ dla kategorii CAT III i CAT IV. Należy sprawdzać oznaczenia kategorii na zestawach przewodów jak i stosowanych akcesoriach (np. nasadkach czy krokodylkach) w celu upewnienia się co do ich poprawności czy zmian specyfikacji.

MIĘDZYNARODOWE SYMBOLE ELEKTRYCZNE



Uwaga! Aby bezpiecznie posługiwać się przyrządem należy przeczytać odpowiednie uwagi i zalecenia zawarte w instrukcji.



Uwaga! Ryzyko porażenia prądem elektrycznym.



Uziemienie.



Podwójna lub wzmocniona izolacja.



Bezpiecznik.



Prąd przemienny (AC).



Prąd stały (DC).



Trójfazowy prąd przemienny



Zezwala się na zaciskanie cęgów pomiarowych na przewodach znajdujących się pod napięciem.

Określenie kategorii wg IEC61010-1 (2010)

Kategoria II (CAT II) określa wymagania bezpieczeństwa dla pomiarów przeprowadzanych w urządzeniach podłączanych i zasilanych bezpośrednio z instalacji niskonapięciowej budynku, zarówno przez gniazda wtykowe, jak i podłączonych na stałe, np. urządzenia domowe (m.in. AGD, RTV), biurowe i stanowiące wyposażenie warsztatów.

Kategoria III (CAT III) określa wymagania bezpieczeństwa dla pomiarów urządzeń będących stałymi elementami instalacji w budynkach, takich jak: przełączniki, okablowanie, szyny zbiorcze, puszki rozgałęźne, gniazda sieciowe, zabezpieczenia wchodzące w skład stałych instalacji oraz niektóre wyposażenie przemysłowe podłączane do instalacji stałych.

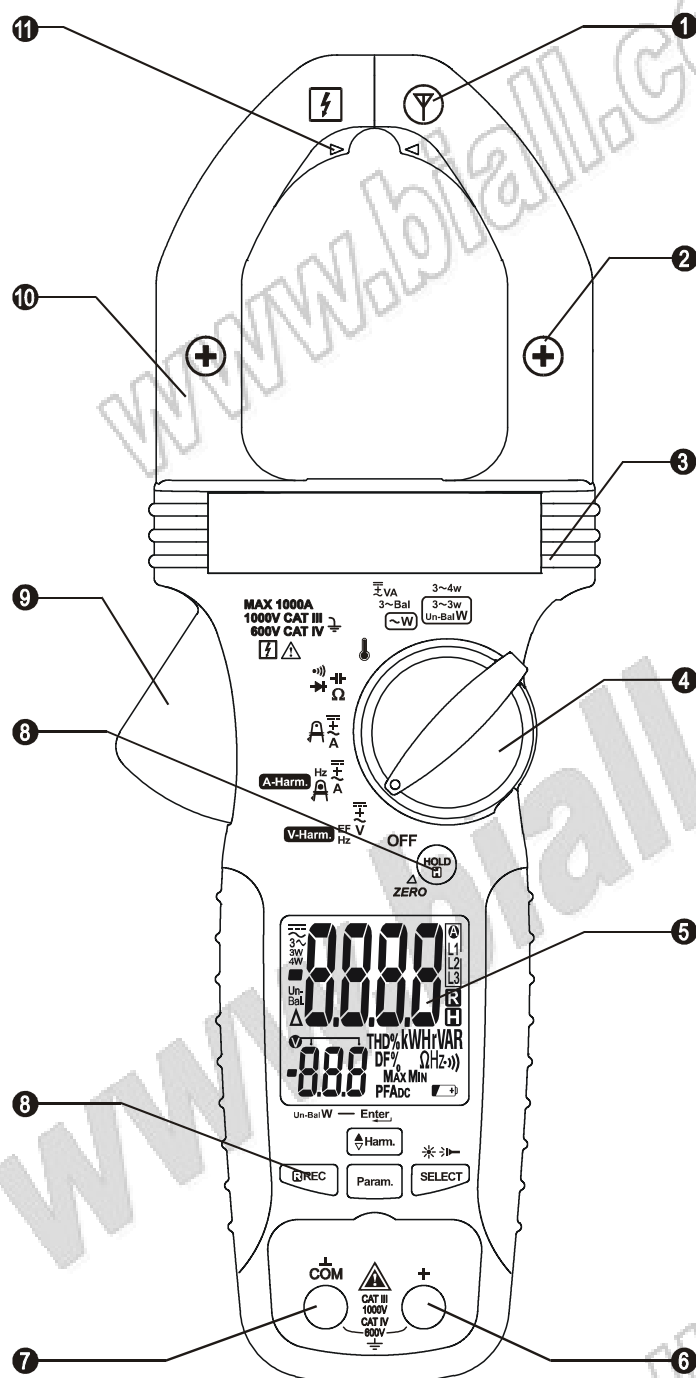
Kategoria IV (CAT IV) określa wymagania bezpieczeństwa dla pomiarów przeprowadzanych blisko źródeł instalacji niskonapięciowej w budynkach, między przyłączem kablowym a rozdzielnicą główną, np. przy licznikach energii i głównych zabezpieczenia nadprądowych budynku.

2. DYREKTYWY CENELEC

Mierniki są zgodne z wymaganiami zawartymi w dyrektywie LVD 2014/35/EU, dyrektywie kompatybilności elektromagnetycznej EMC 2014/30/EU oraz dyrektywie RoHS 2 2011/65/EU (z dyrektywą zmieniającą 2015/863).

Mierniki są ponadto zgodne z wymaganiami UK (UKCA) Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016, Electromagnetic Compatibility Regulations 2016 oraz Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012.

3. CHARAKTERYSTYKA MIERNIKA



1. Antena do bezdotykowej detekcji napięcia przemiennego (pola elektrycznego).

2. Wskaźnik polaryzacji DCA oraz centralnej części cęgów w której uzyskuje się najlepszą dokładność pomiarów DCA i ACA.

3. Bariera ochronna – granica bezpiecznego obszaru dostępu dla rąk operatora podczas pomiarów cęgami.

4. Obrotowy przełącznik służący do włączania/wyłączania miernika oraz wyboru funkcji.

5. Wyświetlacz LCD

6. Gniazdo wejściowe do prowadzenia wszystkich pomiarów POZA bezdotykową detekcją napięcia oraz nieinwazyjnym pomiarem prądu.

7. Gniazdo wejściowe przewodu pomiarowego „COM” (uziemiaenie): do prowadzenia wszystkich pomiarów POZA bezdotykową detekcją napięcia oraz cęgowym pomiarem prądów

8. Przyciski do wyboru funkcji dodatkowych

9. Dźwignia otwarcia szczęk pomiarowych

10. Cęgi do pomiaru prądu AC i DC (w oparciu o efekt Halla i pomiar pola magnetycznego)

11. Dodatkowy wskaźnik centralnego usytuowania przewodnika dla pomiaru niskoprądowego AmpTip™, w którym uzyskuje się najlepszą dokładność wskazania.

4. OBSŁUGA MIERNIKA

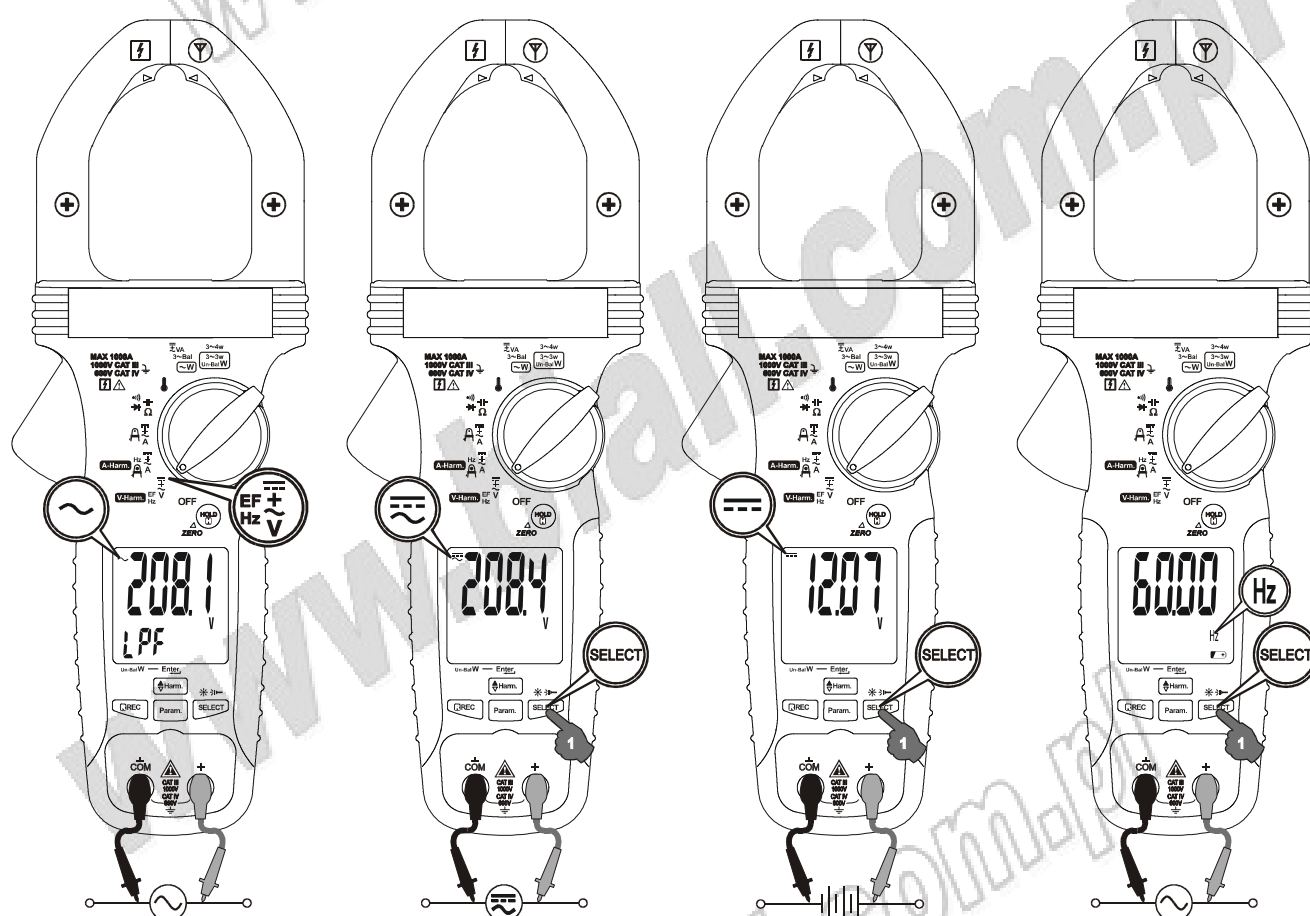
UWAGA!

Przed i po wykonaniu pomiarów napięć niebezpiecznych, należy sprawdzić wskazania miernika na napięciu o znanej wartości, aby mieć pewność, że otrzymane wyniki są prawidłowe.

4.1 Funkcje pomiaru ACV (z filtrem dolnoprzepustowym), DCV+ACV, DCV częstotliwość sieciowa ~Hz, oraz funkcja detekcji EF.

Domyślnie po wybraniu tej funkcji aktywny jest pomiar ACV. Nacisnąć chwilowo przycisk SELECT, aby kolejno przełączyć dostępne funkcje. Pomiary (z wyjątkiem pomiaru EF – pola elektrycznego) prowadzone są z użyciem przewodów pomiarowych podłączonych do wejść "V-COM".

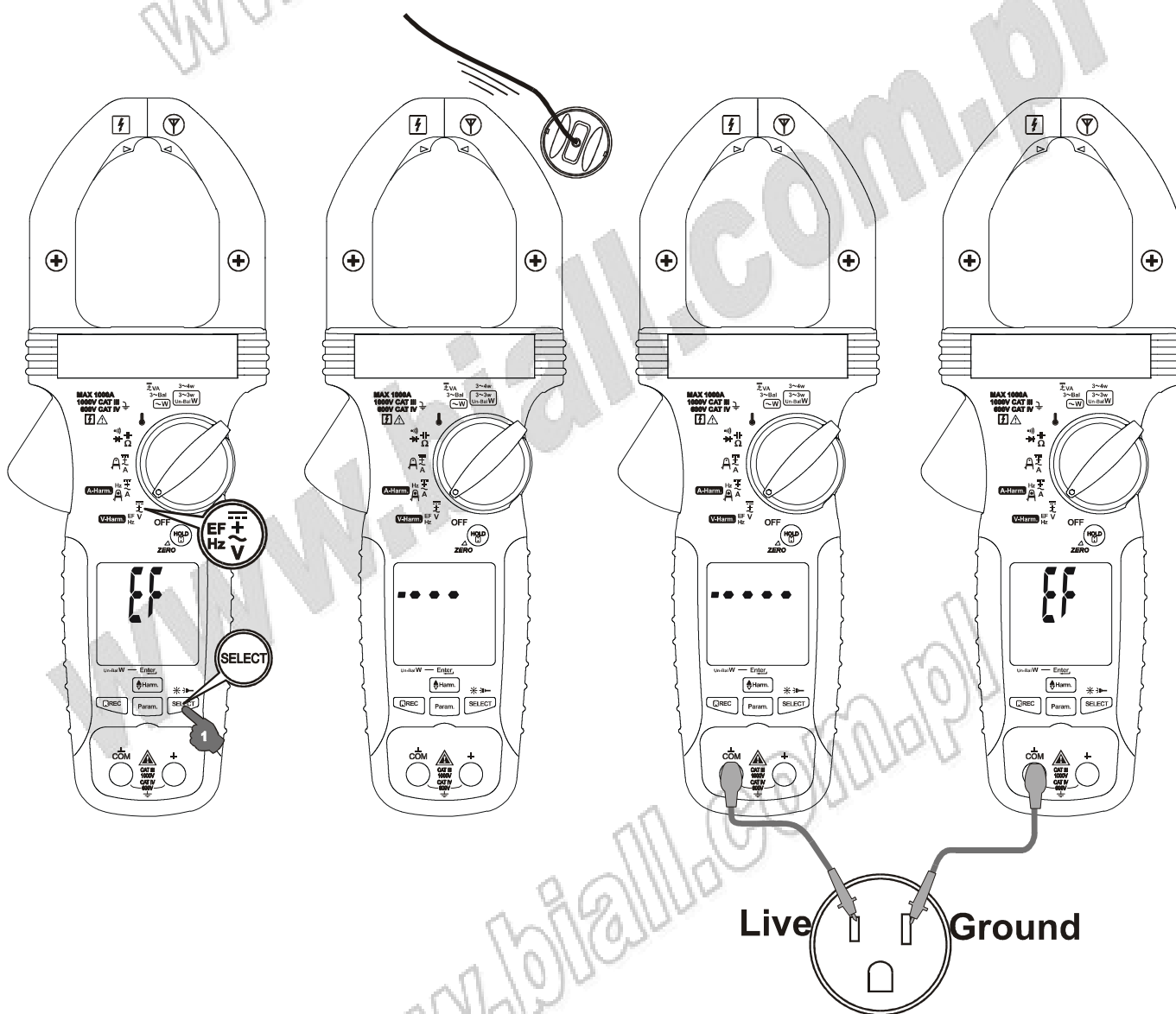
Uwaga: Funkcja cyfrowego filtra dolnoprzepustowego (LPF) domyślnie włącza się po wybraniu funkcji pomiaru ACV i wyłącza się po wybraniu innych funkcji.



Detekcja pola elektrycznego (EF)

Nacisnąć chwilowo przycisk SELECT, aby wybrać funkcję. Na ekranie pojawi się wskaźnik „EF”. Wykrywana siła sygnału pola elektrycznego jest wskazywana jako seria segmentów bargrafu na ekranie wraz ze zmiennymi sygnałami dźwiękowymi i migającym podświetleniem.

- **Funkcja bezdotykowej detekcji pola elektrycznego (EF):** odbiornik umieszczony jest w prawej górnej części nieruchomej szczęki cęgów miernika. Wykrywa on pole elektryczne generowane przez przewodnik z prądem AC. Tego typu detekcja jest przeznaczona do wykrywania połączeń przewodowych pod napięciem, lokalizowania uszkodzeń przewodów i rozróżnienia przewodów fazowych od neutralnych.
- **Funkcja dotykowej detekcji napięcia przemiennego z sondą pomiarową (EF):** Stosowana jest do dokładniejszego wykrywania przewodów pod napięciem, np. podczas rozróżnienia między przewodami fazowymi a neutralnymi. Dla bezpośredniej kontaktowej detekcji pola elektrycznego EF używać sondy pomiarowej podłączonej do gniazda "COM", co zapewni największą czułość detekcji.



OSTRZEŻENIA i UWAGI do pomiarów nieinwazyjnych (cęgowych) prądu.

UWAGA

(Wykonywanie i zakończenie pomiarów cęgami). W celu wykonania bezinwazyjnego pomiaru prądów, należy wcisnąć dźwignię otwarcia cęgów pomiarowych i zamknąć je wokół przewodnika (-ów) jednej fazy dla pomiaru prądu obciążenia. Należy upewnić się, że cęgi są dokładnie zamknięte, ponieważ ich niedomknięcie może spowodować błędy w pomiarach. Objęcie cęgami więcej niż jednego mierzonego przewodu (np. L i N) spowoduje pomiar prądu różnicowego (np. prądu upływowego). W celu osiągnięcia najwyższej dokładności pomiarów należy umieścić przewód jak najbliżej wskaźników (standardowych środka cęgów lub AmpTip™). Aby zakończyć pomiar należy wcisnąć dźwignię otwarcia cęgów i oddalić je od przewodnika.

Sąsiadujące urządzenia będące pod napięciem, takie jak transformatory, silniki czy przewody energii elektrycznej mogą wpłynąć na dokładność pomiarów. Należy wykonywać pomiary jak najdalej od tych urządzeń aby zminimalizować ewentualne zakłócenia.

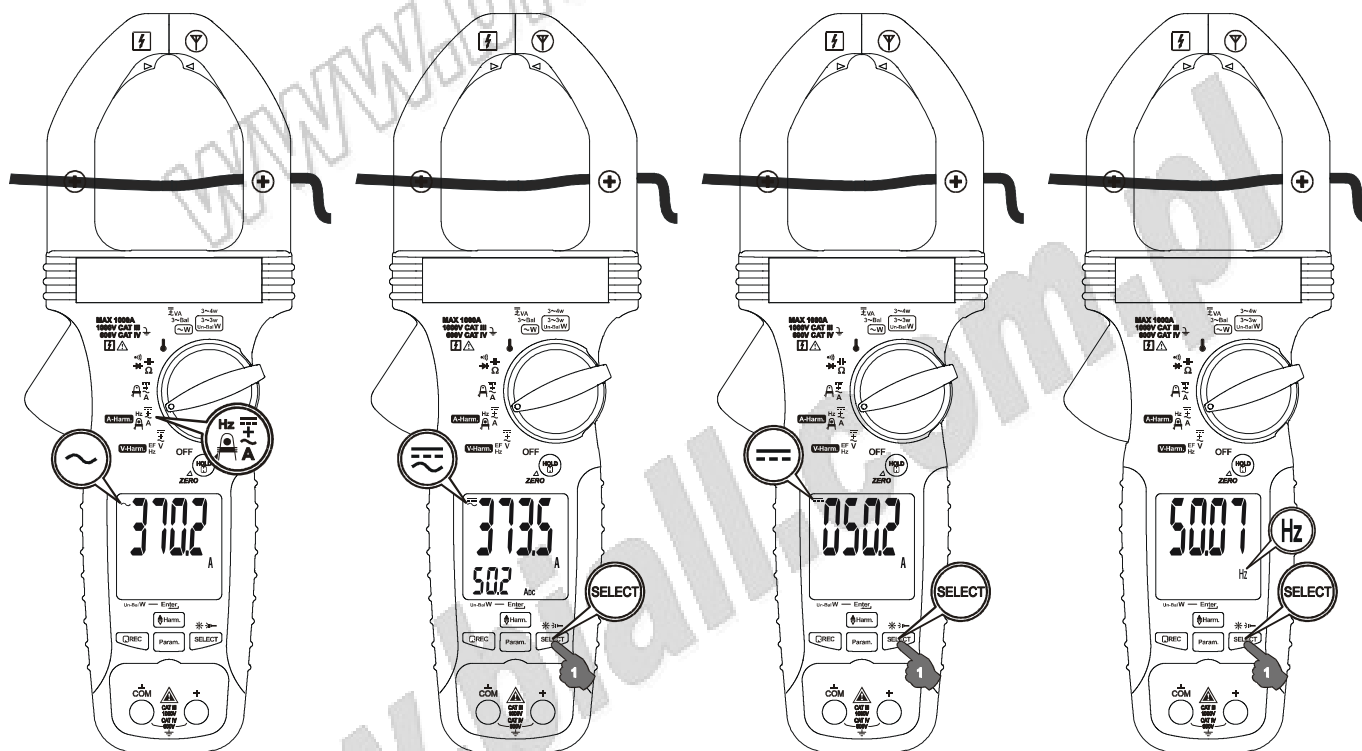
OSTRZEŻENIE

Nie wolno używać miernika do pomiarów powyżej nominalnej częstotliwości (400Hz). Płynące prądy wirowe mogą spowodować, że obwody magnetyczne cęgów osiągną niebezpieczną temperaturę.

4.2 Nieinwazyjne funkcje pomiarów ACA, AC+DCA, DCA oraz częstotliwości (Hz)

Pomiar prowadzony jest z najwyższą dokładnością po umieszczeniu mierzonego przewodu w centralnej części cęgów. Domyślnie ustawiona jest funkcja pomiaru ACA. Nacisnąć chwilowo przycisk SELECT, aby przełączyć do kolejnych funkcji.

Uwaga: Przed przystąpieniem do pomiaru DCA lub AC+DCA należy nacisnąć i przytrzymać przycisk **Zero** Δ , aby aktywować funkcję DC-Zero, która zapewnia utrzymanie specyfikowanej dokładności. Szczegóły na temat funkcji znajdują się w podrozdziale „Tryb DC-Zero”.



4.3 Pomiar harmonicznych: V/A, zawartość harmonicznych % (THD%), współczynnik zniekształcenia harmonicznych % (DF%)

Funkcja pomiarów harmonicznych jest dostępna dla 4 głównych funkcji pomiaru napięcia / prądu, tzn. ACV, AC+DCV, ACA, AC+DCA. Obsługa funkcji jest wspólna dla wszystkich rodzajów pomiaru. Filtr dolnoprzepustowy dla funkcji ACV zostanie automatycznie wyłączony gdy pomiar harmonicznych zostanie aktywowany w celu zmaksymalizowania pasma pomiarowego.

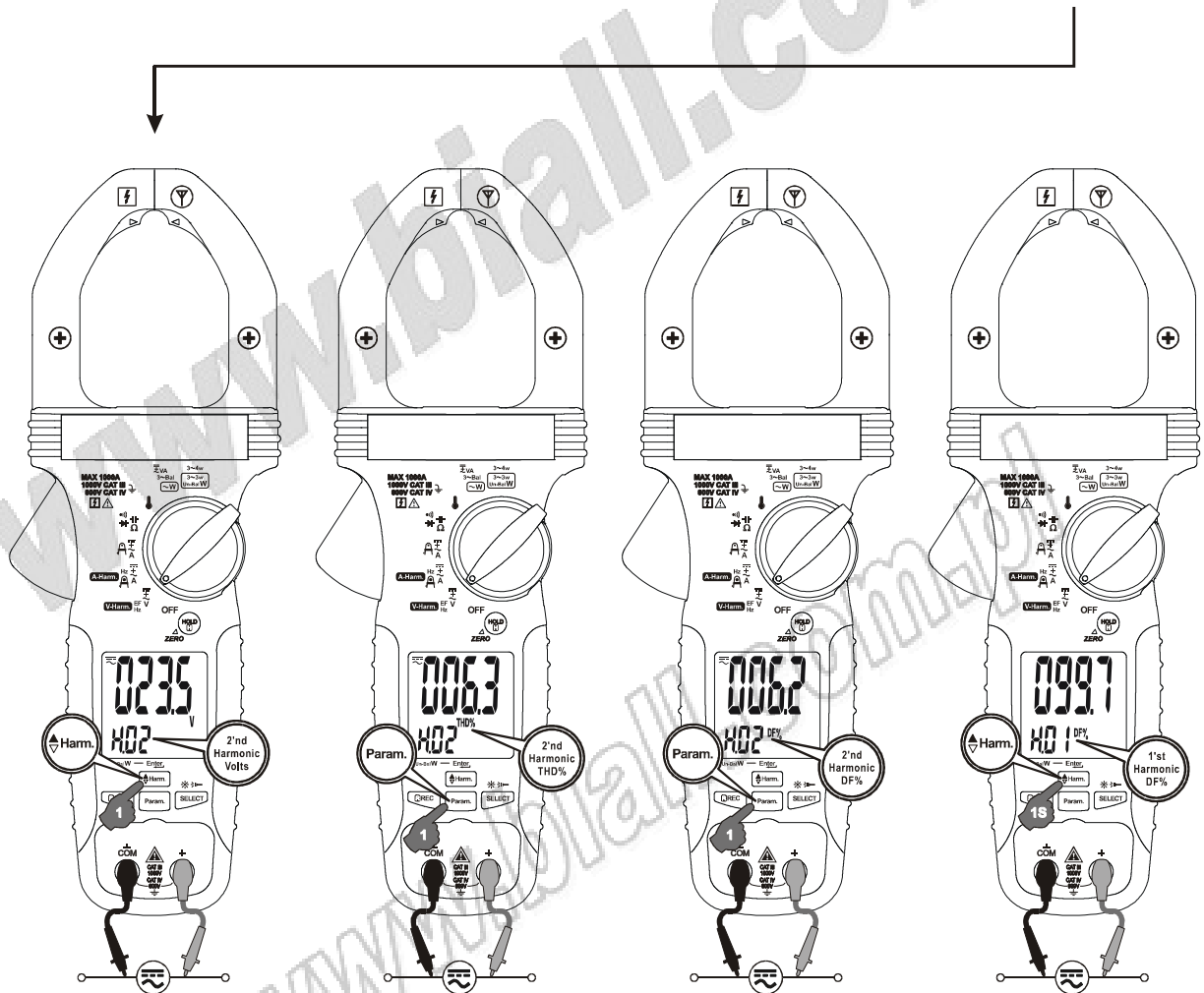
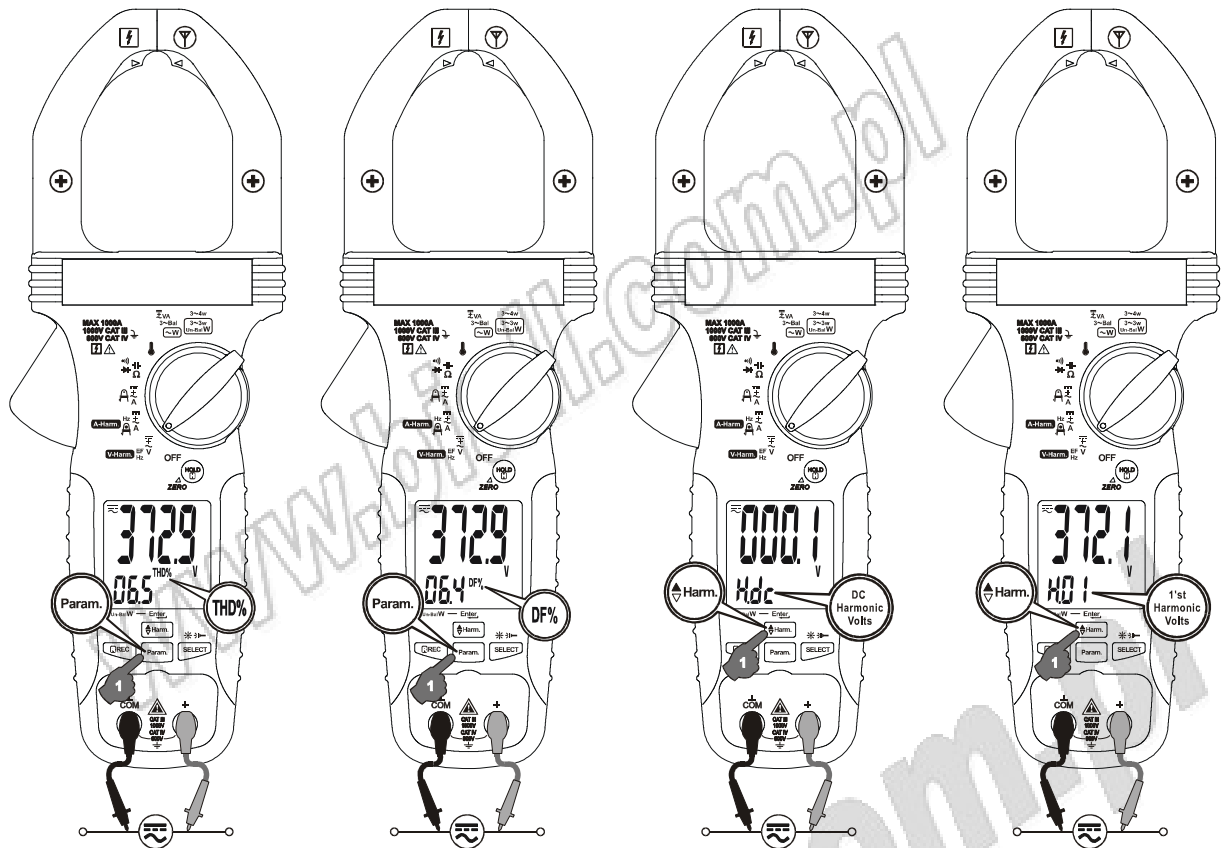
- W trakcie wyświetlania ekranu domyślnego dla funkcji nacisnąć przycisk „Param.”, aby wyświetlić wartość „Total-THD%” na dodatkowym polu wyświetlania. Ponownie nacisnąć chwilowo przycisk „Param.”, aby przełączyć na wyświetlanie wartości „Total-DF%”.
- Nacisnąć chwilowo przycisk „Harm.”, aby wybrać wyświetlanie harmoniczności w porządku rosnącym (up). Odpowiednie wskazanie (**Hdc**, **H01**, ..., lub **ALL** (cyklicznie), zostanie wyświetlone na dodatkowym (pomocniczym) wyświetlaczu.

- Jeśli jednak przycisk „Harm.” zostanie naciśnięty i przytrzymany harmoniczne zostaną wyświetlone w porządku malejącym (dn, down). Odpowiednie wskazanie (ALL, ... H01 lub Hdc) zostanie wyświetlone na dodatkowym (pomocniczym) wyświetlaczu.

- Po wybraniu kolejności harmoniczných nacisnąć chwilowo przycisk „Param.” Aby zmienić kolejno wyświetlanie wartości w głównej części ekranu (Individual V/A, Individual-THD% lub Individual –DF%) dla danej harmonicznej.
- Nacisnąć chwilowo przycisk SELECT aby opuścić tryb pomiaru harmoniczných.

Uwagi:

- Oznaczenia **H01**, **H02...** oznaczają odpowiednio pierwszą harmoniczną (fundamentalną), drugą itd.
- **Hdc** oznacza komponent DC i pojawia się tylko przy odczytach harmoniczných dla funkcji związanych z pomiarem DC (DCV, DCA). Nie pojawia się on w funkcjach związanych z pomiarem AC (ACV i ACA).
- **ALL** oznacza podsumowanie harmoniczných od H02 do H25 wraz z Hdc w trybie AC+DC we wszystkich odczytach ALL-THD% i ALL-DF%. Jednakże **Total-RMS** zawiera także H01 wraz z Hdc w trybie AC+DC dla odczytów ALL-voltage (oraz ALL-amperes):
 - Gdy wyświetlany jest odczyt ALL-THD% lub ALL-DF%, ALL oznacza podsumowanie wyłącznie harmoniczných od H02 do H25 oraz dodatkowo Hdc w trybie AC+DC, bez fundamentalnej harmonicznej H01
 - Gdy wybrano odczyt ALL-voltage, ALL oznacza podsumowanie napięcie Total-RMS włączając fundamentalną harmoniczną H01 oraz Hdc w trybie AC+DC (analogicznie w przypadku ALL-ampere).
- Przed przystąpieniem do pomiarów harmoniczných dla funkcji AC+DCA nacisnąć i przytrzymać przycisk **Zero**  aby aktywować funkcję DC-Zero, która zapewnia utrzymanie specyfikowanej dokładności. Szczegóły na temat funkcji znajdują się w podrozdziale „Tryb DC-Zero”.



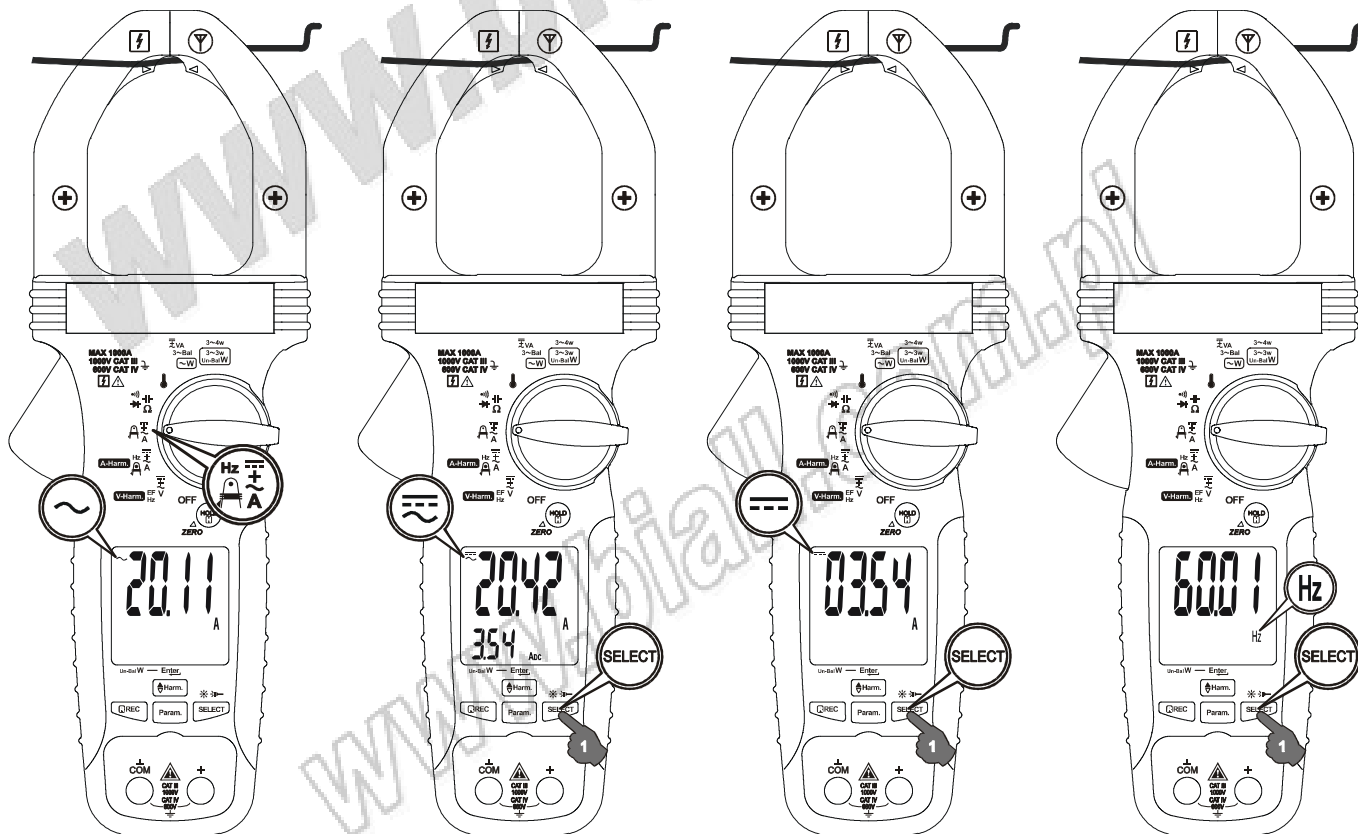
UWAGI:

- Całkowity współczynnik zawartości harmonicznych % lub Total-THD%
= (Całkowite harmoniczne RMS/ Fundamentalna harmoniczna RMS) x 100%
- Jednostkowy współczynnik zawartości harmonicznych % lub Individual-THD%
= (Jednostkowa harmoniczna RMS/ Fundamentalna harmoniczna RMS) x 100%
- Całkowity współczynnik zniekształcenia % lub Total-DF%
= (Całkowite harmoniczne RMS/ Całkowita RMS) x 100%
- Jednostkowy współczynnik zniekształcenia % lub Individual-DF%
= (Jednostkowa harmoniczna RMS/ Całkowita RMS) x 100%

4.4 Nieinwazyjne funkcje pomiarów niskoprądowych AmpTip™ ACA, AC+DCA, DCA oraz częstotliwości

Pomiar jest prowadzony metodą cęgową przy usytuowaniu przewodu w wycięciu w szczycie cęgów. Zapewnia to dokładny pomiar małych prądów w przewodach o małej średnicy. Domyślnie ustawiona jest funkcja pomiaru niskoprądowego ACA AmpTip™. Nacisnąć chwilowo przycisk SELECT, aby wybrać kolejne funkcje.

Uwaga: Przed przystąpieniem do pomiarów DCA AmpTip™ lub AC+DCA AmpTip™ nacisnąć i przytrzymać przycisk **Zero** Δ aby aktywować funkcję DC-Zero, która zapewnia utrzymanie specyfikowanej dokładności. Szczegóły na temat funkcji znajdują się w podrozdziale „Tryb DC-Zero”.



4.5 Pomiar rezystancji Ω , test ciągłości obwodu $\cdot)))$ (BeepLit™), pomiar pojemności, test diody.

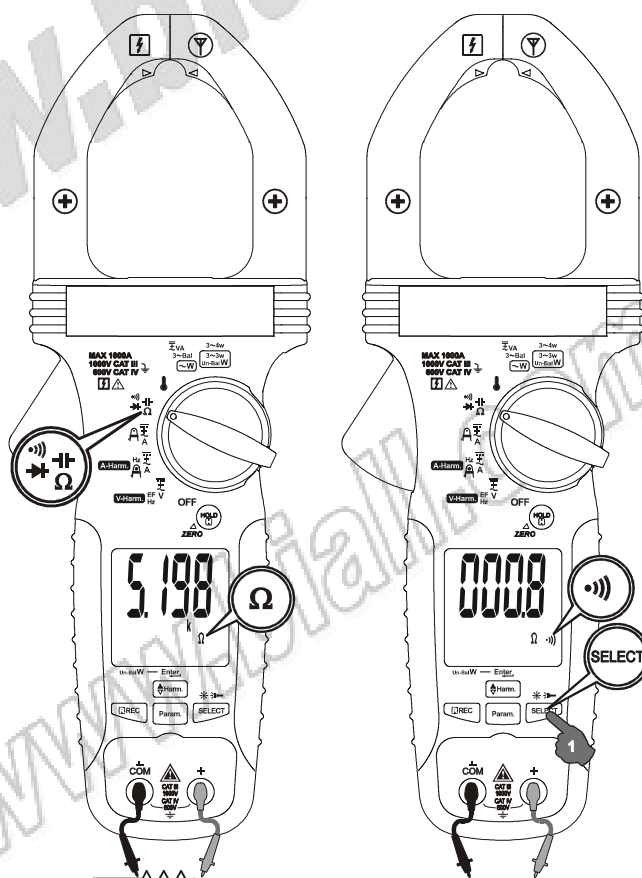
Pomiary prowadzone są z użyciem przewodów pomiarowych podłączonych do wejść "V-COM. Domyślnie ustawiona jest funkcja pomiaru rezystancji Ω . Nacisnąć chwilowo przycisk SELECT, aby kolejno przełączyć funkcje.

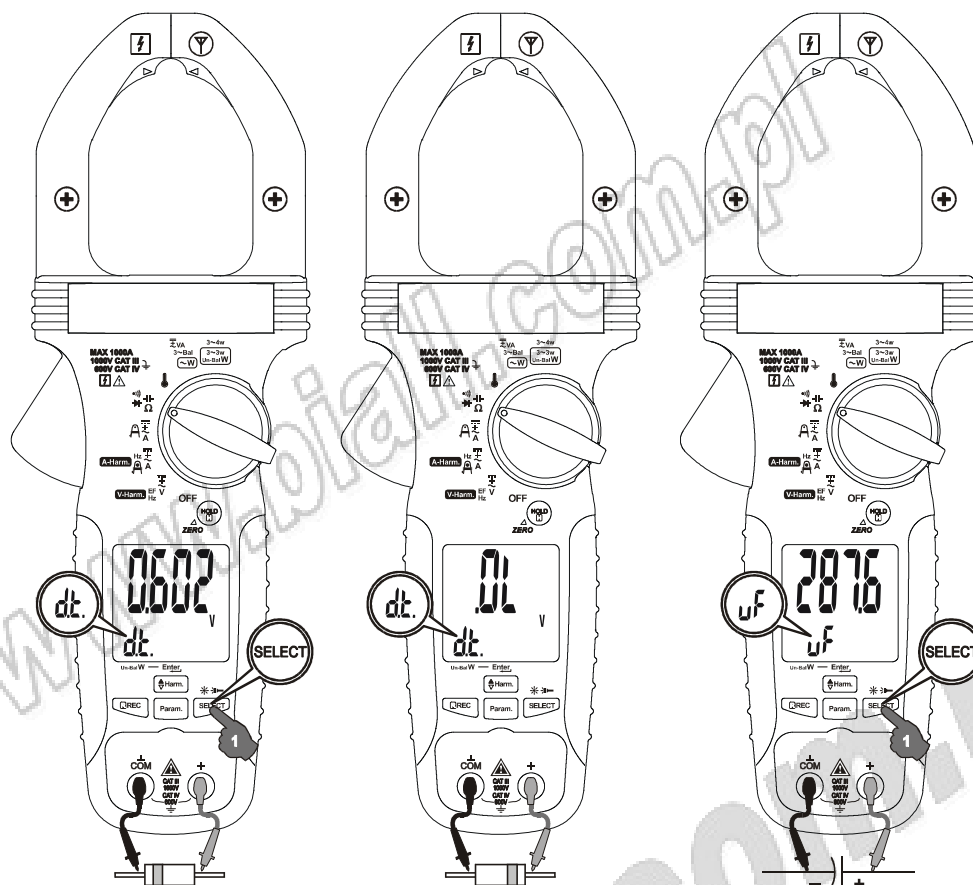
• Funkcja testu ciągłości BeepLit™

Funkcja jest przydatna podczas sprawdzania połączeń kablowych, czy prawidłowości działania przełączników. Ciągły sygnał dźwiękowy emitowany przez miernik wraz z migającym podświetleniem informuje o ciągłości połączenia. Sygnalizacja dźwiękowa i wizualna ułatwia pracę w hałaśliwym otoczeniu lub przy ograniczonej widoczności.

Uwagi:

- Korzystanie z funkcji pomiaru rezystancji, pojemności, testu ciągłości i testu diody w obwodzie pod napięciem sprawi, że rezultaty pomiarów będą zafałszowane i miernik może zostać uszkodzony. W wielu przypadkach, mierzony komponent musi zostać wyłączony z obwodu, aby uzyskać dokładny wynik pomiaru.
- Podczas korzystania z funkcji testu diody, standardowo spadek napięcia dla sprawnej diody krzemowej powinien wynosić od 0,400V do 0,900V. Odczyt wyższy niż podany wskazuje uszkodzenie diody. Wynik równy 0 oznacza zwartą diodę (uszkodzoną). Wskazanie OL sygnalizuje rozwartą diodę (uszkodzoną). Po zamienieniu podłączenia przewodów pomiarowych (odwrotna polaryzacja) na wyświetlaczu powinno pojawić się wskazanie OL, jeśli dioda nie jest uszkodzona. Każdy inny odczyt oznacza uszkodzenie diody.
- Przed korzystaniem z funkcji pomiaru pojemności, należy rozładować kondensator (-y) zanim przystąpi się do jakichkolwiek pomiarów. Kondensatory o dużej pojemności powinny zostać rozładowane przy użyciu odpowiednio dobranego obciążenia rezystancyjnego.

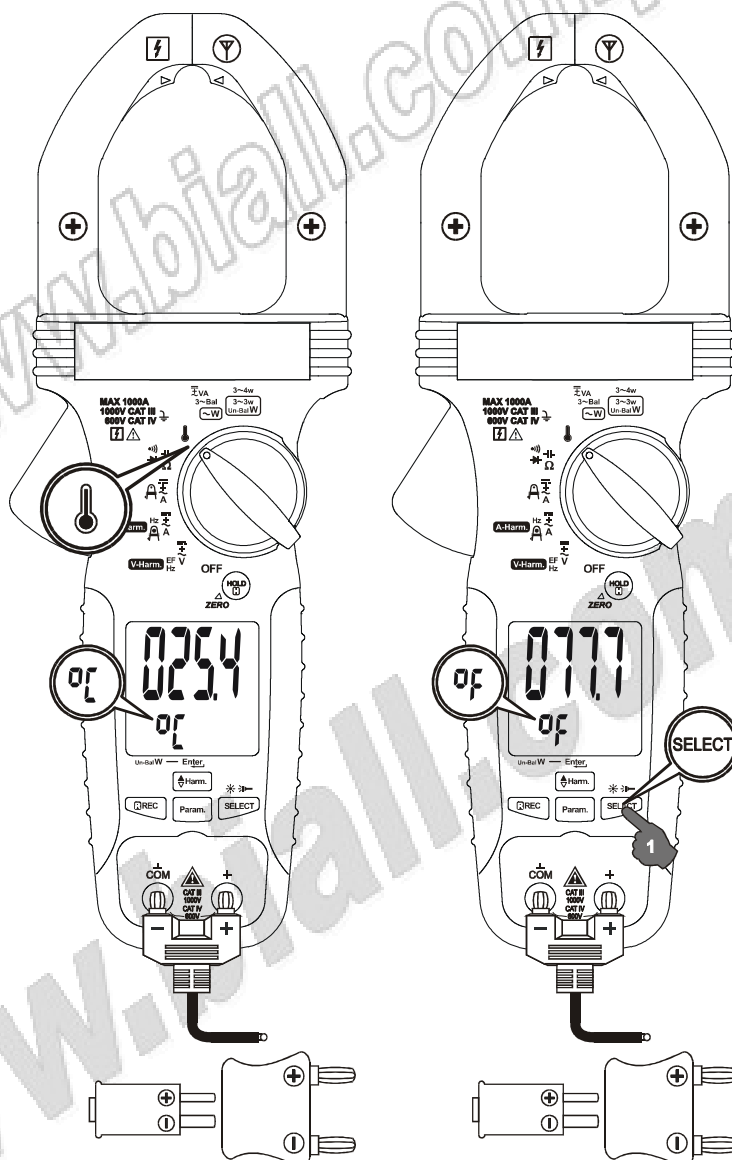




4.6 Pomiar temperatury

Pomiary prowadzone są z użyciem przewodów pomiarowych podłączonych do wejść "V-COM".

Domyślnie ustawiony jest pomiar w jednostkach °C. Nacisnąć chwilowo przycisk SELECT, aby przełączyć między pomiarem w °C a pomiarem w °F.



Uwagi:

- Należy upewnić się, że sonda temperatury typu K Bkp60 jest połączona z prawidłową polaryzacją (oznaczenia +/- na wtyczce sondy). Do pomiaru temperatury może być użyta także inna sonda temperatury typu K z wtyczką typu mini, podłączoną do odpowiedniego gniazda adaptera TCK [102338] (wyposażenie opcjonalne).
- Dokładności zakładają, że wewnątrz miernika panuje taka sama temperatura jak na zewnątrz (stan izotermii) dla poprawnej kompensacji napięcia termopary. Przy zmianach temperatury otoczenia należy odczekać wystarczający czas, aby osiągnąć stan izotermii. Przy zmianach temperatury >5°C może to zająć do 1h. Nieskompensowane różnice temperatury, jeśli się pojawiają, znajdą odzwierciedlenie w odczytach miernika.

4.7 Współczynnik przesunięcia i współczynnik mocy

- **Wprowadzenie:** Moc jest określana jako prędkość zmian energii w czasie i zależy od wartości napięcia (V) i prądu (A).

Moc chwilowa (rzeczywista) określana jest wzorem:

$$P(W) = v \cdot i$$

Gdzie:

v – jest wartością chwilową napięcia

i – jest wartością chwilową prądu

Średnia moc (rzeczywista) jest określana jako średnia wartość iloczynu $v \cdot i$ i wynosi

$$W = \frac{\omega}{2\pi} \int_0^{2\pi} (v \cdot i) dt$$

- **Współczynnik przesunięcia mocy $\cos\varphi$:** Zakładając, że sygnał napięciowy (V) i prądowy (I) są idealnymi przebiegami sinusoidalnymi, które nie zawierają harmonicznym oraz $v = V \cdot \sin\omega t$, a $i = I \cdot \sin(\omega t - \varphi)$, powyższy wzór można uprościć:

$$W = \frac{1}{2} \cdot V \cdot I \cdot \cos\varphi$$

Gdzie:

V, I – wartości szczytowe napięcia i prądu

φ - kąt przesunięcia V i I

$\cos\varphi$ – współczynnik przesunięcia mocy.

Używając wartości skutecznych można zapisać, że

$$W = V_{rms} \cdot I_{rms} \cdot \cos\varphi$$

W przypadku, gdy sygnał nie zawiera harmonicznym można stwierdzić, że kąt φ jest przesunięciem fazowym pomiędzy prądem I i napięciem U. Obwody o charakterze indukcyjnym posiadają opóźniony współczynnik przesunięcia, czyli prąd I jest opóźniony w stosunku do napięcia U (kąt przesunięcia fazowego φ i $\sin\varphi$ posiadają wartość dodatnią). Natomiast obwody o charakterze pojemnościowym posiadają przyspieszony współczynnik przesunięcia, czyli prąd I wyprzedza napięcie U (kąt przesunięcia fazowego φ i $\sin\varphi$ posiadają wartość ujemną).

- **Całkowity współczynnik mocy (sygnał zawiera harmoniczne)**

Powyższy wzór uproszczony określający moc nie może być stosowany w przypadku, gdy mierzony sygnał zawiera harmoniczne, ponieważ nie jest on w pełni prawdziwy dla sygnałów zawierających harmoniczne. W tym przypadku wartość kosinusa przesunięcia fazowego ($\cos\varphi$), czy też współczynnik przesunięcia fazowego nie wystarczają do prawidłowego określenia wartości współczynnika mocy. Harmoniczne, które występują w mierzonym sygnale powodują wzrost wartości mocy i współczynnika mocy. W takim przypadku współczynnik mocy zależy zarówno od przesunięcia fazowego jak również ilości harmonicznym i opisuje go poniższe wyrażenie:

$$PF = \text{moc rzeczywista (W)} / \text{moc pozorna (VA)}$$

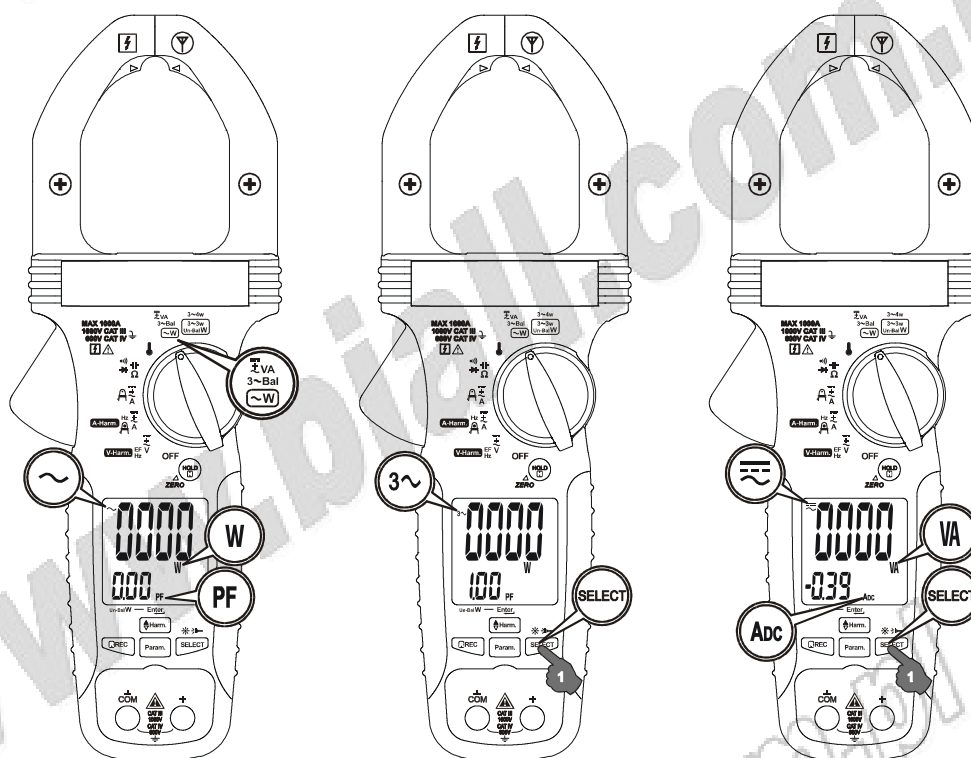
Gdzie PF oznacza całkowity współczynnik mocy

W przypadku występowania w obwodzie zakłóceń, które powodują powstawanie harmonicznych należy zlokalizować i wyeliminować źródła tych zakłóceń. W praktyce harmoniczne powinny zostać wyeliminowane (np. poprzez zastosowanie filtrów), aby przeciwdziałać przesunięciom fazowym (np. poprzez zainstalowanie równoległe kondensatorów do obwodu z obciążeniem typu indukcyjnego).

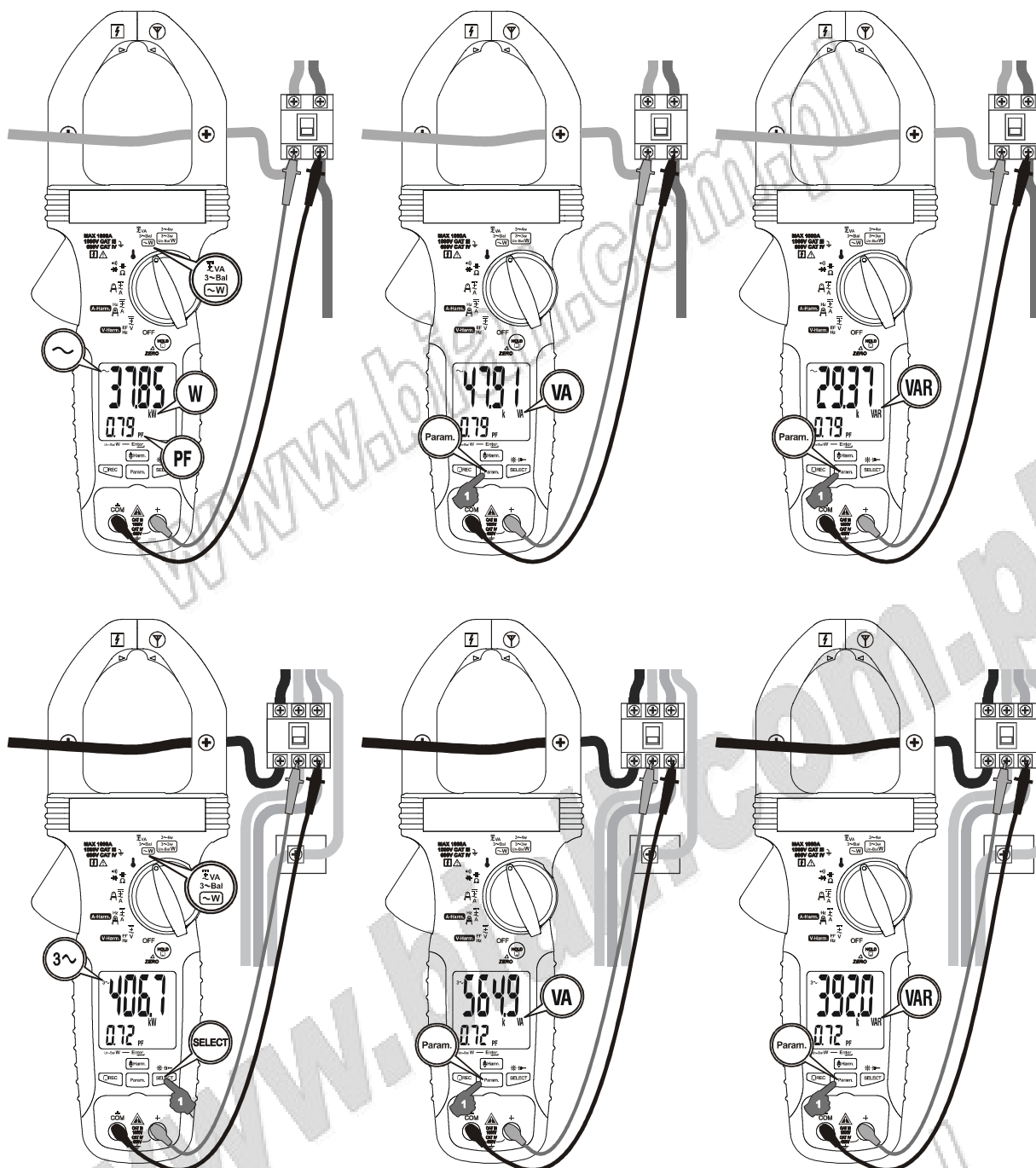
Uwagi: Przed rozpoczęciem pomiaru mocy w obwodach jednofazowych lub obwodach trójfazowych ze zrównoważonym obciążeniem jest istotne, aby wybrać częstotliwość sieciową 50Hz lub 60Hz. W innym wypadku wyniki pomiarów mocy bierniej (VAR) mogą być poza specyfikacją. Szczegóły na ten temat znajdują się w podrozdziale dotyczącym ustawień częstotliwości sieciowej w sekcji „Opcje przy włączaniu miernika”.

4.8 Pomiar mocy w obwodach jednofazowych, w obwodach trójfazowych ze zrównoważonym obciążeniem oraz mocy pozornej AC+DC.

Domyślnie ustawiona jest funkcja pomiaru mocy w obwodach jednofazowych. Nacisnąć chwilowo przycisk SELECT, aby wybrać kolejne funkcje.



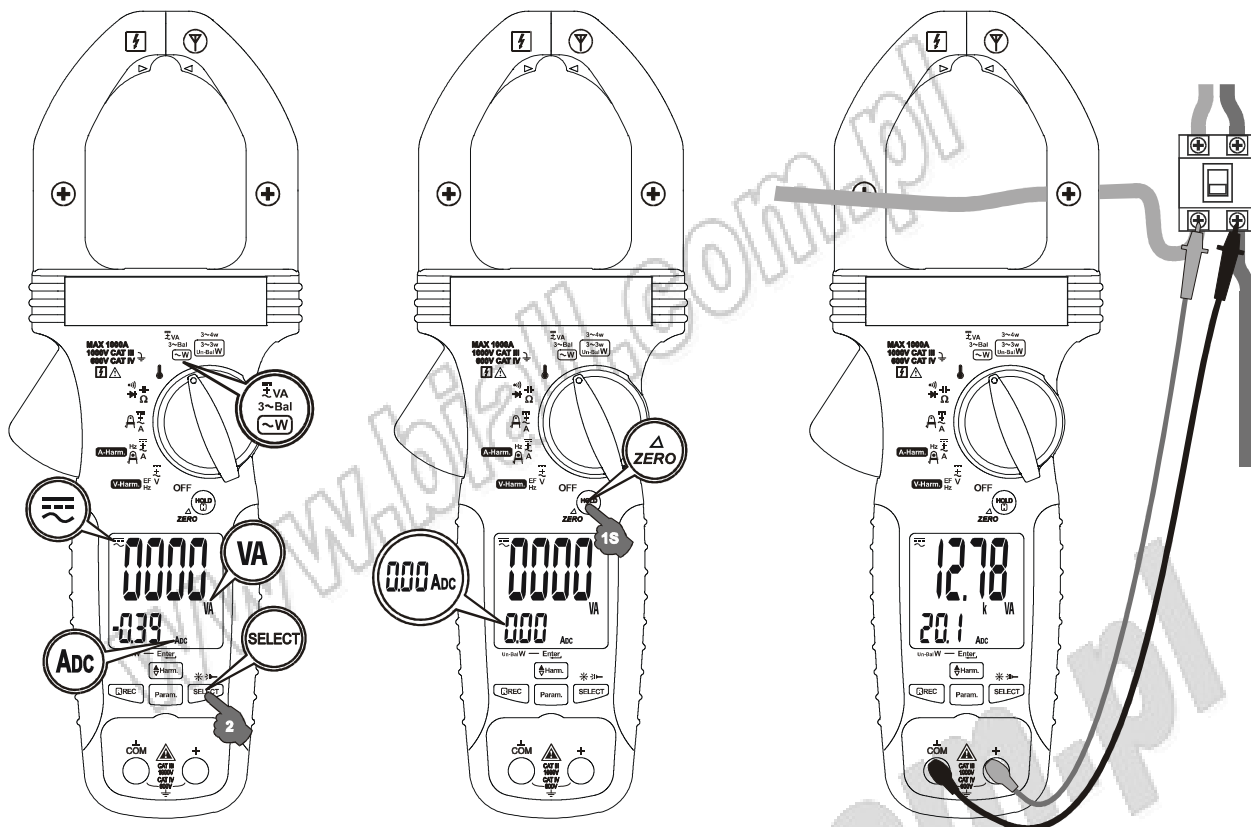
- W funkcji pomiaru mocy w obwodach jednofazowych i w obwodach trójfazowych ze zrównoważonym obciążeniem należy nacisnąć chwilowo przycisk „Param.”, aby przełączyć wyświetlanie odczytów W (moc rzeczywista), VA (moc pozorna), VAR (moc bierna). Wartość PF (Całkowity współczynnik mocy) jest automatycznie wskazywana na wyświetlaczu pomocniczym.



Uwagi:

- Przy poprawnie wykonanym pomiarze dla obwodów obciążonych odczyty mocy rzeczywistej (W) będą zawsze miały wartość dodatnią. Jeżeli wskazania mocy rzeczywistej będą miały wartość ujemną, oznacza to, że kierunek zaciśnięcia cęgów pomiarowych lub polaryzacja przewodów pomiarowych są niewłaściwe albo mierzone są nieprawidłowe przewody napięcia (jak w obwodzie trójfazowym)
- Jeżeli mierzony sygnał jest mocno zniekształcony dużym oddziaływaniem harmonicznych zaleca się pozbycie zakłóceń zniekształcających mierzony sygnał przed rozpoczęciem rozwiązywania problemu przesunięcia fazowego.

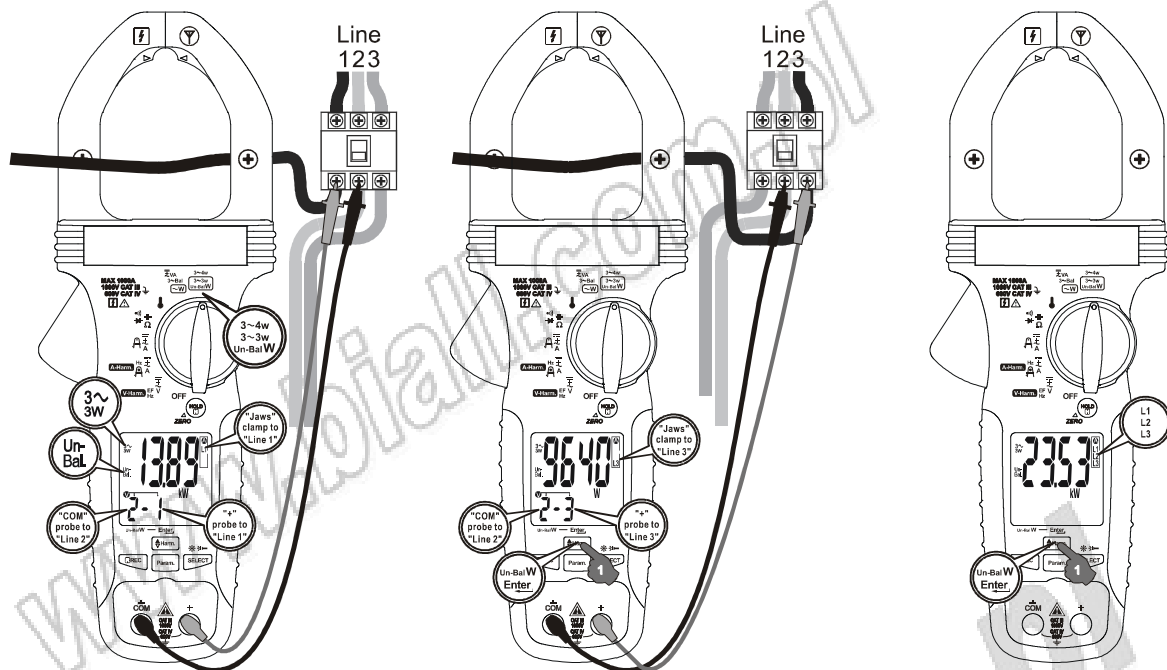
W funkcji pomiaru mocy pozornej AC+DC komponent prądu DC (A_{DC}) jest automatycznie wyświetlany na wyświetlaczu pomocniczym. Nacisnąć i przytrzymać przycisk Zero Δ , aby zastosować funkcję DC-Zero przed każdą sesją pomiarową, co pozwoli uzyskać najwyższą dokładność pomiaru. Szczegóły na temat funkcji znajdują się w podrozdziale „Tryb DC-Zero”.



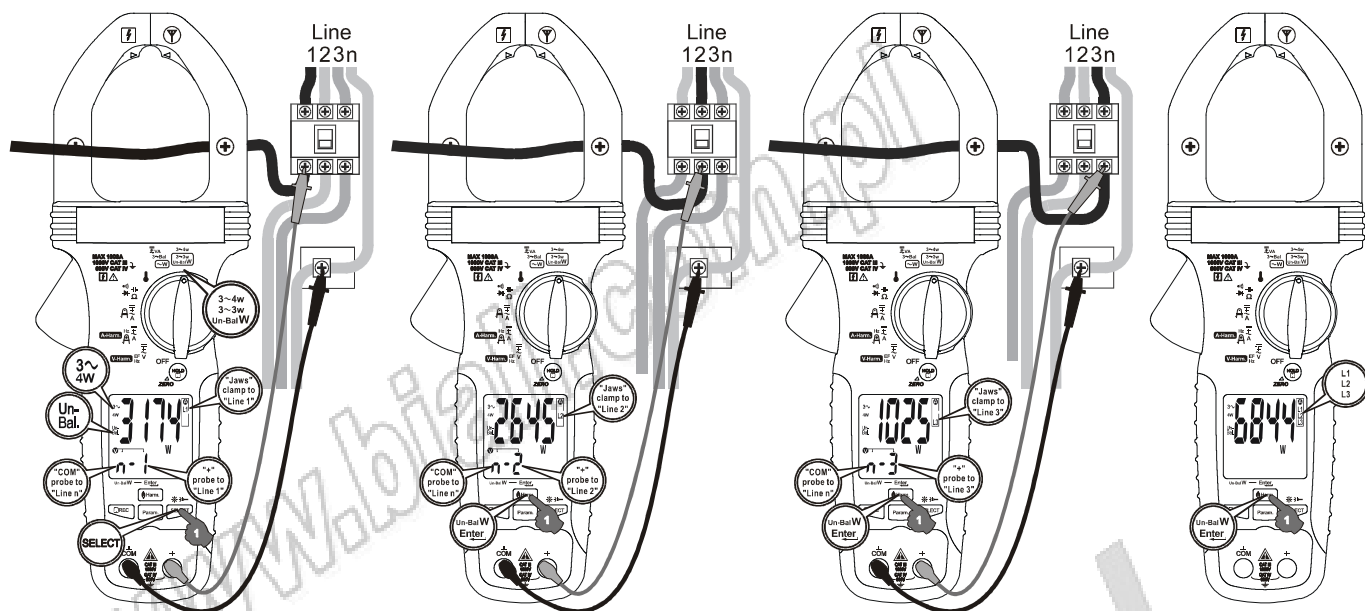
4.9 Pomiar mocy w instalacjach 3-fazowych z nie zrównoważonym obciążeniem

Domyślnie ustawiony jest tryb 3-przewodowy (instalacja 3-fazowa, 3-przewodowa z nie zrównoważonym obciążeniem). Nacisnąć chwilowo przycisk SELECT, aby przełączyć na tryb 4-przewodowy (instalacja 3-fazowa, 4-przewodowa z nie zrównoważonym obciążeniem).

- W trybie 3-przewodowym pojawiają się wskaźniki „3~,3W” oraz „Un-Bal”.
- **1 pomiar:** zgodnie ze wskazaniem **A** L1 zaciśnąć cęgi pomiarowe na pierwszym przewodzie (Line 1) instalacji 3-fazowej. Zgodnie ze wskazaniem „**V** 2-1” na wyświetlaczu pomocniczym, końcówkę czerwonego przewodu pomiarowego (gniazdo +) podłączyć do pierwszego przewodu (Line 1), a końcówkę czarnego przewodu pomiarowego (gniazdo COM) do drugiego przewodu (Line 2)
 - Po ustabilizowaniu się wyniku pomiaru na wyświetlaczu należy nacisnąć przycisk **Enter**, aby wpisać pierwszą mierzoną wartość.
- **2 pomiar:** zgodnie ze wskazaniem **A** L3 zaciśnąć cęgi pomiarowe na pozostałym, trzecim przewodzie (Line 3). Zgodnie ze wskazaniem „**V** 2-3” na wyświetlaczu pomocniczym końcówkę czerwonego przewodu pomiarowego (gniazdo +) podłączyć do tego samego, trzeciego przewodu (Line 3), a końcówkę czarnego przewodu pomiarowego (gniazdo COM) do drugiego przewodu (Line 2)
 - po ustabilizowaniu się wyniku pomiaru na wyświetlaczu należy nacisnąć przycisk **Enter**, aby wpisać drugą mierzoną wartość.
 - miernik automatycznie wyświetli całkowitą wartość wyliczonej mocy (W) w mierzonej instalacji 3-fazowej oraz wskaźniki **A** L1 L2 L3
 - nacisnąć chwilowo przycisk **Enter**, aby wykonać następny pomiar mocy.



- W trybie 4-przewodowym pojawią się wskaźniki „3~,4W” oraz „Un-Bal”.
 - **1 pomiar:** zgodnie ze wskazaniem **A** L1 zaciśnąć cęgi pomiarowe na pierwszym przewodzie (Line 1) instalacji 3-fazowej. Zgodnie ze wskazaniem “**V** n-1” na wyświetlaczu pomocniczym końcówkę czerwonego przewodu pomiarowego (gniazdo +) podłączyć do pierwszego przewodu (Line 1), a końcówkę czarnego przewodu pomiarowego (gniazdo COM) do przewodu neutralnego (Line n)
 - Po ustabilizowaniu się wyniku pomiaru na wyświetlaczu należy nacisnąć przycisk **Enter**, aby wpisać pierwszą mierzoną wartość.
 - **2 pomiar:** zgodnie ze wskazaniem **A** L2 zaciśnąć cęgi pomiarowe na drugim przewodzie (Line 2). Zgodnie ze wskazaniem “**V** n-2” na wyświetlaczu pomocniczym końcówkę czerwonego przewodu pomiarowego (gniazdo +) podłączyć do tego samego, drugiego przewodu (Line 2), a końcówkę czarnego przewodu pomiarowego (gniazdo COM) do przewodu neutralnego (Line n)
 - po ustabilizowaniu się wyniku pomiaru na wyświetlaczu należy nacisnąć przycisk **Enter**, aby wpisać drugą mierzoną wartość.
 - **3 pomiar:** zgodnie ze wskazaniem **A** L3 zaciśnąć cęgi pomiarowe na pozostałym, trzecim przewodzie (Line 3). Zgodnie ze wskazaniem “**V** n-3” na wyświetlaczu pomocniczym końcówkę czerwonego przewodu pomiarowego (gniazdo +) podłączyć do tego samego, trzeciego przewodu (Line 3), a końcówkę czarnego przewodu pomiarowego (gniazdo COM) do przewodu neutralnego (Line n)
 - po ustabilizowaniu się wyniku pomiaru na wyświetlaczu należy nacisnąć przycisk **Enter**, aby wpisać drugą mierzoną wartość.
 - miernik automatycznie wyświetli całkowitą wartość wyliczonej mocy (W) w mierzonej instalacji 3-fazowej oraz wskaźniki **A** L1 L2 L3
 - nacisnąć chwilowo przycisk **Enter**, aby wykonać następny pomiar mocy.



Uwaga: przy naciskaniu przycisków miernik wydaje pojedynczy sygnał dźwiękowy dla normalnych zapisów lub dwa krótkie sygnały dla ostrzeżenia o zerowym zapisie.

4.10 Latarka i podświetlenie ekranu

Nacisnąć i przytrzymać przycisk  (SELECT), aby włączyć lub wyłączyć latarkę i podświetlenie ekranu.

4.11 HOLD

Funkcja HOLD umożliwia „zamrożenie” wyniku na wyświetlaczu. Na ekranie pojawi się wskaźnik . Nacisnąć chwilowo przycisk HOLD aby włączyć funkcję HOLD.

4.12 Tryb Relative-Zero (Δ) i tryb DC-Zero

Tryb Relative-Zero pozwala użytkownikowi ustawić aktualnie wyświetlane wskazanie jako wartość referencyjną pomiarów (na wyświetlaczu pojawi się symbol Δ) a następne wskazania będą różnicą wartości mierzonej i zapamiętanej wartości referencyjne

Tryb DC-Zero ustawia się zamiast trybu Relative Zero, lecz tylko do skompensowania niezerowanych wartości szczytowych DCA wywołanych powstaniem histerezy magnetycznej cęgów (w trakcie pomiarów DCA, AC+DCA, mocy pozornej AC+DC). Nacisnąć i przytrzymać przycisk Δ (HOLD), aby aktywować lub dezaktywować ten tryb. Dla uzyskania najlepszej dokładności należy zastosować ten tryb przed każdym pomiarem DCA, AC+DCA lub mocy pozornej AC+DC. Miernik przez krótką chwilę wskaże "dc_0" aby potwierdzić aktywację przed kontynuowaniem pomiarów. Brzęczyk wyda 2 krótkie sygnały dźwiękowe, jeśli wartości szczytowe histerezy przekraczają standardowy odczyt -5 do 5 DCA (ostatnie cyfry znaczące).

4.13 Tryb rejestracji MAX/MIN

Wcisnąć przycisk **REC**, aby uruchomić tryb rejestracji wartości MAX/MIN. Na wyświetlaczu LCD pojawi się wskaźnik **MAX MIN**. Miernik wydaje sygnał, kiedy zarejestrowany zostanie nowy odczyt MAX (maksimum) lub MIN (minimum). Aby odczytać kolejno wartość MAX, MIN i MAX/MIN należy każdorazowo krótko wcisnąć przycisk **REC**. Aby opuścić tryb rejestracji należy przytrzymać przycisk **REC**. Funkcja auto wyłączenia jest domyślnie zablokowana w tym trybie.

4.14 Funkcja automatycznego wyłączenia (APO)

Funkcja automatycznego wyłączenia powoduje wyłączenie miernika po około 30 minutach bezczynności definiowanej jako brak operacji przełącznikiem obrotowym lub przyciskami. Ponowne uruchomienie miernika następuje poprzez naciśnięcie jakiegokolwiek przycisku lub ustawienie przełącznika funkcji w pozycję "OFF" i ponowne ustawienie go w pozycji odpowiadającej dowolnej funkcji pomiarowej. Po zakończonych pomiarach zawsze obrócić pokrętkę wyboru funkcji do pozycji „OFF”.

4.15 Opcje przy włączaniu miernika

- **Dezaktywacja funkcji APO**
Nacisnąć i przytrzymać przycisk Harm. przy włączaniu miernika w celu jednorazowej dezaktywacji tej funkcji (tylko od pierwszego włączenia do wyłączenia miernika). Na LCD wyświetli się wskaźnik **dAPO**, który potwierdzi wybór przed zwolnieniem przycisku Harm.
- **Skrócenie czasu bezczynności dla funkcji automatycznego wyłączenia (APO)**
Nacisnąć i przytrzymać przycisk **REC** w trakcie włączania miernika, aby skrócić czas bezczynności, po której wyłączy się miernik, do 8s (jednorazowo, tylko do kolejnego wyłączenia miernika). Na LCD wyświetli się wskaźnik **FSLP** przed zwolnieniem przycisku **REC**. Funkcja ta jest zaprojektowana z myślą o kontroli w produkcji.
- **Ustawienie częstotliwości sieciowej**
Nacisnąć i przytrzymać przycisk HOLD w trakcie włączania miernika, aby ustawić wartość częstotliwości sieciowej dla pomiaru mocy. Na LCD wyświetli się wskaźnik **sLFq**. Po zwolnieniu przycisku, na LCD wyświetli się wybrana częstotliwość. Następnie nacisnąć chwilowo przycisk **REC**, aby przełączyć między częstotliwością 50Hz lub 60Hz odpowiednio do mierzonej sieci. Nacisnąć chwilowo przycisk SELECT, aby zatwierdzić wybór. Ostatni wybór zostanie zapisany jako domyślny dla kolejnych pomiarów mocy.

Uwaga: Przed rozpoczęciem pomiaru mocy w obwodach jednofazowych lub obwodach trójfazowych ze zrównoważonym obciążeniem jest istotne, aby wybrać częstotliwość sieciową 50Hz lub 60Hz. W innym wypadku wyniki pomiarów mocy biernej (VAR) mogą być poza specyfikacją

5. UTRZYMANIE I KONSERWACJA

OSTRZEŻENIE!

- Aby uniknąć porażenia prądem, przed otwarciem pokrywy obudowy miernika należy zawsze wyjąć przewody pomiarowe z gniazd wejściowych i ustawić przełącznik obrotowy w pozycji OFF. Nie wolno prowadzić pomiarów przy otwartej obudowie.

Rozwiązywanie problemów

Jeżeli miernik nie działa prawidłowo należy sprawdzić stan baterii, przewodów pomiarowych, itd. Jeżeli wszystko jest w porządku należy sprawdzić czy podczas pomiarów zachowana została procedura pomiarowa opisana w instrukcji.

Dokładność i kalibracja

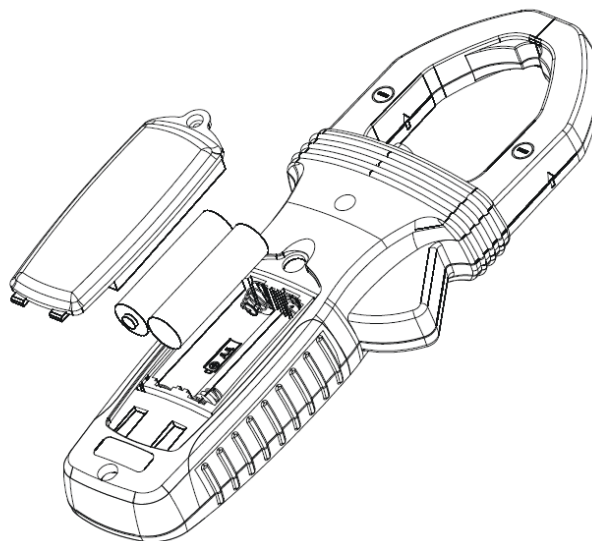
Aby utrzymać wysoki poziom dokładności pomiarów zapewnianej przez miernik, zaleca się aby minimum raz w roku przeprowadzić kalibrację urządzenia.

Czyszczenie i przechowywanie

Okresowo należy przetrzeć obudowę miernika i przewody za pomocą zwilżonej szmatki z dodatkiem łagodnego detergentu. Nie należy używać materiałów ściernych i rozpuszczalników. Wysuszyć przed uruchomieniem. Jeśli miernik nie będzie używany przez okres dłuższy niż 60 dni, należy wyjąć z niego baterie i przechowywać je oddzielnie.

Wymiana baterii

Miernik zasilany jest dwoma standardowymi bateriami 1,5V AA (IEC LR6). Aby wymienić baterie należy odkręcić 2 wkręty z pokrywy komory baterii. Następnie należy zdjąć pokrywę komory baterii i wymienić baterie na nowe zwracając uwagę na poprawną polaryzację i założyć z powrotem pokrywę. Dokręcić wkręty mocujące komorę baterii



6. SPECYFIKACJA TECHNICZNA

6.1 SPECYFIKACJA OGÓLNA

Wyświetlacz	Max. odczyt 6000/9999 + 999 cyfr (podwójny wyświetlacz)
Próbkowanie	2 razy / sekundę
Temperatura pracy	-10°C do 50°C
Wilgotność względna	≤80% wilg. względnej (do 31°C) spadająca liniowo do 50% wilgotności względnej przy 50°C
Stopień zanieczyszczenia	2
Temperatura przechowywania	-20°C do 60°C, <80% wilg. względnej (z wyjątkami bateriami)
Wysokość	Pracy do 2000 m.n.p.m
Współczynnik temperaturowy	nominalnie 0,15 x (określona dokładność)/ °C w zakresie (-10°C do 18°C lub 28°C do 50°C) chyba, że podano inaczej
Pomiary	AC i AC+DC True RMS
Bezpieczeństwo	podwójna izolacja wg IEC61010-1 ed.3.1, IEC/EN61010-2-032 ed. 4.0, IEC 61010-031 ed. 2.0 dla CAT III 1000V i CAT IV 600V AC & DC
Ochrona przeciwprzepięciowa	8,0kV (udar 1,2/50µs)
Ochrona przeciążeniowa	Funkcje prądowe i częstotliwościowe przez cęgi: 1000ADC/AAC rms przy <400Hz Funkcje napięciowe przez gniazda wejściowe 1100VDC/VAC rms Inne funkcje przez gniazda wejściowe 1000 VDC/VAC rms
E.M.C. (kompatybilność elektro- magnetyczna)	EN61326-1:2013
Zasilanie	2 baterie 1,5V AA (IEC LR6)
Pobór prądu	standardowo 33mA dla pomiaru prądu i mocy, 22mA dla innych funkcji
Wskaźnik niskiego poziomu baterii	poniżej ok. 2,5V
Czas włączenia APO	po ok. 30 min. bezczynności
Pobór prądu APO	25µA standardowo
Wymiary	(szer. x głęb. x wys.) 94mm x 44mm x 258mm
Masa	394g
Maksymalna średnica mierzonego przewodnika	51mm
Wyposażenie	przewody pomiarowe (para), instrukcja obsługi, pokrowiec, Bkp60 – sonda temperatury typu K z podwójnym wtykiem bananowym
Wyposażenie opcjonalne	TCK [602069] adapter do sondy temperatury K

6.2 SPECYFIKACJA ELEKTRYCZNA

Dokładność: $\pm$ (% wartości wskazania + liczba cyfr) określona, dla temperatury $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej $<75\%$.

Maksymalna wartość współczynnika szczytu CREST wynosi $<1,56:1$ w pełnej skali oraz $<3,12:1$ w połowie skali. Podane wartości współczynnika szczytu CREST odnoszą się do sygnałów niesinusoidalnych, których częstotliwość zawiera się w podanym w specyfikacji zakresie.

Napięcie DCV

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
60,00V	0,01V	0,5%+5c
999,9V	0,1V	

Impedancja wejściowa $2\text{M}\Omega$, 50pF nominalnie

Napięcie ACV (z cyfrowym filtrem dolnoprzepustowym)

Zakres	Dokładność		
	Dla 50Hz/60Hz	Dla 10Hz~200Hz	Dla 200Hz~400Hz
60,00V ¹⁾	0,5%+5c	4,0%+5c	14%+5c ²⁾
999,9V			

Impedancja wejściowa $2\text{M}\Omega$, 50pF nominalnie

1) Do specyfikowanej dokładności należy dodać 40c dla $<20\text{V AC}$

2) Dokładność spada liniowo z 4%+5c dla 200Hz do 14%+5c dla 400Hz

Napięcie AC+DCV

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność		
999,9V	0,1V	Dla DC, 50Hz/60Hz	Dla 45Hz~400Hz	Dla 500Hz~3kHz
		0,5% +5c	2,5%+5c	3,5%+5c

Impedancja wejściowa $2\text{M}\Omega$, 50pF nominalnie

Całkowity współczynnik zawartości harmonicznych – THD% dla ACV⁵⁾ lub AC+DCV

THD%	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	
ACV, AC+DCV	60,00V ¹⁾	0,01V	Dla 50Hz/60Hz	0,5%+5c
	999, 9V	0,1V	Dla 45Hz~500Hz	2,5%+5c
			Dla 500Hz~3kHz	3,5%+5c
THD% ²⁾³⁾⁴⁾	2,0%~600,0%	0,1%	1,0%+5c	

Impedancja wejściowa $2\text{M}\Omega$, 50pF nominalnie

¹⁾ Zakres dostępny tylko dla ACV, do specyfikowanej dokładności należy dodać 40c dla $<20\text{V AC}$

²⁾ Całkowity współczynnik zawartości harmonicznych –THD% jest definiowany jako (Całkowite harmoniczne RMS/ Fundamentalna harmoniczna RMS) x 100%

³⁾ Zakres częstotliwości fundamentalnej harmonicznej: 45Hz~70Hz

⁴⁾ Specyfikowana dokładność dla Total RMS $\geq 70\text{V}$

⁵⁾ Gdy aktywowana jest funkcja związana z harmonicznymi, filtr dolnoprzepustowy ACV wyłącza się automatycznie dla osiągnięcia maksymalnego pasma pomiarowego.

Całkowity współczynnik zniekształcenia harmonicznych – DF% dla ACV⁵⁾ lub AC+DCV

DF%	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	
ACV, AC+DCV	60,00V ¹⁾	0,01V	Dla 50Hz/60Hz	0,5%+5c
	999, 9V	0,1V	Dla 45Hz~500Hz	2,5%+5c
			Dla 500Hz~3kHz	3,5%+5c
DF% ²⁾³⁾⁴⁾	2,0%~100,0%	0,1%	1,0%+5c	

Impedancja wejściowa $2\text{M}\Omega$, 50pF nominalnie

¹⁾ Zakres dostępny tylko dla ACV, do specyfikowanej dokładności należy dodać 40c dla $<20\text{V AC}$

²⁾ Całkowity współczynnik zniekształcenia harmonicznych –DF% jest definiowany jako (Całkowite harmoniczne RMS/ Całkowita RMS) x 100%

³⁾ Zakres częstotliwości fundamentalnej harmonicznej: 45Hz~70Hz

⁴⁾ Specyfikowana dokładność dla Total RMS $\geq 70\text{V}$

⁵⁾ Gdy aktywowana jest funkcja związana z harmonicznymi, filtr dolnoprzepustowy ACV wyłącza się automatycznie dla osiągnięcia maksymalnego pasma pomiarowego.

Kolejność jednostkowych harmonicznymi dla ACV⁷⁾ lub AC+DCV

Parametr	Zakres	Dokładność ¹⁾²⁾³⁾
Porządek jednostkowych harmonicznymi: Hdc, H01~H10		
Vrms	999,9V	2,0%+5c ⁴⁾
THD% ⁵⁾	0,0%~600,0%	15c
DF% ⁶⁾	0,0%~100,0%	15c
Porządek jednostkowych harmonicznymi: H11~H25		
Vrms	999,9V	3,0%+5c ⁴⁾
THD% ⁵⁾	0,0%~600,0%	20c
DF% ⁶⁾	0,0%~100,0%	20c

¹⁾ Zakres częstotliwości fundamentalnej harmonicznymi: 45Hz~70Hz

²⁾ Specyfikowana dokładność dla Total RMS≥70V

³⁾ Niespecyfikowana dla napięcia porządku harmonicznymi <2V

⁴⁾ Dodać 3% do specyfikowanej dokładności dla DF% <10%

⁵⁾ Jednostkowy współczynnik zawartości harmonicznymi % lub Individual-THD% jest definiowany jako (Jednostkowa harmoniczna RMS/ Fundamentalna harmoniczna RMS) x 100%

⁶⁾ Całkowity współczynnik zniekształcenia % lub Total-DF% jest definiowany jako (Całkowite harmoniczne RMS/ Całkowita RMS) x 100%

⁷⁾ Gdy aktywowana jest funkcja związana z harmonicznymi, filtr dolnoprzepustowy ACV wyłącza się automatycznie dla osiągnięcia maksymalnego pasma pomiarowego.

AmpTip™ pomiar cęgowy DCA

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność ¹⁾²⁾³⁾
40,00A	0,01A	2,0% + 5c

¹⁾ Błąd wynikający z bliskości przewodu prądowego: <0,02A/A

²⁾ Dokładność określona dla pomiaru po wyzerowaniu przy pomocy funkcji DC-Zero, dla odrzucenia wpływu niezerowych wskazań, jeśli takie się pojawiają.

³⁾ Do określonej dokładności należy dodać 15 cyfr przy pomiarze wartości <10A

AmpTip™ pomiar cęgowy ACA

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność ¹⁾²⁾
50Hz /60Hz		
40,00A	0,01A	1,5% + 5c
45Hz ~400Hz		
40,00A	0,01A	2,0% +5c

¹⁾ Błąd wynikający z bliskości przewodu prądowego: <0,02A/A

²⁾ Do określonej dokładności należy dodać 30 cyfr przy pomiarze wartości <10A

AmpTip™ pomiar cęgowy AC+DCA

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność ¹⁾²⁾³⁾
DC		
40,00A	0,01A	2,0% + 5c
50Hz/60Hz		
40,00A	0,01A	1,5% +5c
45Hz/400Hz		
40,00A	0,01A	2,0%+5c

¹⁾ Błąd wynikający z bliskości przewodu prądowego: <0,02A/A

²⁾ Dokładność określona dla pomiaru po wyzerowaniu przy pomocy funkcji DC-Zero, dla odrzucenia wpływu niezerowych wskazań, jeśli takie się pojawiają.

³⁾ Do określonej dokładności należy dodać 30 cyfr przy pomiarze wartości <10A

Prąd DCA (zwykły pomiar cęgowy)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność ^{1) 2)}
999,9A	0,1A	2,0% +5c

1) Błąd wynikający z bliskości przylegającego przewodu prądowego: 0,02A/A

2) Dokładność określona dla pomiaru po wyzerowaniu przy pomocy funkcji DC – Zero dla odrzucenia wpływu niezerowych wskazań przy braku sygnału na wejściu

Prąd AC+DCA (zwykły pomiar cęgowy)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność ^{1) 2)}
DC		
999,9A	0,1A	2,0% + 5c
50Hz/60Hz		
999,9A	0,1A	1,5% +5c
45Hz/400Hz		
999,9A	0,1A	2,5%+5c

1) Błąd wynikający z bliskości przewodu prądowego: <0,02A/A

2) Dokładność określona dla pomiaru po wyzerowaniu przy pomocy funkcji DC-Zero, dla odrzucenia wpływu niezerowych wskazań, jeśli takie się pojawiają.

Prąd ACA (zwykły pomiar cęgowy)

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność ¹⁾
50Hz/60Hz		
999,9A	0,1A	2,0% +5c
45Hz/400Hz		
999,9A	0,1A	2,5%+5c

1) Błąd wynikający z bliskości przewodu prądowego: <0,02A/A

Całkowity współczynnik zawartości harmoniczych – THD%¹⁾ dla ACA lub AC+DCA (zwykły pomiar cęgowy)

Zakres	Dokładność
2,0%~600,0%	1,0%+5c

1) Całkowity współczynnik zawartości harmoniczych –THD% jest definiowany jako (Całkowite harmoniczne RMS/ Fundamentalna harmoniczna RMS) x 100%

2) Zakres częstotliwości fundamentalnej harmonicznej: 45Hz~70Hz

3) Specyfikowana dokładność dla Total RMS≥10A

Całkowity współczynnik zniekształcenia harmoniczych – DF%¹⁾ dla ACA lub AC+DCA (zwykły pomiar cęgowy)

Zakres	Dokładność ^{2) 3)}
2,0%~100,0%	1,0%+5c

1) Całkowity współczynnik zniekształcenia harmoniczych –DF% jest definiowany jako (Całkowite harmoniczne RMS/ Całkowita RMS) x 100%

2) Zakres częstotliwości fundamentalnej harmonicznej: 45Hz~70Hz

3) Specyfikowana dokładność dla Total RMS ≥ 10A

Kolejność jednostkowych harmoniczych dla ACA lub AC+DCA (zwykły pomiar cęgowy)

Parametr	Zakres	Dokładność ^{1) 2) 3) 4) 5)}
Porządek jednostkowych harmoniczych: Hdc, H01~H10		
Prąd RMS	999,9A	2,0%+5c ⁶⁾
THD% ¹⁾	0,0%~600,0%	+/- 15c
DF% ⁸⁾	0,0%~100,0%	+/- 15c
Porządek jednostkowych harmoniczych: H11~H25		
Prąd RMS	999,9A	5,0%+5c ⁴⁾
THD% ¹⁾	0,0%~600,0%	+/- 20c
DF% ⁸⁾	0,0%~100,0%	+/- 20c

1) Błąd wynikający z bliskości przewodu prądowego: <0,02A/A

- 2) Dokładność określona dla pomiaru po wyzerowaniu przy pomocy funkcji DC – Zero dla odrzucenia wpływu niezerowych wskazań przy braku sygnału na wejściu
- 3) Zakres częstotliwości fundamentalnej harmonicznej: 45Hz~70Hz
- 4) Specyfikowana dokładność dla Total RMS $\geq 10A$
- 5) Niespecyfikowana dla prądu porządku harmonicznego $<2A$
- 6) Dodać 3% do specyfikowanej dokładności dla DF% $<10\%$
- 7) Jednostkowy współczynnik zawartości harmonicznych % lub Individual-THD% jest definiowany jako (Jednostkowa harmoniczna RMS/ Fundamentalna harmoniczna RMS) x 100
- 8) Całkowity współczynnik zniekształcenia % lub Total-DF% jest definiowany jako (Całkowite harmoniczne RMS/ Całkowita RMS) x 100%

Rezystancja

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
600,0 Ω , 6,000k Ω ,	0,1 Ω 0,001k Ω	1,0%+5c

Napięcie rozwartego obwodu: 1,2V DC typowo

Słyszalny test ciągłości

Próg wyzwalania dźwięku: między 10 Ω a 300 Ω

Czas reakcji: około 32ms

Pojemność

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
10,0 μF ~999,9 μF	0,1 μF	3,0%+6c

Dokładność dla kondensatorów warstwowych lub lepszych

Test diody

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
1,000V	0,001V	1,0%+3c

Prąd pomiarowy: 0,3mA typowo

Napięcie rozwartego obwodu: $< 3.5V$ DC typowo

Moc w instalacjach jednofazowych i trójfazowych ze zrównoważonym obciążeniem

Moc czynna (W)					
Zakres	Dokładność ¹⁾				
00010W~9999W 10,00kW~99,99kW 100,0kW~999,9kW	Dla PF	≥0,5; ≤1,0	≥0,31; <0,5	≥0,2; <0,31	
	Dla ACA≥ 20A	2%+2c	5%+5c	8%+5c	
	Dla ACA < 20A; ≥3A	4%+5c			
	Dla ACA < 3A; ≥ 1A	20%+8c			
Moc pozorna (VA)					
Zakres	Dokładność ¹⁾				
0010 VA~ 9999 VA 10,00kVA~99,99kVA 100,0kVA~999,9kVA	Dla ACA≥20A	2%+2c			
	Dla ACA<20A; ≥3A	4%+5c			
	Dla ACA<3A; ≥1A	20%+8c			
Moc bierna (Var)					
Zakres	Dokładność				
0010 Var ~ 9999 Var 10,00kVar~99,99kVar 100,0kVar~999,9kVar	Dla PF	≤0,8; ≥0,0	≤0,9; >0,8	≤0,98; >0,9	
	Dla ACA ≥10A	2%+2c	3%+5c	8%+5c	
	Dla ACA < 10A; ≥ 6A	7%+5c	7%+5c	10%+5c ²⁾	
	Dla ACA <6A; ≥ 3A				7%+5c
	Dla ACA <3A; ≥1A				20%+8c
		N/A	N/A		
Współczynnik mocy (PF)					
Zakres	Dokładność ³⁾				
0,51~1,00	3%+4c				
0,21~0,50	5%+4c				
0,00~0,20	10%+4c				

- 1) Dokładność specyfikowana z fundamentalnej $ACA \geq 1A$ i fundamentalnej $ACV \geq 66V$, częstotliwość fundamentalnej dla 50/60Hz
- 2) Specyfikowana dla $PF \leq 0,95$; 0,9 dla $ACA < 6A$; $\geq 3A$
- 3) Dokładność specyfikowana z fundamentalnej $ACA \geq 3A$ i fundamentalnej $ACV \geq 66V$, częstotliwość fundamentalnej dla 50/60Hz

Moc AC+DC (VA)

Moc (VA)	
Zakres	Dokładność ^{a) b) c)}
0010 VA~ 9999 VA	2,0%+2c ^{1~9)}
10,00kVA ~99,99 kVA	
100,0kVA ~ 999,9kVA	
Prąd DC	
Zakres	Dokładność
9,99A	2,0% +40c
99,9A	2,0%+5c
999A	2.0%+5c

a) Dokładność specyfikowana z fundamentalnej $ACA \geq 3A$ i fundamentalnej $ACV \geq 3V$ dla sygnału AC bez komponentu DC, fundamentalna dla 50/60Hz

1) Najlepsza 2%+2c dla $ACA \geq 20A$ i $ACV \geq 15V$

2) 6%+4c zamiast dla $12A \leq ACA < 20A$ lub $9V \leq ACV < 15V$

3) 12%+5c zamiast dla $5A \leq ACA < 12A$ lub $5V \leq ACV < 9V$

4) 20%+5c zamiast dla $3A \leq ACA < 5A$ lub $3V \leq ACV < 5V$

b) Dokładność DC specyfikowana z $DCA \geq 1A$ i $DCV \geq 3V$ dla sygnału DC bez komponentu AC

5) Najlepsza 2%+2c dla $DCA \geq 6A$ i $DCV \geq 20V$

6) 6%+4c zamiast dla $3A \leq DCA < 6A$ lub $5V \leq DCV < 20V$

7) 10%+5c zamiast dla $1A \leq DCA < 3A$ lub $3V \leq DCV < 5V$

c) Dokładność AC+DC specyfikowana z fundamentalnej $AC+DCA \geq 12A$ i fundamentalnej $AC+DCV \geq 9V$ dla sygnału kompozytowego AC+DC, fundamentalna dla 50/60Hz

8) Najlepsza 2%+8c dla $ACA \geq 12A$ i $DCA \geq 20A$ oraz $ACV \geq 9V$ i $DCV \geq 15V$

9) 6%+8c zamiast dla $ACA \geq 12A$ i $1A \leq DCA \leq 20A$ lub $ACV \geq 9V$ i $3V \leq DCV < 15V$

Częstotliwość sieciowa Hz

Funkcja	Czułość (sinus RMS)	Zakres
999,9V	20V	40,00Hz ~ 70,00Hz
999,9A	2A	40,00Hz ~ 400,0Hz

Dokładność: 0,5%+5c

Temperatura

Zakres	Dokładność ^{1) 2)}
-40,0°C~400,0°C	1,0%+2°C
-40,0°F~752,0°F	1,0%+3°F

1) Dokładności zakładają, że wewnątrz miernika panuje taka sama temperatura jak na zewnątrz (stan izotermii) dla poprawnej kompensacji napięcia termopary. Przy zmianach temperatury otoczenia należy odczekać wystarczający czas, aby osiągnąć stan izotermii. Przy zmianach temperatury $>5^{\circ}C$ może to zająć do 1h. Nieskompensowane różnice temperatury, jeśli się pojawiają, znajdują odzwierciedlenie w offsecie odczytów miernika.

2) Zakresy i dokładność sondy typu K nie zostały uwzględnione

Bezdotykowa detekcja napięcia EF

Typowe napięcie	Tolerancja	Wskazanie bargrafu
70V	10V ~ 150V	-
140V	50V ~ 250V	--
200V	100V ~ 350V	---
250V	150V ~ 450V	----
350V	200V ~ 1000V	-----

Wskazanie: ilość segmentów bargrafu oraz częstotliwość dźwięku brzęczyka proporcjonalna do natężenia pola.

Wykrywana częstotliwość: 50/60Hz

Antena: w górnej części miernika

Dla pewniejszej identyfikacji przewodów fazowych, należy użyć pojedynczej sondy przewodu pomiarowego podłączonego do gniazda V/COM (gniazdo COM ma najlepszą czułość), przykładając ją do badanego przewodu.

7. OCHRONA ŚRODOWISKA



odpadami.

Urządzenie podlega dyrektywie WEEE 2002/96/EC. Symbol obok oznacza, że produkt musi być utylizowany oddzielnie i powinien być dostarczany do odpowiedniego punktu zbierającego odpady. Nie należy go wyrzucać razem z odpadami gospodarstwa domowego.

Aby uzyskać więcej informacji, należy skontaktować się z przedstawicielem przedsiębiorstwa lub lokalnymi władzami odpowiedzialnymi za zarządzanie

www.biall.com.pl

www.biall.com.pl

www.biall.com.pl

www.biall.com.pl

www.biall.com.pl

www.biall.com.pl

2024-04-19 MM

BM 099 Nr kat.102261

**MIERNIK CĘGOWY Z
POMIAREM MOCY**

**Wyprodukowano na Tajwanie
Importer: BIALL Sp. z o.o.
Ul. Barniewicka 54C
80-299 Gdańsk
www.biall.com.pl**