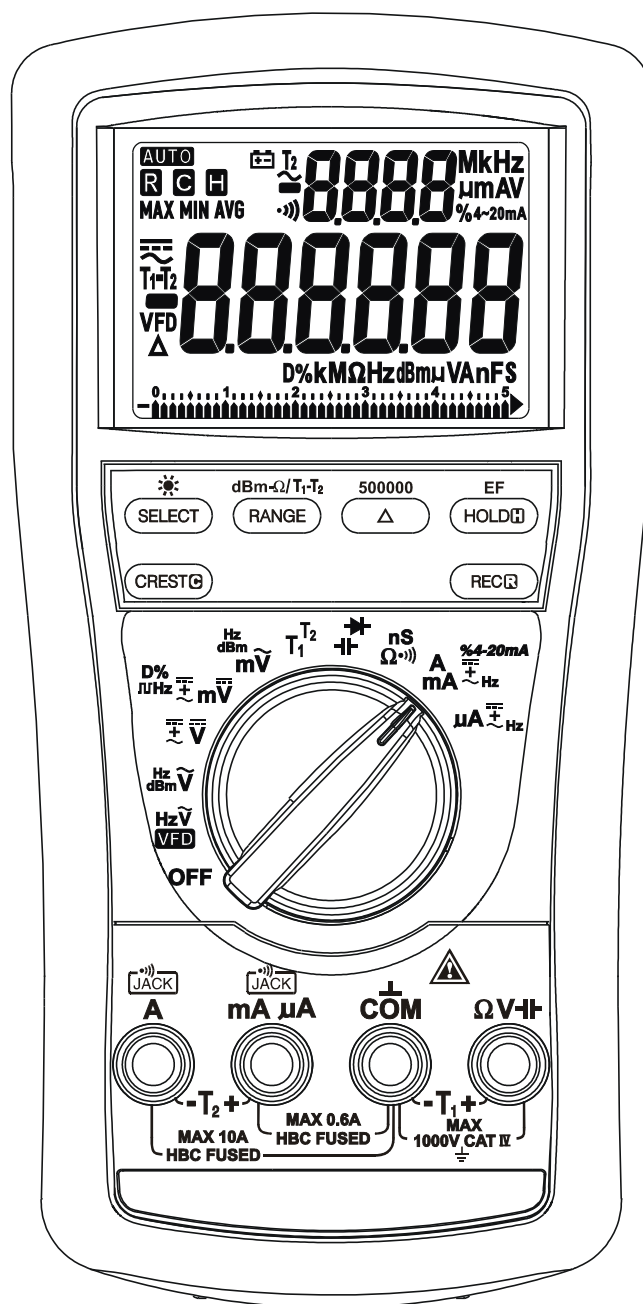


INSTRUKCJA OBSŁUGI



MULTIMETRY CYFROWE ze złączem USB do współpracy z PC **BM867, BM869**

Producent: BRYMEN Technology Co., TAIWAN
Import i dystrybucja: BIALL Sp. z o.o., www.biall.com.pl

Spis treści	Strona
1. BEZPIECZEŃSTWO.....	3
2. DYREKTYWY CENELEC (Unii Europejskiej).....	4
3. CHARAKTERYSTYKA MIERNIKA.....	5
4. POMIARY.....	7
4.1. Funkcja VFD ACV+Hz, VFD Hz+ACV (tylko model BM869)	7
4.2. Funkcje pomiaru dBm+Hz , Hz+ACV, ACV+Hz.....	8
4.3. Funkcje pomiaru DCV, DCV+ACV, DC + ACV+ACV	8
4.4. Funkcje pomiaru DCmV, DCmV+ACmV + DC+ACmV+ACmV, poziom logiczny Logic-Level Hz oraz wypełnienie Duty%	9
4.5. Funkcje pomiaru ACmV+Hz, dBm+Hz, Hz+ACmV	9
4.6. Pomiar temperatury (tylko BM869)	10
4.7. Funkcje pomiaru pojemności oraz test diod	11
4.8. Funkcje pomiaru rezystancji Ω , ciągłości , konduktancji nS.....	12
4.9. Funkcje pomiaru prądu μ A, mA (DCmA z %4-20mA) oraz A.....	12
4.10. Współpraca z komputerem PC (PC-COMM).....	14
4.11. Tryb rejestracji wartości MAX/MIN/AVG (REC)	14
4.12. Tryb rejestracji wartości szczytowych 1ms CREST.....	14
4.13. Podświetlenie wyświetlacza.....	14
4.14. Tryb zliczania 500000.....	15
4.15. Zabezpieczenie wejść Beep-JackTM.....	15
4.16. Funkcja HOLD – zatrzymanie wskazania na wyświetlaczu.....	15
4.17. Δ - tryb pomiarów względnych	15
4.18. Automatyczny lub ręczny wybór zakresu pomiarowego.....	15
4.19. Wyłączenie sygnalizacji dźwiękowej.....	15
4.20. Funkcja automatycznego wyłączenia (APO).....	15
5. UTRZYMANIE I KONSERWACJA.....	16
5.1. Kalibracja.....	16
5.2. Konserwacja i przechowywanie.....	16
5.3. Rozwiązywanie problemów.....	16
5.4. Wymiana baterii.....	17
5.5. Wymiana bezpieczników.....	17
6. SPECYFIKACJA TECHNICZNA.....	18
6.1. Dane ogólne.....	18
6.2. Parametry elektryczne.....	19
7. Wyposażenie (ukompletowanie).....	22
8. OCHRONA ŚRODOWISKA.....	23

1. BEZPIECZEŃSTWO

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera informacje oraz ostrzeżenia, które muszą być przestrzegane podczas obsługi miernika w celu 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. Przyrząd jest przeznaczony do stosowania wewnątrz pomieszczeń.

Wszystkie mierniki, których dotyczy niniejsza instrukcja obsługi posiadają podwójną izolację oraz spełniają wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych PN-EN61010-1, 2 edycja kat. IV 1000V AC/DC oraz CSA C22.2 nr 61010.1-0.92 kat. IV 1000V AC/DC.

KATEGORIE POMIAROWE TERMINALI (względem „COM”) MIERNIKÓW

Miernik BM867

V: kat. IV 1000V AC/DC,
A / mA, μ A: kat. IV 600V AC / 300V DC

Miernik BM869

V / A / mA, μ A: kat. IV 1000V AC/DC.

KATEGORIE MIERZONYCH INSTALACJI WG PN-EN 61010-1, 2 edycja

Kategoria bezpieczeństwa I (kat. I) określa wymagania bezpieczeństwa dla pomiarów przeprowadzanych w urządzeniach podłączanych do obwodów, w których pomiary są ograniczone do przejściowych przepięć o minimalnym nasileniu, takich jak: sprzęt zabezpieczający układy elektroniczne.

Kategoria bezpieczeństwa II (kat. II) określa wymagania bezpieczeństwa dla pomiarów przeprowadzanych w urządzeniach pobierających energię z instalacji niskiego napięcia, takich jak: urządzenia domowe, biurowe i stanowiące wyposażenie warsztatów.

Kategoria bezpieczeństwa III (kat. III) określa wymagania bezpieczeństwa dla pomiarów urządzeń będących stałymi elementami instalacji, takich jak: przełączniki wchodzące w skład stałych instalacji oraz niektóre wyposażenie przemysłowe podłączane do instalacji stałych.

Kategoria bezpieczeństwa IV (kat. IV) określa wymagania bezpieczeństwa dla pomiarów przeprowadzanych w źródłach instalacji, takich jak: liczniki energii i podstawowe zabezpieczenia nadprądowe.



OSTRZEŻENIE! – określa takie warunki i działania, które mogą być bezpośrednią przyczyną ciężkich obrażeń a nawet śmierci.



UWAGA! – określa takie warunki i działania, które mogą spowodować wypadek bądź uszkodzenie miernika



OSTRZEŻENIE!

- Nie należy wystawiać miernika na działanie deszczu lub wilgoci, aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym lub spalenia miernika.
- Podczas pomiarów napięć powyżej 60V DC lub 30V AC RMS, aby uniknąć ryzyka porażenia prądem elektrycznym, należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa zawartych w niniejszej instrukcji.

- Podczas pomiarów nie wolno dotykać odsłoniętych części przewodów pomiarowych ani mierzonego obwodu w chwili, gdy mierzony obwód znajduje się pod napięciem.
- Podczas pomiarów należy zawsze trzymać palce na sondach za barierami ochronnymi.
- Przed rozpoczęciem pomiarów należy zwrócić uwagę czy przewody i sondy pomiarowe nie mają uszkodzonej izolacji oraz odsłoniętych metalowych części.
- Uszkodzone przewody pomiarowe należy wymienić na nowe.
- Nie wolno wykonywać pomiarów prądów większych od maksymalnego prądu bezpiecznika.
- Nie wolno wykonywać pomiarów prądów w obwodach, gdzie napięcie otwartego obwodu jest większe od maksymalnego dopuszczalnego napięcia bezpiecznika. Przed przystąpieniem do pomiaru prądu należy zmierzyć wielkość napięcia otwartego obwodu za pomocą funkcji pomiaru napięcia.
- Nigdy nie przystępować do pomiarów napięcia, gdy przewody pomiarowe są podłączone do gniazd wejściowych miernika $\mu\text{A}/\text{mA}$ lub A.
- Bezpieczniki należy wymieniać na nowe zgodne ze specyfikacją podaną w niniejszej instrukcji obsługi.

UWAGA!

- Przed zmianą funkcji pomiarowej miernika należy odłączyć przewody pomiarowe od mierzonego obwodu.
- Podczas pomiarów z ręcznym wyborem zakresów pomiarowych, jeżeli wartość mierzona nie jest znana, należy zawsze zaczynać pomiar na najwyższym zakresie pomiarowym, w razie potrzeby przełączając zakres pomiarowy kolejno na coraz niższy.

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).

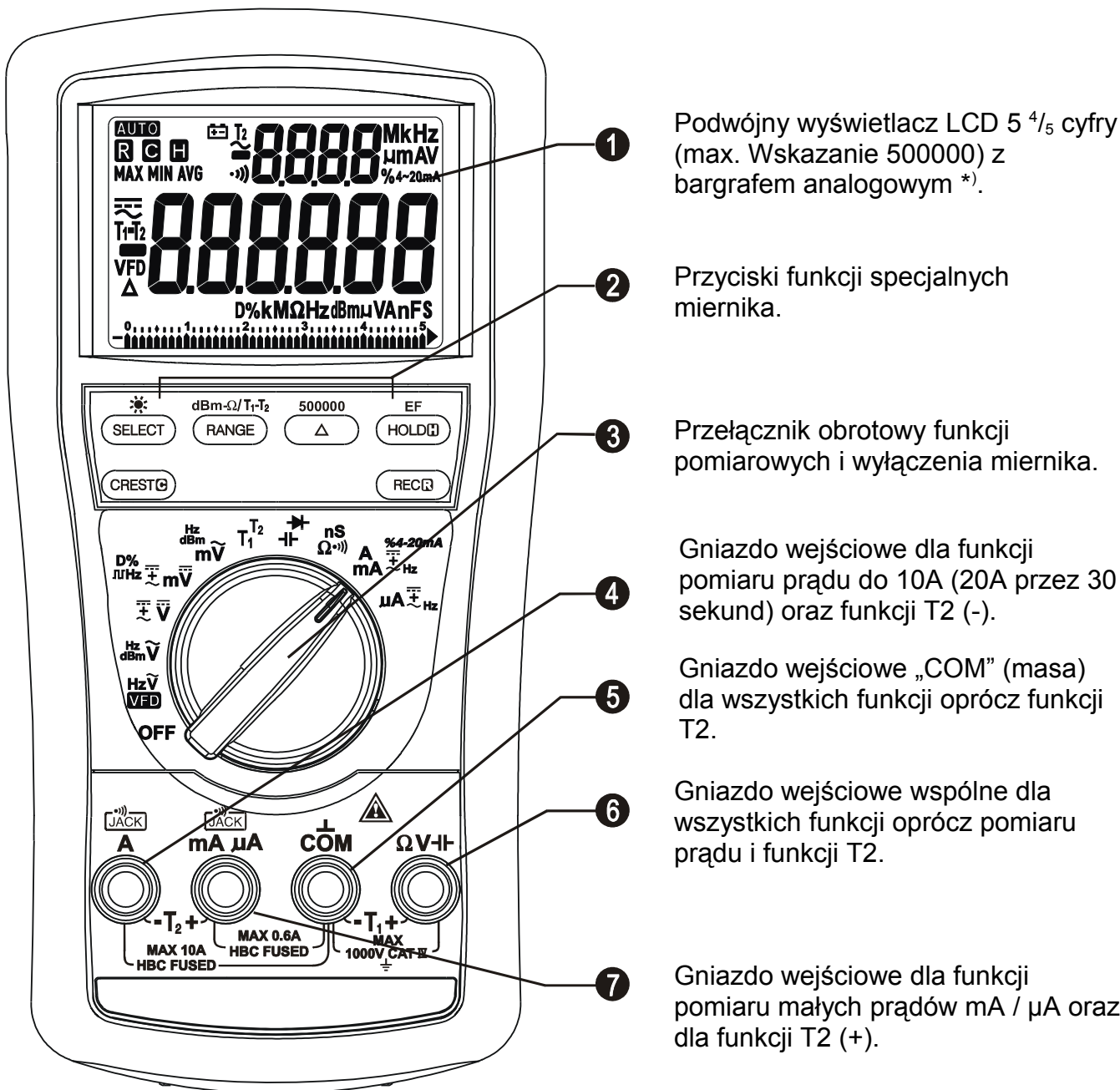
2. DYREKTYWY CENELEC (Unii Europejskiej)

Mierniki spełniają niskonapięciową dyrektywę CENELEC 2006/95/EC oraz dyrektywę kompatybilności elektromagnetycznej 2004/108/EEC i posiadają oznakowanie CE

3. CHARAKTERYSTYKA MIERNIKA

UWAGA!

Na poniższym rysunku przedstawiono model miernika BM869. Należy, zatem zwrócić uwagę na różnice pomiędzy poszczególnymi modelami.



*)Bargraf analogowy

Zapewnia wizualne przedstawienie wyniku pomiaru w formie graficznej, podobnie jak w tradycyjnych analogowych miernikach wskazówkowych. Bardzo szybkie odświeżanie wskazania bargrafu (60 razy/s) powoduje, że jest on szczególnie przydatny przy wykrywaniu nieprawidłowości w połączeniach, określaniu przerw potencjometrów i wskazywaniu impulsów sygnałów podczas strojenia.

Pomiar średniej wartości skutecznej (RMS – Root Mean Square)

Większość mierników stosuje metodę pomiaru uśrednionej wartości skutecznej sygnałów przemiennych AC. Metoda ta polega na uzyskaniu średniego poziomu przy pomocy wyprostowania i filtracji sygnału przemiennego AC i uwzględnieniu współczynnika konwersji zdefiniowanego jako stosunek wartości skutecznej do wartości średniej dla czystego przebiegu sinusoidalnego (współczynnik konwersji wynosi tu 1,11 i taki jest stosowany w tych miernikach). Przy pomiarze idealnego sygnału sinusoidalnego metoda ta jest szybka, dokładna i stosunkowo tania. Jednak w przypadku przebiegów odbiegających kształtem od sinusoidy metoda ta powoduje powstawanie błędów związanych z różnymi wartościami współczynnika konwersji dla różnych kształtów przebiegu.

Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej (True RMS) AC

Rzeczywista wartość skuteczna określa dokładnie rzeczywistą wartość skuteczną składowej zmiennej mierzonej wielkości, niezależnie od kształtu mierzonego sygnału, np. prostokątny, piłokształtny, trójkątny, ciąg impulsów, pojedyncze impulsy, jak również przebiegi zniekształcone z zawartością harmoniczną, jednakże w wielu przypadkach znajomość zawartości składowej stałej jest też bardzo istotna, zwłaszcza w przypadku niesymetrycznych przebiegów odkształconych.

Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej (True RMS) wraz ze składową stałą DC+AC

Funkcja pomiaru wartości True RMS DC+AC wyznacza wartość obu składowych DC i AC przy pomocy wyrażenia $\sqrt{DC^2 + (AC_{rms})^2}$, co pozwala wskazać dokładną rzeczywistą wartość skuteczną praktycznie każdego przebiegu. Przebiegi odkształcone z zawartością składowych stałych i harmoniczną mogą być przyczyną:

- Przegrzewania się transformatorów, generatorów i silników, co z kolei prowadzi do ich szybszego zużycia.
- Przedwczesnego wyzwalania wyłączników RCD.
- Przepalania się bezpieczników.
- Przegrzewania się przewodów neutralnych w instalacjach elektrycznych.
- Wpadania w wibracje szyn magistrali oraz szaf rozdzielczych.

Pasmo częstotliwościowe

Pasmo częstotliwościowe określa, w jakim paśmie częstotliwości miernik może dokonywać pomiaru sygnałów zmiennych z określoną dokładnością. Nie określa to pomiaru częstotliwości, jedynie wartości graniczne odpowiedzi częstotliwościowej miernika. Sygnały, których częstotliwość nie zawiera się w określonym paśmie częstotliwościowym nie mogą być zmierzone z określoną dokładnością, dlatego też pasmo częstotliwościowe to ważny parametr każdego miernika sygnałów zmiennych. Rzeczywiste sygnały zmienne, złożone, zaszumione i odkształcone mają dużo szersze spektrum częstotliwościowe niż w przypadku sygnału podstawowego.

Współczynnik szczytu (CF - Crest Factor)

Jest to stosunek wartości szczytowej napięcia (impulsu przemiennego) do całkowitej wartości skutecznej (True RMS). Idealny przebieg sinusoidalny posiada współczynnik szczytu 1.414. Natomiast bardzo zniekształcony przebieg sinusoidalny ma zwykle dużo większy współczynnik szczytu.

4. POMIARY

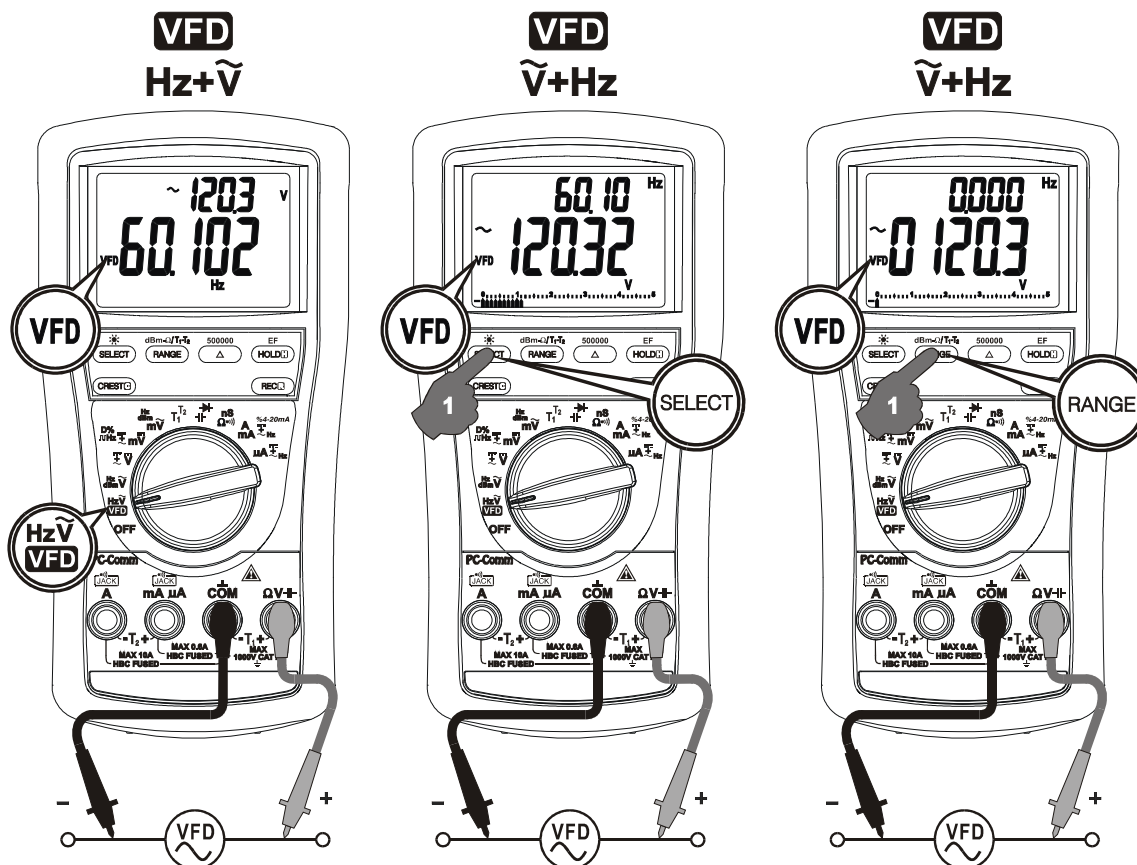
UWAGA, OSTROŻNIE

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. Funkcja VFD ACV^{+Hz}, VFD Hz^{+ACV} (tylko model BM869)

(Funkcja VFD AC zapewnia jednoczesny pomiar napięcia AC i częstotliwości, funkcja jest dedykowana zwłaszcza do pomiarów napędów z przemiennikami częstotliwości)

Krótkie wciśnięcie przycisku SELECT powoduje przełączanie między powyższymi funkcjami. Ostatnio użyta funkcja zostaje włączona po wyłączeniu i włączeniu miernika. Domyślnie wybrany jest zakres napięcia 500V, aby najlepiej dopasować się do funkcji VFD (Variable Frequency Drives). Zmiana zakresów pomiarowych przyciskiem RANGE powinna mieć miejsce tylko, gdy to konieczne. Algorytm odrzucania szumów wysokiej częstotliwości i obwód filtra dolnoprzepustowego są na stałe związane z funkcjami pomiaru napięcia i częstotliwości (przy ich zamiennym wyborze przyciskiem SELECT- ACV lub Hz na wyświetlaczu głównym).

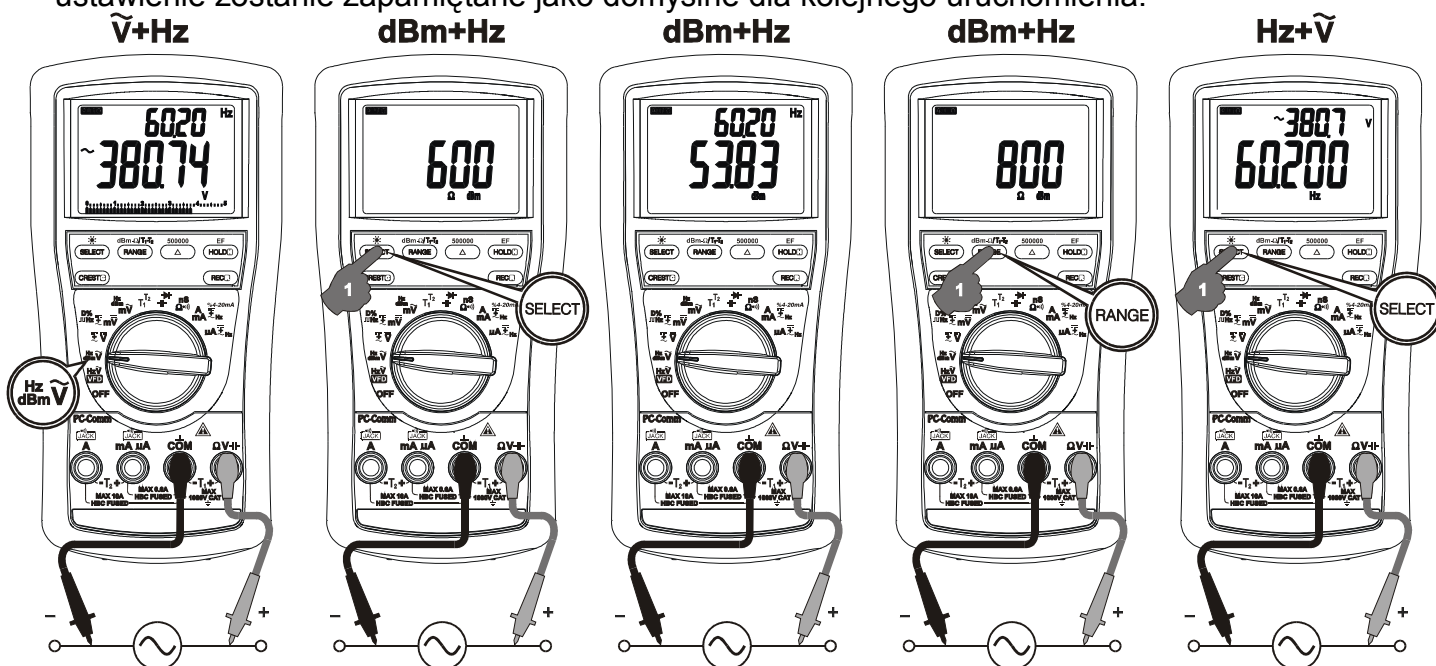


Uwaga:

- Czulość wejściowa funkcji Hz zmienia się automatycznie wraz ze zmianami zakresu napięcia (w przypadku prądu również). Najwyższa czulość jest na zakresie 5V, najniższa na 1000V. Funkcja VFD umożliwia dobranie najbardziej odpowiedniego poziomu wyzwalań. Można także wybierać poziom wyzwalań (zakres) ręcznie, poprzez wciśnięcie przycisku RANGE. Jeśli wskazania częstotliwości nie są stabilne, należy wybrać wyższy zakres napięciowy, aby uniknąć szumu elektrycznego. Jeśli wskazanie wynosi 0, należy wybrać niższy zakres.

4.2. Funkcje pomiaru $\text{dBm}^{+\text{Hz}}$, $\text{Hz}^{+\text{ACV}}$, $\text{ACV}^{+\text{Hz}}$

Wciśnięcie przycisku SELECT powoduje przełączanie między powyższymi funkcjami. Ostatnie ustawienie zostanie zapamiętane jako domyślne dla kolejnego uruchomienia.

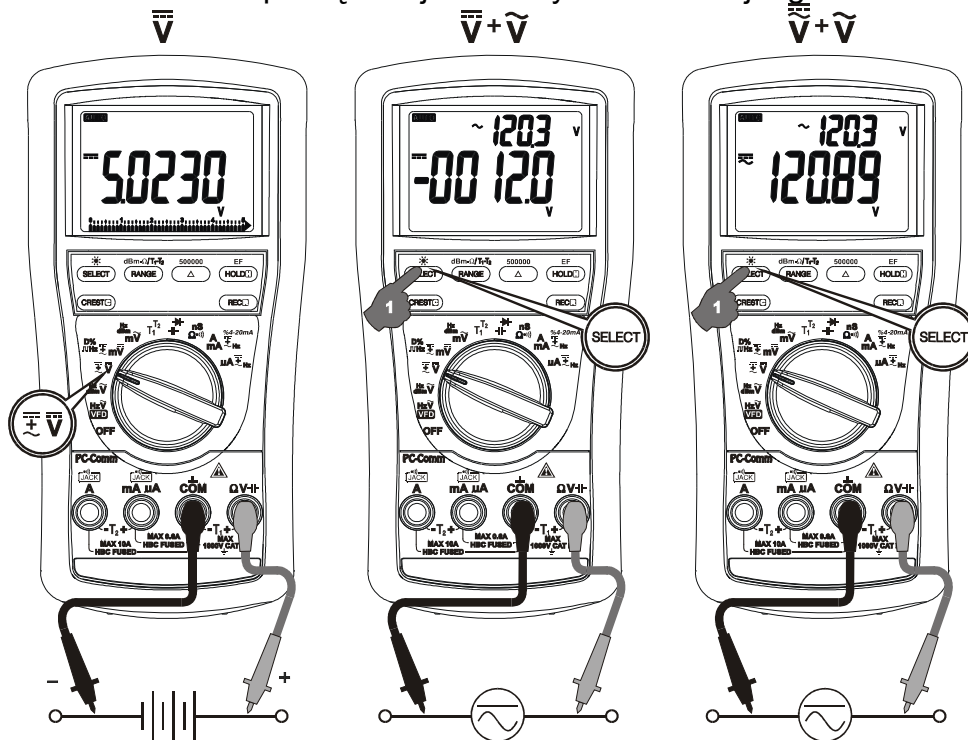


Uwaga:

- Czulość wejściowa funkcji Hz zmienia się wraz ze zmianami zakresu napięcia (w przypadku prądu również). Najwyższa czulość jest na zakresie 5V, najniższa na zakresie 1000V. Funkcja auto-zakresów powoduje dobranie najbardziej odpowiedniego poziomu wyzwalania. Można także wybierać poziom wyzwalania (zakres) ręcznie, poprzez wciśnięcie przycisku RANGE. Jeśli wskazania częstotliwości nie są stabilne, należy wybrać wyższy zakres napięciowy, aby uniknąć szumu elektrycznego. Jeśli wskazanie wynosi 0, należy wybrać niższy zakres.
- W przypadku funkcji $\text{dBm}^{+\text{Hz}}$, podczas gdy jest ona uruchamiana, wyświetlona zostaje przez pierwszą sekundę wartość impedancji odniesienia zanim pojawi się wskazanie dBm . Wciśnięcie przycisku $\text{dBm}-\Omega$ (RANGE) powoduje wybór innej wartości impedancji odniesienia spośród: 4, 8, 16, 32, 50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 200, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000 aż do 1200 Ω . Ostatnie ustawienie zostanie zachowane jako domyślne dla kolejnego uruchomienia funkcji. Ręczna zmiana poziomu wyzwalania dla wskazań Hz nie jest tu dostępna.

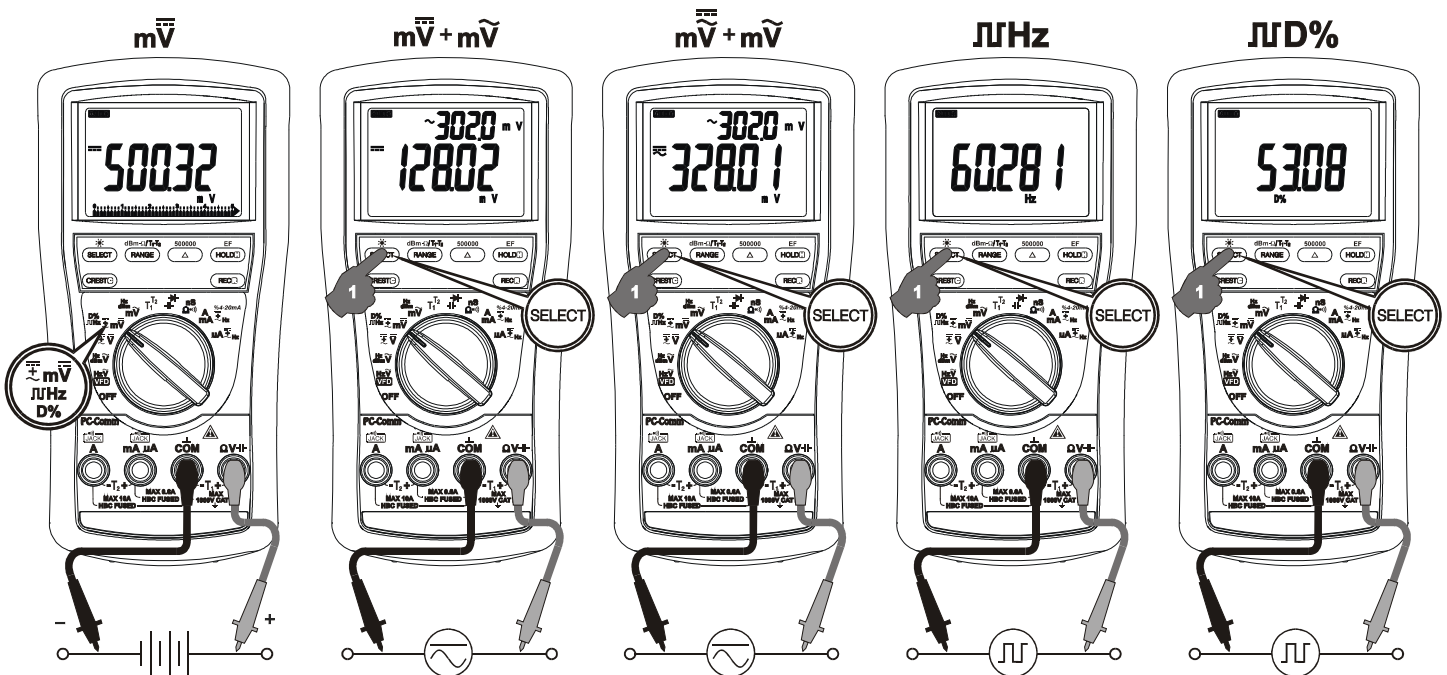
4.3. Funkcje pomiaru DCV, DCV^{+ACV}, DC + ACV^{+ACV}

Chwilowe wciśnięcie przycisku SELECT powoduje przełączanie między powyższymi funkcjami. Ostatnie ustawienie zostanie zapamiętane jako domyślne dla kolejnego uruchomienia.



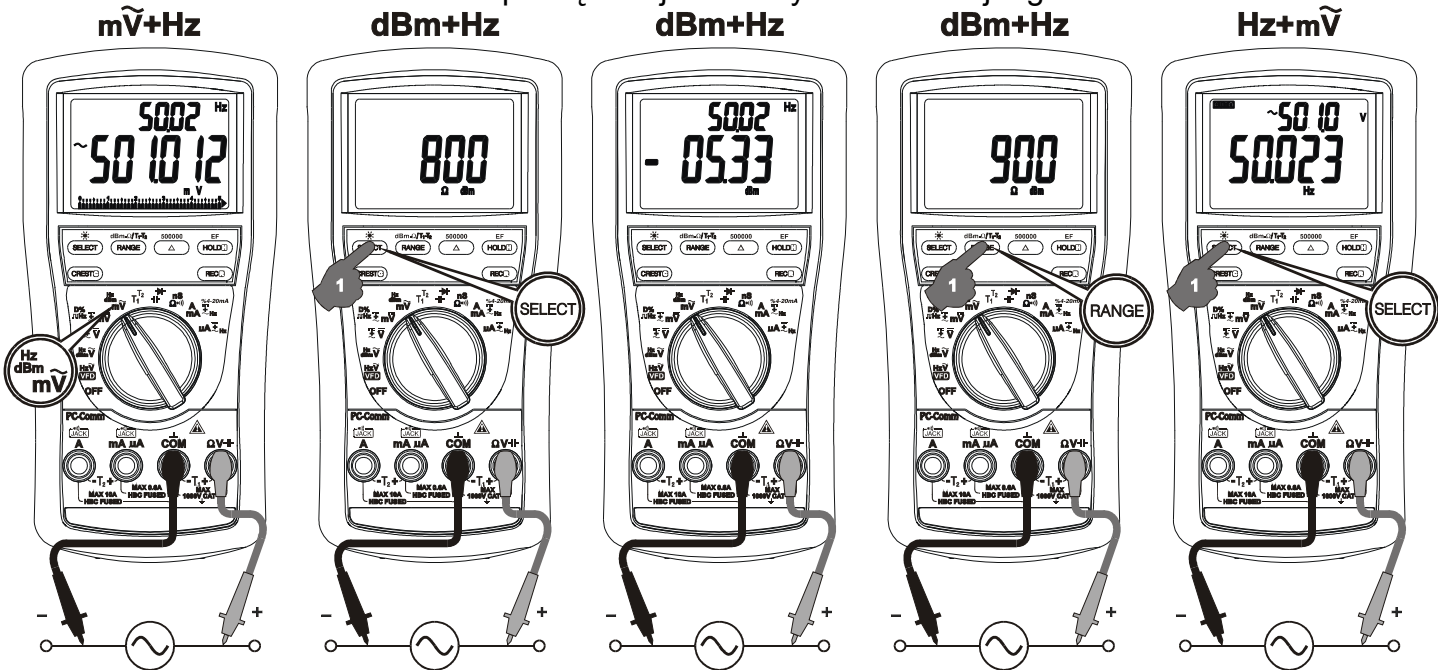
4.4. Funkcje pomiaru DCmV, DCmV^{+ACmV} + DC+ACmV^{+ACmV}, poziom logiczny Logic-Level \square Hz oraz wypełnienie Duty%

Chwilowe wciśnięcie przycisku SELECT powoduje przełączanie między powyższymi funkcjami. Ostatnie ustawienie zostanie zapamiętane jako domyślne dla kolejnego uruchomienia.



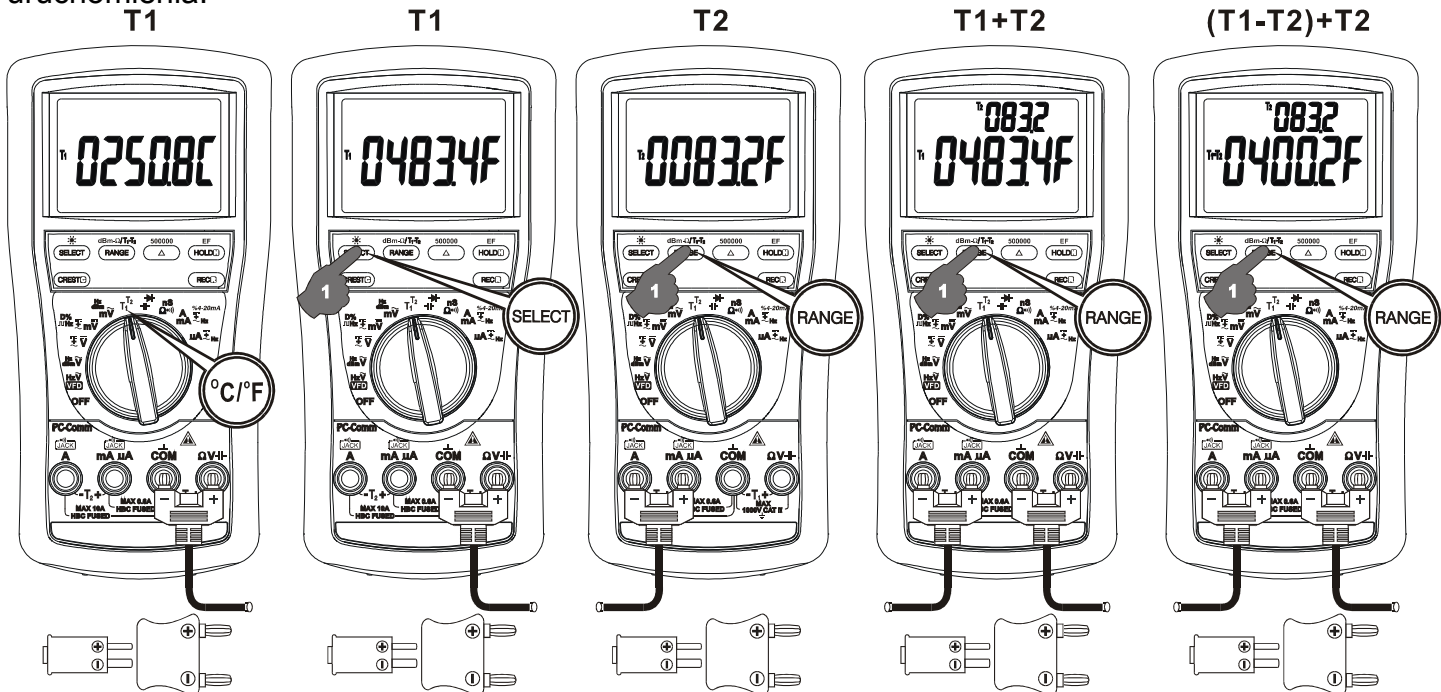
4.5. Funkcje pomiaru $ACmV^{+Hz}$, dBm^{+Hz} , Hz^{+ACmV}

Chwilowe wciśnięcie przycisku SELECT powoduje przełączanie między powyższymi funkcjami. Ostatnie ustawienie zostanie zapamiętane jako domyślne dla kolejnego uruchomienia.



4.6. Pomiar temperatury (tylko BM869)

Chwilowe wciśnięcie przycisku SELECT powoduje przełączanie między wskazywaniem temperatury w °C lub °F. Wciśnięcie przycisku T1-T2 (RANGE) powoduje przełączanie wyniku T1, T2, T1+T2, T1-T2+T2. Ostatnie ustawienie zostanie zapamiętane jako domyślne dla kolejnego uruchomienia.



Uwaga:

Należy upewnić się, że wtyk bananowy sondy typu K Bkp60 będzie podłączony zgodnie z polaryzacją $+$ $-$. Możliwe jest zastosowanie adaptera „Wtyk TCK” (nr kat. 602069) (wyposażenie opcjonalne) pozwalającego na użycie do pomiarów temperatury dowolnych innych sond typu K z typowym wtykiem nożowym „mini”.

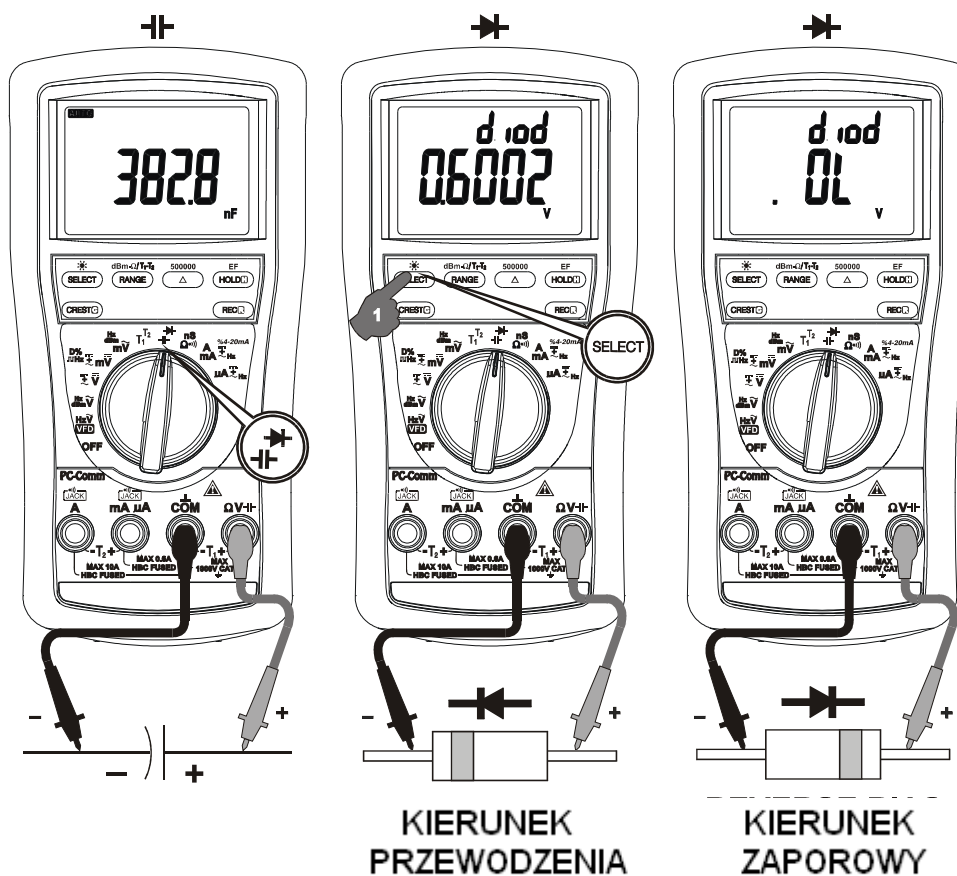
4.7. Funkcje pomiaru pojemności * oraz test diod ➔

W przypadku modelu BM 869 chwilowe wciśnięcie przycisku SELECT powoduje przełączanie między powyższymi funkcjami. Ostatnie ustawienie zostanie zapamiętane jako domyślne dla kolejnego uruchomienia.

W przypadku modelu BM867 wybór pomiaru pojemności lub testu diod wykonuje się obrotowym przełącznikiem funkcji.

⚠ UWAGA!

- Przed wykonaniem pomiaru pojemności należy rozładować mierzony kondensator. Kondensatory o większych wartościach pojemności powinny być rozładowywane przez odpowiednio dobraną rezystancję obciążenia.
- Spadek napięcia w kierunku przewodzenia dla sprawnych diod krzemowych wynosi $0,4V \pm 0,9V$. Testowana dioda w kierunku przewodzenia jest uszkodzona, gdy:
 - na wyświetlaczu pojawiają się wyższe wskazania
 - na wyświetlaczu pojawia się wskazanie $0V$ wraz z sygnałem dźwiękowym ciągłości połączeń – dioda zwarta
 - na wyświetlaczu pojawia się symbol OL (brak przewodzenia w kierunku przewodzenia) – dioda rozwarta
- Zamiana przewodów pomiarowych umożliwia testowanie diody w kierunku zaporowym. Dioda jest sprawna, gdy na wyświetlaczu pojawi się symbol OL. Każde inne wskazanie świadczy o tym, że dioda jest uszkodzona.

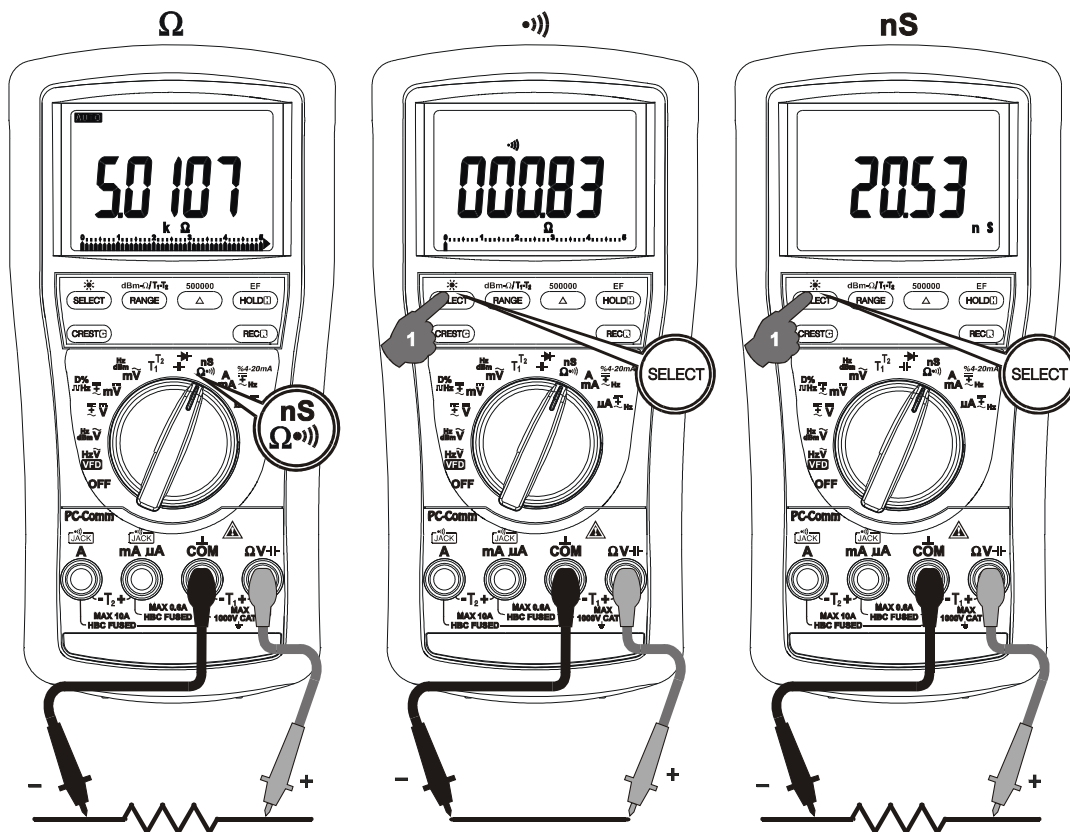


4.8. Funkcje pomiaru rezystancji Ω , ciągłości Ω , konduktancji nS

Chwilowe wciśnięcie przycisku SELECT powoduje przełączanie między powyższymi funkcjami. Ostatnie ustawienie zostanie zapamiętane jako domyślne dla kolejnego uruchomienia.

Uwaga:

- Konduktancja (przewodność) jest odwrotnością rezystancji, jej jednostką jest Siemens [S], gdzie $S=1/\Omega$ lub $nS=1/G\Omega$. Pozwala rozszerzyć możliwości pomiaru rezystancji aż do $G\Omega$ dla pomiarów upływów.
- Funkcja sprawdzania ciągłości obwodu jest przydatna podczas sprawdzania połączeń kablowych, czy prawidłowości działania przełączników. Ciągły sygnał dźwiękowy emitowany przez miernik informuje o ciągłości połączenia.

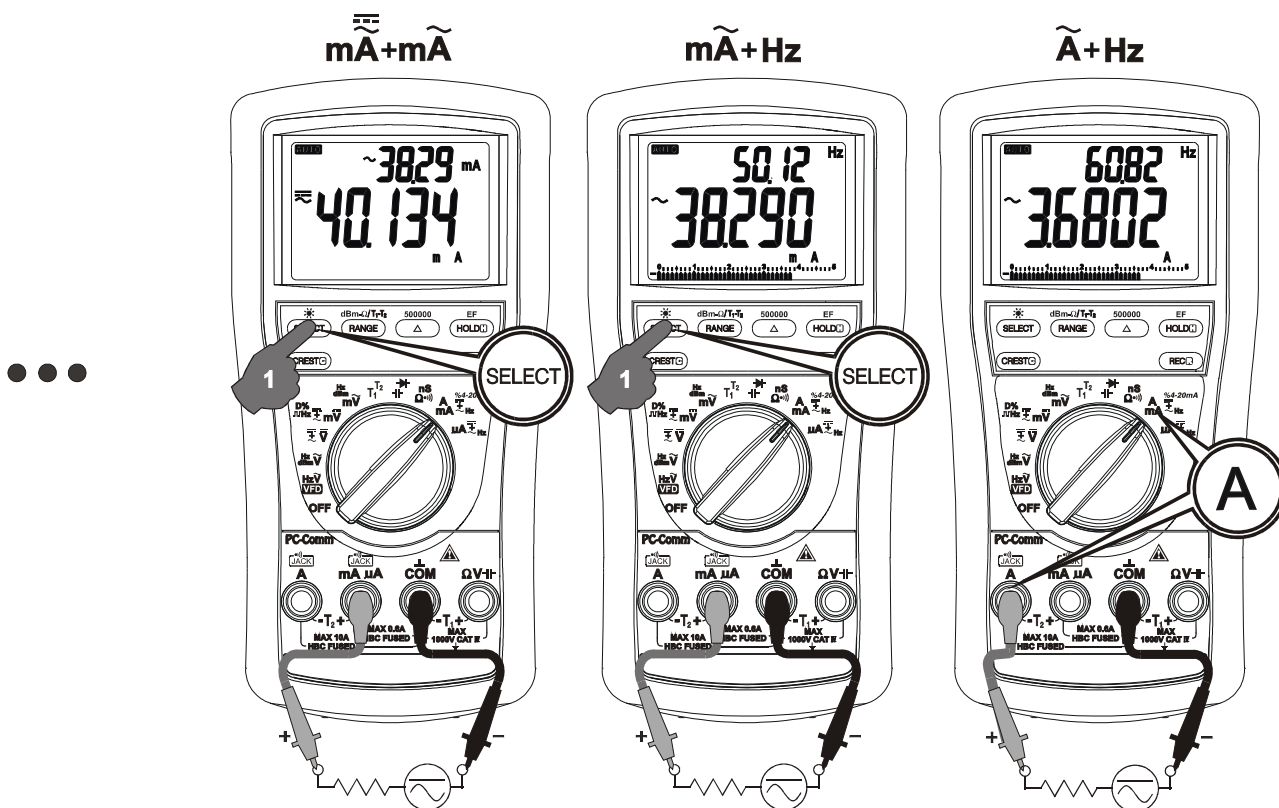
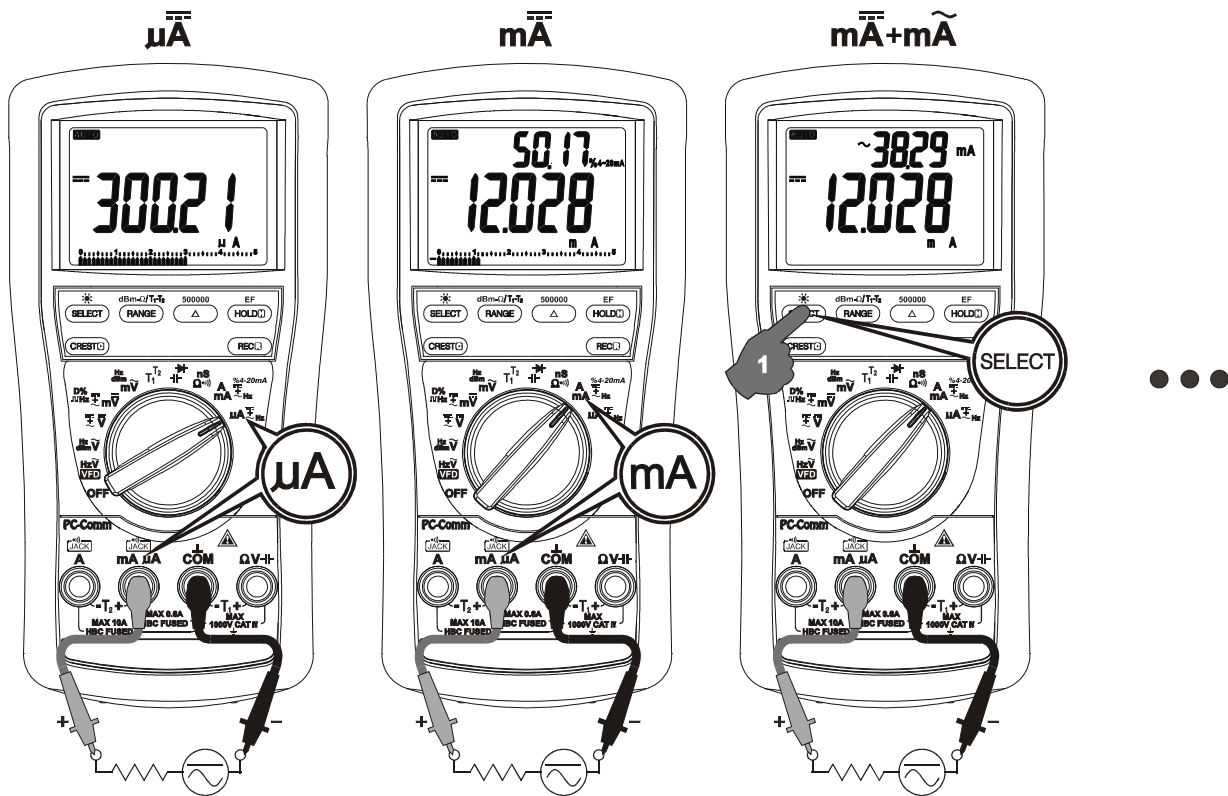


! OSTRZEŻENIE!

- Nie należy prowadzić pomiarów rezystancji lub sprawdzać ciągłości w obwodzie pod napięciem. Może być to przyczyną nieprawidłowych wyników, a nawet uszkodzić miernik. W wielu przypadkach mierzony element powinien zostać odłączony od obwodu, aby uzyskać prawidłowy wynik.

4.9. Funkcje pomiaru prądu μ A, mA (DCmA z %4-20mA) oraz A

Wciśnięcie przycisku SELECT powoduje przełączanie między trybami DC, DC^{+AC}, DC+AC^{+AC} oraz AC^{+Hz}. Ostatnie ustawienie zostanie zapamiętane jako domyślne dla kolejnego uruchomienia. Przy aktywnej funkcji DCmA wskazywany jest na drugim wyświetlaczu procent sygnału pętli sterowania 4-20mA (gdzie 4mA – 0%, natomiast 20mA – 100%) z rozdzielczością 0,01%.



⚠ UWAGA!

- Podczas pomiarów w systemach trójfazowych należy zwrócić szczególną uwagę na występujące w tym przypadku znacznie wyższe napięcia międzyfazowe. Należy, zatem zawsze brać pod uwagę wysokość napięcia międzyfazowego jako bezpośredniego napięcia działającego na zabezpieczenia (bezpieczniki), aby uniknąć ich uszkodzenia.

4.10. Współpraca z komputerem PC (PC-COMM)

Mierniki zostały wyposażone w optycznie izolowane złącze do transmisji danych umieszczone na panelu tylnym mierników.

Opcjonalne wyposażenie mierników stanowi zestaw PC USB - BU-86X składający się z kabla z wtykiem USB do komputera z adapterem optycznym od strony miernika oraz oprogramowania na płycie CD. Zestaw ten jest niezbędny do współpracy mierników z komputerem.

Oprogramowanie „Data Logging System” umożliwia transmisję wyników pomiarów do komputera PC i wyświetlenie ich na monitorze komputera PC w postaci cyfrowej i analogowej, rejestrację graficzną pomiarów oraz pracę miernika jako komparatora. Szczegółowy opis programu zamieszczono w osobnej instrukcji obsługi.

4.11. Tryb rejestracji wartości MAX/MIN/AVG (REC)

Wcisnąć przycisk REC, aby uruchomić tryb rejestracji wartości maksymalnej, minimalnej i średniej pomiaru (na wyświetlaczu pojawiają się symbole „R” oraz „MAX MIN AVG”). Zmiana aktualnej wartości maksymalnej lub minimalnej jest sygnalizowana akustycznie. Wartość średnia AVG jest wyliczana przez cały czas trwania pomiarów (gdy ta funkcja jest aktywna). Każde kolejne wciśnięcie przycisku REC zmienia rodzaj wskazania w sekwencji MAX → MIN → → AVG. Wciśnięcie i przytrzymanie przez ponad 1 sekundę przycisku REC spowoduje wyjście z trybu rejestracji wartości MAX/MIN/AVG (z wyświetlacza zniknie symbol „MAX MIN AVG”).

Uwaga:

Gdy aktywny jest tryb rejestracji, nominalne wartości prędkości próbkowania oraz możliwość ręcznego wyboru zakresów są zachowane, natomiast auto-wyłączenie jest jednocześnie ignorowane. Wskazania z głównego wyświetlacza brane są do porównywania wartości minimalnej i maksymalnej oraz kalkulacji wartości średniej. Drugi wyświetlacz wskazuje wartości odpowiednie dla wybranej funkcji. W trybie zliczania 500000, wybrana będzie niższa rozdzielczość – 50000.

4.12. Tryb rejestracji wartości szczytowych 1ms CREST

Wcisnąć przycisk CREST, aby uruchomić tryb rejestracji wartości szczytowych nie krótszych niż 1 ms, prądu (zakresy 5000µA, 500mA, 10A) lub napięcia. Na wyświetlaczu pojawiają się symbole „C” i „MAX”. Zmiana aktualnej wartości maksymalnej lub minimalnej jest sygnalizowana akustycznie.

Każde kolejne wciśnięcie przycisku CREST zmienia rodzaj wskazania MAX → MIN. Wciśnięcie i przytrzymanie przez ponad 1 sekundę przycisku CREST spowoduje wyjście z trybu rejestracji wartości szczytowych (z wyświetlacza znikną symbole „C” i „MAX”).

W trybie tym dostępny jest automatyczny (przełączanie w górę) / ręczny dobór zakresów, auto-wyłączenie jest jednocześnie ignorowane.

4.13. Podświetlenie wyświetlacza

Wciśnięcie przycisku SELECT na dłużej niż 1s spowoduje włączenie podświetlenia wyświetlacza na czas ok. 32s, po czym zostanie ono automatycznie wyłączone dla oszczędzania baterii.

4.14. Tryb zliczania 500000

Wciśnięcie przycisku 500000(Δ) na dłużej niż 1s spowoduje przełączenie między trybami zliczania 50000 / 500000. Tryb ten dostępny tylko dla pomiarów na zakresach napięcia stałego i umożliwi pomiary DCV z rozdzielczością podwyższoną o 1 rząd wielkości. Szybkość próbkowania jest zredukowana wtedy do 1,25x/s.

4.15. Zabezpieczenie wejść Beep-Jack™

W przypadku nieprawidłowego podłączenia przewodów pomiarowych do gniazd μ A, mA i A (podczas, gdy wybrana jest inna funkcja pomiarowa niż pomiar prądu), miernik sygnalizuje to za pomocą sygnału dźwiękowego oraz wyświetla komunikat „InEr”. Ma to na celu ochronienie miernika przed uszkodzeniem.

4.16. Funkcja HOLD – zatrzymanie wskazania na wyświetlaczu

Funkcja HOLD powoduje zatrzymanie bieżącego wyniku pomiaru na wyświetlaczu. Wciśnięcie przycisku HOLD powoduje włączenie tej funkcji a ponowne wciśnięcie HOLD powoduje powrót do wskazań bieżących

4.17. Δ - tryb pomiarów względnych

Wcisnąć chwilowo przycisk Δ , aby uruchomić tryb pomiarów względnych z ustawieniem aktualnie wyświetlanego wskazania jako wartości referencyjnej (na wyświetlaczu pojawi się symbol Δ). W praktyce każde wyświetlone wskazanie może być wykorzystane jako wartość referencyjna, włącznie ze wskazaniami wartości MAX/MIN/AVG. Ponowne wciśnięcie przycisku Δ spowoduje wyłączenie funkcji pomiarów względnych.

4.18. Automatyczny lub ręczny wybór zakresu pomiarowego

Wcisnąć chwilowo przycisk RANGE, aby uruchomić tryb ręcznego wyboru zakresu pomiarowego (z wyświetlacza zniknie symbol **AUTO**).

Każde kolejne wciśnięcie przycisku RANGE zmienia zakres pomiarowy w sekwencji od najniższego do najwyższego.

Wciśnięcie i przytrzymanie przez ponad 1 sekundę przycisku RANGE spowoduje powrót do automatycznego wyboru zakresów pomiarowych (na wyświetlaczu pojawi się symbol **AUTO**).

Uwaga:

Ręczny wybór zakresów pomiarowych nie jest dostępny dla funkcji pomiaru częstotliwości.

4.19. Wyłączenie sygnalizacji dźwiękowej

Wcisnąć i przytrzymać przycisk RANGE podczas uruchamiania miernika, aby tymczasowo wyłączyć sygnalizację dźwiękową. Wyłączenie miernika przełącznikiem obrotowym i ponowne włączenie powoduje powrót do sygnalizacji dźwiękowej.

4.20. Funkcja automatycznego wyłączenia (APO)

Funkcja automatycznego wyłączenia powoduje wyłączenie miernika po około 17 minutach bezczynności definiowanej jako:

- brak zmian położenia przełącznika obrotowego funkcji lub brak wciskania przycisków,
- brak znaczących zmian w wyniku pomiaru na przekroju 512 próbek lub odczytu Ω poniżej wskazania OL.

Automatyczne wyłączenia nie nastąpi podczas aktywnego prowadzenia pomiarów.

Ponowne uruchomienie miernika następuje poprzez wciśnięcie przycisków: SELECT, RANGE, RELATIVE, HOLD lub ustawienie przełącznika funkcji w pozycję OFF i ponowne ustawienie go w pozycji odpowiadającej dowolnej funkcji pomiarowej.

Po skończonej pracy miernik powinien być wyłączany przełącznikiem funkcji – przełącznik w pozycji OFF.

- Aby tymczasowo wyłączyć funkcję automatycznego wyłączenia, należy wcisnąć i przytrzymać przycisk SELECT podczas uruchamiania miernika. Aby przywrócić działanie funkcji auto-wyłączenia, należy wyłączyć miernik przełącznikiem obrotowym (przełączyć w pozycję OFF), po czym włączyć go ponownie.

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 pozycję OFF. Nie wolno przeprowadzać pomiarów przy otwartej obudowie.

5.1. Kalibracja

Aby utrzymać wysoki poziom dokładności zapewnianej przez miernika, zaleca się co roku prowadzić kalibrację urządzenia.

Jeśli zostanie wyświetlony komunikat „rE-O” podczas uruchamiania miernika, oznacza to, że urządzenie reorganizuje wewnętrzne parametry. Nie należy wtedy wyłączać miernika – powróci on do normalnego stanu po krótkiej chwili. Jednakże w przypadku, gdy wyświetlony zostanie komunikat „C_Er” oznaczać to może, że część parametrów na danych zakresach pomiarowych może nie spełniać specyfikacji. Aby uniknąć otrzymania nieprawidłowych wskazań, należy zaprzestać wykonywania pomiarów i skontaktować się ze sprzedawcą lub dystrybutorem.

5.2. Konserwacja i przechowywanie

Okresowo można przetrzeć obudowę miękką szmatką zwilżoną łagodnym detergentem. Nie używać rozpuszczalników. Jeżeli miernik nie będzie używany przez ponad 60 dni należy wyjąć z niego baterie

5.3. Rozwiązywanie problemów

Jeżeli miernik nie działa prawidłowo należy sprawdzić stan baterii, przewodów pomiarowych, bezpieczników itd. i wymienić jeśli to niezbędne. Jeżeli wszystko jest w porządku należy sprawdzić czy podczas pomiaru zachowana została procedura pomiarów opisana w instrukcji. Uszkodzenie na zakresie pomiaru napięcia będące następstwem pojawienia się na wejściu impulsu o bardzo dużej wartości oznacza, że spaleni uległy specjalne rezystory szeregowo spełniające rolę bezpieczników - chroniące zarówno miernik jak i użytkownika. Stan rozwarcia

uniemożliwi korzystanie z większości funkcji pomiarowych wykorzystujących podczas pomiarów te gniazda. W przypadku takiego uszkodzenia miernik należy przekazać do fachowego serwisu.

5.4. Wymiana baterii

Urządzenie zasilane jest jedną baterią 9V typu NEDA1604, IEC 6F22, JIS 006P.

W celu wymiany baterii należy:

- Zdjąć ochronny holster z obudowy miernika,
- Odkręcić pojemnik baterii znajdujący się z tyłu obudowy, mocowany za pomocą 2 wkrętów,
- Wysunąć pojemnik,
- Wymienić baterię na nową tego samego typu, zwracając uwagę na polaryzację,
- Skręcić z powrotem pojemnik baterii wkrętami mocującymi.
- Założyć z powrotem ochronny holster.

5.5. Wymiana bezpieczników

Urządzenie wyposażone jest w bezpieczniki:

Mierniki BM867:

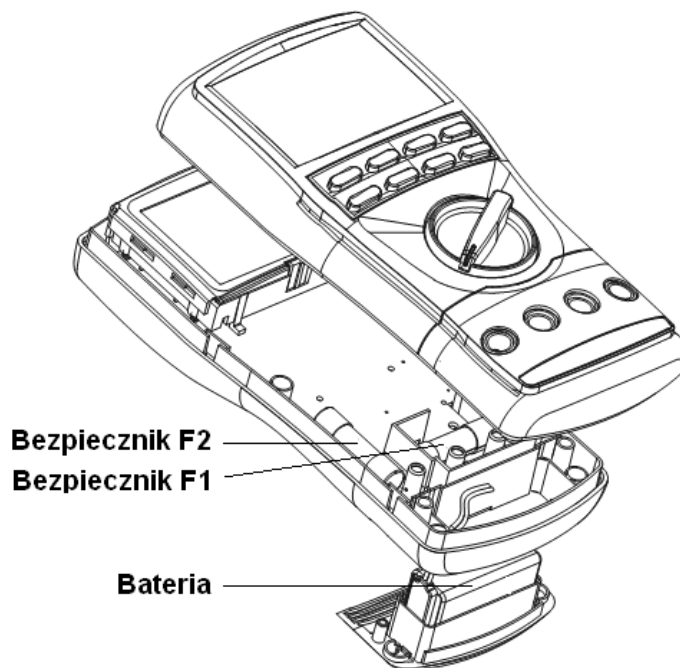
- F1 – obwód $\mu\text{A}, \text{mA}$: 1A/600VAC, IR 10kA, krótkozwłoczny
- F2 – obwód A: 10A/600VAC, IR 100kA, krótkozwłoczny

Mierniki BM869:

- F1 – obwód $\mu\text{A}, \text{mA}$: 0,44A/1000VAC/VDC, IR 10kA, krótkozwłoczny
- F2 – obwód A: 11A/1000VAC/ADC, IR 20kA, krótkozwłoczny

W celu wymiany bezpieczników należy:

- Zdjąć ochronny holster z obudowy miernika,
- Odkręcić tylną część obudowy mocowaną za pomocą 4 wkrętów,
- Otworzyć obudowę uwalniając ją z zatrzasków umieszczonych w jej górnej części,
- Wymienić bezpiecznik zwracając uwagę na jego wartość znamionową,
- Złożyć obudowę zwracając uwagę na to, aby gniazda wejściowe miernika dokładnie wpasować w otwory umieszczone w obudowie oraz na zatrzaski umieszczone w górnej części obudowy,
- Skręcić z powrotem obudowę wkrętami mocującymi,
- Założyć z powrotem ochronny holster.



6. SPECYFIKACJA TECHNICZNA

6.1. Dane ogólne

Wyświetlacz:	LCD, podwójny, max wskaz: 4 ⁴ / ₅ cyfry, 50000: próbkowanie szybkie 5 ⁴ / ₅ cyfry, 500000: stabilne wskazanie przy napięciu stałym DCA 5 cyfr, 99999: pomiar Hz
Polaryzacja:	Automatyczna
Bargraf:	41 segmentów (próbkowanie: 60 razy/s)
Próbkowanie:	4 ⁴ / ₅ cyfry: 5 razy/s 5 ⁴ / ₅ cyfry: 1,25 razy/s
Pomiar True RMS:	AC, AC+DC
Temperatura pracy:	0°C ÷ 45°C
Wilgotność względna:	Maksymalnie 80% do temp. 31°C spadająca liniowo do 50% dla temp. 45°C
Temp. przechowywania:	-20°C ÷ 60°C, RH < 80% (bez baterii)
Wsp. temperaturowy:	0,15 x (określona dokładność) / °C dla temp. 0°C ÷ 18°C i 28°C ÷ 40°C
Maks. wysokość pracy:	2000 m n.p.m.
Stopień zanieczyszczenia:	2
Zasilanie:	9V: 1 bateria 9V typu NEDA1604, IEC 6F22, JIS 006P
Pobór prądu:	6,5 mA typowo; 8mA na zakresach VFD (tylko BM869); 70µA w trybie APO
Sygnalizacja słabej baterii:	Tak – poniżej ok. 7V
Auto-wył. zasilania (APO):	Po 17 minutach bezczynności
Wymiary / waga :	103 x 64,5 x 208 mm / 635 g
Wyposażenie:	Przewody pomiarowe (para), holster, bateria, instrukcja obsługi,

	Bkp60 – sonda temperatury typu K z podwójnym wtykiem bananowym (tylko do BM869)
Wyposażenie opcjonalne:	1. Zestaw zawierający przewód USB do komunikacji z PC i oprogramowanie do komunikacji: <ul style="list-style-type: none"> • BU-86X (nr kat. 102043) 2. Bkb32 - adapter z podwójnym wtykiem bananowym i gniazdem sondy K (tylko do BM869)
Zabezpieczenia wejść:	BM867: μ A, mA: 1A/600V, IR 10kA lub więcej krótkozwłoczny A: 10A/600V, IR 100kA lub więcej krótkozwłoczny V: 1050Vrms, 1450Vpeak mV, Ω i pozostałe: 600VDC/VACrms BM869: μ mA: 0,44A/1000V , IR 10kA lub więcej krótkozwłoczny A: 11A/600V, IR 20kA lub więcej krótkozwłoczny V, mV, Ω i pozostałe: 1050Vrms/1450Vpeak
Bezpieczeństwo (kategorie pomiarowe):	Wszystkie modele: PN-EN61010-1, IEC61010-1 2ed., CAN/CSA C22.2 No. 61010.1-0.92 kat. IV 1000V AC & DC BM867: V: kat. IV 1000V AC/DC, A, mA, μ A: kat. IV 600VAC/300VDC BM869: V, A, mA, μ A: kat. IV 1000V AC/DC,
Ochrona przeciwprzepięciowa:	12kV (1,2/50 μ s SURGE)
Kompatybilność elektromagnetyczna:	PN-EN61326-1:2006 (EN55022, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN61000-4-8, EN61000-4-11) W polu RF (częstotliwość radiowa) 3V/m całkowita dokładność = dokładność danego zakresu + 100 cyfr. Całkowita dokładność pomiaru pojemności nie została określona. Dokładność pomiarów w polu powyżej 3V/m nie została określona.

6.2. Parametry elektryczne

Dokładność: \pm (% wartości wskazania + liczba cyfr) określona, dla temperatury 23°C \pm 5°C i wilgotności względnej poniżej 75%.

Podana dokładność pomiaru prądu i napięcia przemiennego AC dla modeli z pomiarem TrueRMS została określona dla obszaru 5%÷100% zakresu pomiarowego. Maksymalna wartość współczynnika szczytu CREST wynosi <2,25:1 w pełnej skali i <4,5:1 w połowie skali. Podane wartości współczynnika szczytu CREST odnoszą się do sygnałów niesinusoidalnych (zawierających harmoniczne), których częstotliwość zawiera się w podanym zakresie.

Pomiar napięcia stałego DC

Zakres	Rozdzielczość*)	Dokładność		Impedancja wejściowa
		BM869	BM867	
500,00mV	0,01mV	0,02%+2c	0,03%+2c	10M Ω , 80pF nominalnie
5,0000V	0,1mV			
50,000V	1mV	0,03%+2c	0,04%+2c	10M Ω , 60pF nominalnie
500,00V	10mV	0,04%+2c	0,05%+2c	
1000,0V	100mV	0,15%+2c	0,15%+2c	

*) podano rozdzielczości dla trybu wyświetlacza 50000 max

Pomiar rezystancji Ω

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność		Napięcie rozwartego obwodu
		BM869	BM867	
500,00 Ω	0,01 Ω	0,07%+10c	0,1%+10c	<1,3VDC
5,0000k Ω	0,1 Ω	0,07%+2c	0,1%+6c	
50,000k Ω	1 Ω	0,1%+2c		
500,00k Ω	10 Ω			
5,0000M Ω	100 Ω	0,3%+6c	0,4%+6c	
50,000M Ω	1k Ω	2,0%+6c	2,0%+6c	
99,99nS*	0,01nS	2,0%+10c	2,0%+10c	

*W przedziale 0% ~ 10% pełnego zakresu pomiarowego: określona dokładność + 30cyfr

Test ciągłości

Próg wyzwania: 20 Ω ~ 200 Ω

Czas odpowiedzi: <100 μ s

Rejestracja chwilowych wartości szczytowych Crest

Dokładność: określona dokładność \pm 100cyfr dla zmian trwających >0,8ms

Max. wskazanie: 5000

Pomiar napięcia przemiennego AC TrueRMS – tylko BM867

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność*					Impedancja wejściowa
		20Hz~ 45Hz	45Hz~ 300Hz	300Hz~ 1kHz	1kHz~ 20kHz	20kHz~ 100kHz	
500,00mV	0,01mV	nie specyfi- kowana	0,8%+60c	0,8%+40c	1dB**	nie specyfi- kowana	10M Ω , 80pF
5,0000V	0,1mV			2,0%+60c	2dB**		
50,000V	0,001V						3dB**
500,00V	0,01V						
1000,0V	0,1V			1,0%+40c	nie spec.		

*) W przedziale 5% do 10% zakresu – określona dokładność + 80cyfr

***) W przedziale 5% do 10% zakresu – określona dokładność + 180cyfr

W przedziale 10% do 15% zakresu – określona dokładność + 100cyfr

Stały odczyt przy zwartych przewodach pomiarowych <50cyfr

Pomiar napięcia przemiennego AC TrueRMS – tylko BM869

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność*					Impedancja wejściowa
		20Hz~ 45Hz	45Hz~ 300Hz	300Hz~ 5kHz	5kHz~ 20kHz	20kHz~ 100kHz	
500,00mV	0,01mV	1,2%+40c	0,3%+20c	0,3%+20c	0,5%+30c	2,5%+40c	10M Ω , 80pF
5,0000V	0,1mV		0,4%+30c	0,4%+40c	0,7%+40c	4,0%+40c***	10M Ω , 60pF
50,000V	0,001V						
500,00V	0,01V	nie spec.	0,5%+40c	0,8%+40c**	0,5%+40c	nie spec.	
1000,0V	0,1V				nie spec.		

*) W przedziale 5% do 10% zakresu – określona dokładność + 80cyfr

***) Określone dla pasma 300Hz ~ 1kHz

****) W przedziale 5% do 10% zakresu – określona dokładność + 180cyfr

W przedziale 10% do 15% zakresu – określona dokładność + 100cyfr

Stały odczyt przy zwartych przewodach pomiarowych <50cyfr

Pomiar napięcia DC^{AC}, AC+DC^{AC} – tylko BM867

Analogicznie jak: Pomiar napięcia przemiennego AC TrueRMS – tylko BM867

Pomiar napięcia DC^{AC}, AC+DC^{AC} – tylko BM869

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność*					Impedancja wejściowa
		20Hz~ 45Hz	45Hz~ 300Hz	300Hz~ 5kHz	5kHz~ 20kHz	20kHz~ 100kHz	
500,00mV	0,01mV	1,5%+40c	0,45%+40c	0,8%+40c	1,0%+40c	3,5%+40c	10M Ω , 80pF
5,0000V	0,1mV		0,7%+80c		1,5%+40c	4,0%+40c***	10M Ω , 60pF
50,000V	0,001V						

500,00V	0,01V	nie spec.	0,7%+40c		1,5%+40c	nie spec.	
1000,0V	0,1V			1,0%+40c**	nie spec.		

*) W przedziale 5% do 10% zakresu – określona dokładność + 80cyfr

***) Określone dla pasma 300Hz ~ 1kHz

****) W przedziale 5% do 10% zakresu – określona dokładność + 180cyfr

W przedziale 10% do 15% zakresu – określona dokładność + 100cyfr

Stały odczyt przy zwartych przewodach pomiarowych <50cyfr

Pomiar napięcia przemiennego (i częstotliwości) funkcja VFD AC – tylko BM869

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność*		
		5Hz~20Hz	20Hz~200Hz	200Hz~440Hz
5,0000V	0,1mV	3,0%+80c	2,0%+50c	6,0%+80c**
50,000V	0,001V			
500,00V	0,01V			
1000,0V	0,1V			

*) Nie określona dla podstawowej częstotliwości > 440Hz

***) Dokładność liniowo zmniejsza się od 2%+50c przy 200Hz do 6%+80c przy 440Hz

Pomiar tłumienia dBm

Zakresy i dokładności zależą od wybranych zakresów ACV, ACmV i wybranej referencyjnej impedancji.

Typowo przy 600Ω:

ACmV: -29,83dBm do -03,80dBm

ACV: -01,09dBm do 62,22dBm

Impedancja wejściowa: 10MΩ, 60pF nominalnie

Impedancja odniesienia do wyboru: 4, 8, 16, 32, 50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 200, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000, 1200Ω

Test diod

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Prąd testu	Napięcie rozwartego obwodu
2,0000V	0,1mV	1,0%+1c	0,4mA	< 3,5VDC

Pomiar temperatury – tylko BM869

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
-50°C~1000°C	1°C	0,3%+1,5°C
-58°F~1832°F	1°F	0,3%+3,0°F

Dokładność i zakres sondy typu K nie uwzględniona

Pomiar pojemności

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność*
50,00nF	10pF	0,8%+3c
500,0nF	100pF	
5,000μF	1nF	1,5%+3c
50,00μF	10nF	2,5%+3C
500,0μF**	100nF	3,5%+5c
5,000mF**	1μF	5,0%+5c
25,00mF**	10μF	6,5%+5c

*) Dokładności dla kondensatorów warstwowych lub lepszych

***) Przy ręcznym wyborze zakresów, dokładność nieokreślona poniżej 45,0μF/ 0,450mF/ 4,50mF odpowiednio na zakresach 500,0μF/ 5,000mF/ 25,00mF

Pomiar pętli prądu stałego %4 ~ 20mA

4mA = 0% (zero); 20mA = 100% (pełne wypełnienie)

Rozdzielczość: 0,01%, Dokładność: ±25c

Pomiar prądu stałego DC

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Spadek napięcia
500,00µA	0,01µA	0,15%+20c	0,15mV/µA
5000,0µA	0,1µA	0,1%+20c	
50,000mA	1µA	0,15%+20c	3,3mV/mA
500,00mA	10µA	0,15%+30c	
5,0000A	0,1mA	0,5%+20c	45mV/A
10,000A*	1mA		

*) 10A prądu ciągłego, 10A~15A dla BM867 lub do 20A dla BM869 max przez 30s z 5min przerwami na ostudzenie

Pomiar prądu AC, DC^{AC}, AC+DC^{AC}

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność								Spadek napięcia
		DC, 50Hz~60Hz		40Hz~1kHz		1kHz~20kHz		20kHz~100kHz		
		BM869	BM867	BM869	BM867	BM869	BM867	BM869	BM867	
500,00µA	0,01µA	0,5%+ 50c	1,0%+ 40c	0,7%+ 50c	1,0%+ 40c	2,0%+ 50c	nie spec.	5,0%+ 50c	nie spec.	0,15mV/µµ
5000,0µA	0,1µA									
50,000mA	1µA					nie spec.				
500,00mA	10µA									
5,0000A	0,1mA					nie spec.		nie spec.		
10,000A*	1mA									

*) 10A prądu ciągłego, 10A~15A dla BM867 lub do 20A dla BM869 max przez 30s z 5min przerwami na ostudzenie

Pomiar częstotliwości elektrycznej Hz

Funkcja / zakres	Częstotliwość	Rozdzielczość	Dokładność	Czułość (Sinusoidea RMS)
AC 500mV	10,000Hz ~ 200,00kHz	0,001Hz	0,02%+4d	100mV
AC 5V				0,5V
AC 50V				5V
AC 500V				50V
AC 1000V	10,000Hz ~ 10,000kHz			500V
VFD AC 5V	10,000Hz ~ 440,00Hz			0,5V ~ 2V*
VFD AC 50V				5V ~ 20V*
VFD AC 500V				50V ~ 200V*
AC 500µA	10,000Hz ~ 10,000kHz			50µA
AC 5000µA				500µA
AC 50mA				5mA
AC 500mA				50mA
AC 5A	10,000Hz ~ 3,000kHz			1A
AC 10A				10A

*) Czułość trybu VFD spada liniowo z 10% pełnej skali przy 200Hz do 40% pełnej skali przy 440Hz

Częstotliwość sygnału logicznego (⌏ Hz) oraz wypełnienie (D%)

@DC mV Funkcja	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność*
Częstotliwość	5,000Hz ~ 1,0000MHz	0,001Hz	0,002%+4c
Wypełnienie	0,10% ~ 99,99%	0,01%	3c/kHz+2c**

* Czułość: 2,5Vp (przebieg prostokątny)

** Określona częstotliwość: 5Hz ~ 500kHz dla rodziny sygnałów logicznych 5V

7. Wyposażenie (ukompletowanie)

Model	BM867	BM869
Przewody pomiarowe (para)	+	+
Holster ochronny szt 1	+	+
Bateria zasilająca szt 1 (zainstalowana)	+	+

Instrukcja obsł w języku polskim	+	+
Sonda temp. typu K Bkp60 z wtykiem (2xbanan) szt 1	-	+
Wyposażenie opcjonalne		
Adapter wtyk TCK (gniazdo sond K + wtyk 2xbanan) [602069]	tylko do BM869	
Zastaw USB BU-86X (kabel ze złączem + program) [102043]	do BM867 i BM869	
Sonda temp. typu K Bkp60 z wtykiem (2xbanan) [105029]	tylko do BM869	

8. 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

NOTATKI

