

Mierniki cęgowe AC/DC i AC z oferty firmy Biall

Sławomir Binder

W artykule zaprezentowano mierniki cęgowe tajwańskich firm Brymen, CHY i CIE oraz japońskich Kyoritsu i Kewtech. Wybrane modele z oferty firmy Biall i wprowadzane nowości przedstawiono w dwu grupach: mierniki cęgowe AC/DC i mierniki cęgowe AC.

Pomiar metodą cęgową nie wymaga ingerencji w obwód z mierzonym prądem, jest szybki i bezpieczny dla użytkownika i przyrządu. Co najważniejsze, zwłaszcza w energetyce i zastosowaniach przemysłowych pomiar ten odbywa się w warunkach normalnej eksploatacji czy przebiegu procesów przemysłowych. Rozwieranie instalacji do celów pomiaru prądu byłoby wręcz niemożliwe i dodatkowo niebezpieczne. W celu zapewnienia wiarygodnych pomiarów w warunkach przebiegów odkształconych znaczenia nabierają tu mierniki z pomiarem rzeczywistej wartości skutecznej (True RMS).

Oprócz pomiaru prądu metodą cęgową mierniki tego typu wyposażone są zawsze w funkcje pomiarowe typowe dla multimetrów lub specjalne. Mierniki cęgowe z oferty Biall oferują nie tylko więcej z zakresu bezpieczeństwa pomiarów czy komfortu obsługi (np. AutoCheck, AutoVA), ale wprowadzają również wiele innowacji (Inrush Current Mode, Logger, THD%). W zależności od modelu charakteryzuje je przy tym wysoki stopień ochrony na przeciążenia, przepięcia i wytrzymałości elektrycznej.



Rys. 2. KEWMATE200/2001, CIE2608 i KT203

Mierniki prądu stałego i przemiennego

KEW2033 (rys. 1)

KEW2033 to najmniejszy profesjonalny miernik pomiaru prądów stałych i przemiennych. Mierzy on prądy do 300 A w trybie automatycznym z maksymalną

rozdzielczością 0,01 A dla maksymalnej średnicy przewodu 23 mm. Na uwagę zasługuje wysokie pasmo częstotliwości przy pomiarze prądu przemiennego 20 Hz – 1 kHz oraz wysokie dokładności pomiaru (1,0% + 4c).

KEWMATE2000/2001 (rys. 2)

KEWMATE 2000/2001 (i omówiony dalej KEW2003R) produkcji Kyoritsu mierzą prądy stałe i przemiennie miniaturowymi otwartymi cęgami w kształcie „widełek”.

KEWMATE 2000/2001 mierzą prądy stałe i przemiennie odpowiednio do 60 A

Normy

Wszystkie zaprezentowane w artykule urządzenia spełniają wymogi norm międzynarodowych, związanych z bezpieczeństwem i europejskimi dyrektywami 73/23/EEC (tzw. niskonapięciową) i 89/336/EEC (kompatybilności elektromagnetycznej).



Rys. 1. KEW 2033



Rys. 3. KEW2300R

(dla średnic max 6mm) i do 100A (dla średnic max 10mm). „Widelki” pomiarowe są połączone z samym miernikiem elastycznym przewodem. Dzięki temu mierniki pozwalają na wygodne pomiary prądu w bardzo zagęszczonych wiązkach lub trudnodostępnych przewodach.

KEW 2300R (rys. 3)

W tej samej technologii wykonany jest również miernik typu piórowego KEW2300R. Mierzy on prąd stały i przemienny (True RMS) do 100A i posiada funkcję bezprzewodowej detekcji napięcia (NCV)

KT203 (rys. 2)

KT203 łączy w sobie cechy wysokiej rozdzielczości (0,01A), stosunkowo wysokiego zakresu pomiaru prądów (400 A AC/DC) i maksymalnej średnicy przewodu 30 mm.



Rys. 4. CHY9105

CHY9105 (rys. 4)

CHY9105 to nowy miernik cęgowo prądu AC/DC o atrakcyjnym wzornictwie i innowacyjnych funkcjach z pomiarem typu True RMS prądu i napięcia przemiennego. Umożliwia pomiary w instalacjach Kat III 1000 V zgodnie z EN 61010-1 i z ochroną na przeciążenie wejść pomiarowych 600 V. Prądy AC i DC mierzone są do 999,9 A i maksymalnej średnicy 34 mm (szyna 16 x 60 mm).

Miernik ten oferuje niespotykaną dotychczas funkcję Inrush Current Mode (pomiar prądów rozruchowych AC i DC). W tym trybie miernik pobiera dużą ilość próbek w okresie 100 ms od momentu pojawienia się prądu w obwodzie, a następnie przy zastosowaniu cyfrowego filtra i po analizie wyliczany jest prąd rozruchowy.

Nowe możliwości ma funkcja Pik Hold (zapamiętania wartości szczytowych), dostępna przy pomiarach ACA, DCA, ACV i DCV. Podświetlany wyświetlacz LCD ze zliczaniem do 9999 max umożliwia zrealizowanie koncepcji pomiarów jednozakresowych (z wyjątkiem pomiaru rezystancji) przy zapewnieniu praktycznie wystarczających rozdzielczości pomiarów. Sprzyja to jednoznaczności i szybkości odczytu, także przy korzystaniu z analogowego wskazania bargrafu. Standardowe funkcje pomiarowe łącznie z Hz i Cx, uzupełnia pomiar temperatury oraz bogaty wybór funkcji dodatkowych.

Pomiar częstotliwości jest realizowany podczas pomiaru napięcia lub prądu przez naciśnięcie przycisku „Hz”. Pomiar napięć prowadzony jest przy obniżonej impedancji wejściowej do 1 MΩ, co ogranicza wpływ indukowanych napięć na pomiary.

Miernik posiada ergonomiczną antyudarową dwukomponentową obudowę z nakładkami antypoślizgowymi.

KEW2056R (rys. 5)

KEW2056R to najwyższy model z nowej serii czterech mierników cęgowych AC i AC/DC będących w sprzedaży od marca 2006. Mierzy on prądy stałe i przemiennie do 1000A z rozdzielczością 0,1A

Tab. 1. Parametry wybranych mierników cęgowych AC/DC

	MODEL	KEWMATE 2001	KEW 2300R	KEW 2033	KT 203	CHY 9105	KEW 2056R	CIE 2608
FUNKCJE POMIAROWE	Max średnica przewodu	∅10 mm (otwarte cęgi)	∅10 mm (otwarte cęgi)	∅23 mm	∅30 mm	∅34 mm (szyna 16x60mm)	∅40 mm (szyna 10x58mm)	∅57 mm (szyna 18x70mm)
	Pomiar TrueRMS	○	●	○	○	●	●	●
	Prąd przemieniany AC	100A	100A	300A	400A	999,9A	600/1000A	400/1500A
	Prąd stały DC	100A	100A	300A	400A	999,9A	600/1000A	400/1000/2000A
	Napięcie przemienne AC	3,4/34/340/600V	—	—	400/600V	600V	6/60/600V	400m/4/40/400/750V
	Napięcie stałe DC	340mV/3,4/34/340/600V	—	—	400/600V	600V	600m/6/60/600V	400m/4/40/400/1000V
	Rezystancja Ω	340Ω/3,4k/34k/340k/3,4M/34MΩ	—	—	400/4000Ω	999,9/9999Ω	600/6k/60k/600k/6M/60MΩ	400/4k/40k/400k/4000kΩ/40MΩ
	Pojemność C	—	—	—	—	999,9μF	40n/400n/4μ/40μF	4n/40n/400n/4μ/40μF
	Częstotliwość Hz	cęgi 3,4/10kHz przewodami: 3,4k/34k/340kHz	—	—	—	400Hz	10/100/1k/10kHz	100/1k/10k/100k/400kHz
	DUTY	—	—	—	—	—	0,1 ÷ 99,9 %	—
Temperatura T	—	—	—	—	-40°C ÷ 1200°C	-50 ÷ 300 °C	—	
●) / ➔	● / ○	○ / ○	○ / ○	● / ○	● / ●	● / ●	● / ●	
FUNKCJE DODATKOWE	HOLD / Peak HOLD	● / ○	● / ○	● / ○	● / ○	● / ●	● / ●	● / ●
	Pomiar prądu rozruchowego	○	○	○	○	●	○	○
	Max/Min	○	○	○	○	●	●	●
	DCA 0 ADJ.	●	●	●	●	●	●	●
	Bargraf analogowy	●	○	○	○	●	●	●
	Podświetlenie LCD	○	○	○	○	●	●	○
	Detekcja pola elektrycznego	○	●	○	○	○	●	○



Rys. 5. KEW2056R



do 600A. Maksymalna średnica mierzonego przewodu wynosi 40 mm (szyna 10 x 58 mm). Co najważniejsze umożliwia on pomiary zgodnie z IEC-EN 61010-1 w instalacjach KAT IV 600 V.

Mierzona jest rzeczywista wartość skuteczna prądu i napięcia przemienne (True RMS) w paśmie 40–400 Hz. Miernik zapewnia wysoką dokładność przy pomiarze prądu stałego (1,5% + 5 cyfr do 1000 A). Dużą zaletą jest wyposażenie miernika w podświetlany wyświetlacz cyfrowy LCD z wysokim zliczaniem (do 6000 maks.) i z bargrafem analogowym umożliwiającym śledzenie szybkich zmian wartości mierzonej. Wszystkie pomiary, z wyjątkiem zakresów 600 / 1000 A, przebiegają w trybie automatycznym. Inne cechy przyrządu to duża ilość funkcji pomiarowych łącznie z Hz, Cx, Temp i dodatkowych jak Peak Hold (zapamiętanie wartości szczytowej), Data Hold, Max / Min, Duty%, NCV (bezdotykowe wykrywanie pola elektrycznego). Pomiar często-

tliwości i wypełnienia impulsu jest realizowany podczas pomiaru napięcia lub prądu przemiennego przez kolejne chwilowe naciśnięcie przycisku „Hz/DUTY”. Obudowa o grubości tylko 36 mm ze zintegrowanymi antypoślizgowymi nakładkami zapewnia wygodne i pewne trzymanie miernika w dłoni podczas pomiarów. Przełącznik obrotowy zakresów (również wyposażony w antypoślizgową nakładkę) jest tak usytuowany, że możliwa jest zmiana zakresu pomiarowego w jednej ręce nawet w rękawicy. Waga miernika wynosi 310 g.

CIE2608 (rys. 2)

CIE2608 to miernik ekstremalny z pomiarem do 1500 A AC i 2000 A DC, z maksymalną rozdzielczością 0,1 A. Posiada również największe cęgi pomiarowe (jak cała grupa mierników CIE26xx) – maksymalna średnica przewodu wynosi 57 mm (szyna 18 x 70 mm). Miernik ten dokonuje pomiarów typu True RMS napięć i prądów przemiennych w pa-

śmie 50-500 Hz, posiada wyświetlacz zaopatrzonego w bargraf analogowy oraz bogaty wybór funkcji pomiarowych i specjalnych.

Mierniki prądu przemiennego

KEW2031

KEW2031 to najmniejszy profesjonalny miernik cęgowy Kyoritsu z pomiarem prądu AC do 200 A z maksymalną rozdzielczością 0,01 A i z szerokim pasmem częstotliwości 40 Hz do 1 kHz. Ma identyczną obudowę i unikalne „kropłowe” cęgi (maksymalna średnica przewodu 24 mm) jak miernik KEW2033. Waga miernika wynosi 100 g.

KT200 (rys. 6)

KT200 mierzy prąd cęgami do 400 A z maksymalną rozdzielczością 0,01 A dla maksymalnej średnicy przewodu 30 mm.

KEW2040 (rys. 7)

KEW2040 to najnowszy produkt japońskiej firmy Kyoritsu. Umożliwia on pomiary zgodnie z IEC-EN 61010-1 w instalacjach KAT IV 600 V. Mierzy prąd przemienny w paśmie 40-400 Hz do 600 A z maksymalną rozdzielczością 0,1 A i dla maksymalnej średnicy przewodu 33 mm (szyna 10 x 50 mm). Miernik posiada wyświetlacz cyfrowy LCD z wysokim zliczaniem do 6000 maks. i z bargrafem analogowym. Wszystkie pomiary, z wyjątkiem zakresu 600 A przebiegają w trybie automatycznym. Dodatkowe funkcje to pomiar Hz, Duty%, Data Hold, Max/Min i NCV (bezdotyko-

Unikalne i innowacyjne funkcje pomiarowe mierników Brymen

- EF – bezprzewodowa detekcja pola elektrycznego z sygnalizacją akustyczną i typu „bargraf” proporcjonalną do wielkości wykrywanego napięcia. Detektor jest umieszczony na końcu nieruchomej szczęki cęgów pomiarowych. Wykorzystując do detekcji przewód pomiarowy podłączony do gniazda „+” można identyfikować przewód fazowy,
- AutoChek – automatyczny wybór funkcji pomiarowej DCV / ACV lub ? w zależności od podanej wielkości na wejściach pomiarowych (przeprowadzana jest analiza sygnału na wejściu),
- Lo- Z – pomiar ACV z niską impedancją wejściową (z automatycznym dopasowaniem od 10 kΩ dla 100 V do 210 kΩ dla 600 V). Eliminuje wpływ na pomiary szczytkowych napięć-zjaw indukowanych w obwodzie pomiarowym,
- Auto VA – automatyczny wybór funkcji pomiarowej ACV, DCV lub ACA w zależności od podanej wielkości na wejściach pomiarowych z czasem zwłoki 100 ms – co zwalnia operatora z konieczności ręcznego wybierania tych funkcji pomiarowych,
- Hi – Lo Logging – mierzony sygnał jest próbkowany z maksymalną częstotliwością próbkowania a wartość maksymalna pomiaru Hi i wartość minimalna pomiaru Lo są zapisywane do wewnętrznej pamięci miernika w cyklu 1 para (Hi-Lo) z okresu 1 min. Może być zarejestrowane 5400 par (Hi-Lo), co daje maksymalny czas logowania 5400 minut (seria BM130),
- THD% – R 0,0%~99,9% - % stosunek RMS harmonicznych do RMS całkowitego,
- THD% – F 0,0%~999,9% - % stosunek RMS harmonicznych do RMS częstotliwości podstawowej,
- PF – współczynnik mocy (0,0?0,99) obliczany do 51. harmonicznej (seria BM150),
- RS 232 – miniaturowe optyczne złącze transmisji danych do PC (serie BM130 i BM150).

we wykrywanie pola elektrycznego). Obudowa o grubości 36 mm ze zintegrowanymi antypoślizgowymi nakładkami zapewnia wygodne i pewne trzymanie miernika w dłoni podczas pomiarów. Przełącznik obrotowy zakresów (również zaopatrzone w antypoślizgową nakładkę) jest tak usytuowany, że możliwa jest zmiana zakresu pomiarowego w jednej ręce nawet w rękawicy. Waga miernika wynosi 300 g.

Ergonomiczne cęgi pomiarowe nowego kształtu łączą w sobie wymóg zapewnie-

nia odpowiedniej wytrzymałości i stabilności. Ich wydłużony eliptyczny i wysmukły kształt umożliwia natomiast wygodne pomiary przy zagęszczonych wiązkach.

CHY9001 (rys. 8)

CHY9001 to najnowsza konstrukcja firmy CHY umożliwiająca pomiary w instalacjach Kat III 1000 V (EN 61010-1) i z ochroną na przeciążenie wejść pomiarowych 600 V. Napięcia i prądy przemiennie mierzone są w paśmie 40-500Hz. Prąd



Rys. 6. KT200




Rys. 7. KEW2040



Rys. 8. CHY9001

Tab. 2. Parametry wybranych mierników cęgowych AC

	MODEL	KEW 2031	KT 200	KEW 2040	CHY 9001	BM 115	BM 135	BM 155	CIE 2604
FUNKCJE POMIAROWE	Max średnica przewodu	Ø24 mm	Ø24 mm	Ø33 mm (szyna 10x50)	Ø35 mm	Ø45 mm	Ø45 mm	Ø45 mm	Ø57 mm. (szyna 18x70mm)
	TrueRMS (ACA i ACV)	○	○	○	○	○	●	●	○
	Prąd przemieniany AC	20/200A	40/400A	600A	40/400/600A	400/1000A	40/400/1000A	40/400/1000A	32/320/1000A
	Napięcie przemienne AC	—	400/600V	6/60/600V	400m/4/40/400./600V	400m/4/40/400./600V	600V	600V	3,2/32/320/750V
	Napięcie stałe DC	—	400/600V	600m/6/60/600V	400m/4/40/400./600V	400m/4/40/400./600V	600V	600V	320m/3,2/32/320/1000V
	Rezystancja Ω	—	400/4000Ω	600/6k/60k/600k./6M/60MΩ	400/4k/40k/400k./4M/40MΩ	400/4k/40k/400k./4M/40MΩ	999,9Ω	999,9Ω	320/3,2k/32k/320k/30MΩ
	Pojemność C	—	—	—	40n/400n/4μ/40μ/100μF	—	—	—	—
	Hz	—	—	10/100/1k/10kHz	5/50/500/5k/50k/500k/5MHz	—	5÷500Hz	5÷500Hz	320/3200/32kHz
	DUTY	—	—	0.1 ÷ 99.9 %	10 ÷ 90 %	—	—	—	—
	Temperatura T	—	—	—	—	—	-50°C÷300°C	-50°C÷300°C	—
	Moc	—	—	—	—	—	—	600kVA/kW/kVAR	—
	Współczynnik mocy PF	—	—	—	—	—	—	0,10÷0,99	—
	THD%-R / THD%-F	○ / ○	○ / ○	○ / ○	○ / ○	○ / ○	● / ○	○ / ●	○ / ○
	 / 	○ / ○	● / ○	● / ●	● / ●	● / ●	● / ○	● / ○	● / ●
FUNKCJE DODATKOWE	HOLD / Peak HOLD	● / ○	● / ○	● / ○	● / ○	● / ○	● / ○	● / ●	● / ●
	Max/Min	○	○	●	○	○	●	○	○
	ΔZERO	○	○	○	●	●	○	○	○
	Bargraf analogowy	○	○	●	○	○	○	○	●
	Podświetlenie LCD	○	○	○	○	○	●	●	○
	Detekcja pola elektrycznego	○	○	●	●	●	○	○	○
	RS-232 / LoggerClamp	○ / ○	○ / ○	○ / ○	○ / ○	○ / ○	● / ●	● / ○	○ / ○

AC jest mierzony do 600 A z maksymalną rozdzielczością 0,01 A dla maksymalnych średnic przewodu 35 mm. Wyniki pomiarów są przedstawiane na podświetlanym wyświetlaczu cyfrowym LCD 3999 maks..

Z funkcji pomiarowych należy wymienić pomiar częstotliwości w zakresie 5 Hz do 5 MHz (maksymalna rozdzielczość 0,001 Hz) i pojemności do 100 uF. Funkcje specjalne to Duty% (działająca także w przypadku silnie zniekształconych przebiegów), pomiar różnicowy, Hold, NCV (detekcja bezprzewodowa pola elektrycznego). Miernik posiada ergonomiczną dwukomponentową antyudarową obudowę z nakładkami antypoślizgowymi.

Odmiana CHY9101 tego miernika posiada wydłużone cęgi pomiarowe (średnica 34 mm maks., szyna 16 x 60 mm)

i umożliwia pomiar prądu do 1000 A (maksymalna rozdzielczość 0,01 A) – przy identycznych pozostałych właściwościach.

BM115, BM135, BM155 (rys. 9)

BM115, BM135 i BM155 to przedstawiciele najnowszych trzech serii mierników firmy Brymen, dedykowanych dla energetyki i przemysłu.

Posiadają najwyższy stopień bezpieczeństwa: ochrona przeciwprzepięciowa 6,5 kV (udary 1,2 / 50us), ochrona na przeciążenie wejść do 600 V. Zapewniają one bezpieczeństwo pomiarów zgodnie z PN-EN61010 w instalacjach KAT III 600 V.

Mierniki posiadają identyczne obudowy i cęgi pomiarowe. Cęgi pozwalają na pomiary dla przewodów o średnicy do 45 mm,

a ich wysmukły kształt ułatwia przeprowadzanie pomiarów. Dodatkowa osłona Guard zamykająca przestrzeń wewnętrzną cęgów od strony obudowy zwiększa bezpieczeństwo podczas pomiaru prądu.

Mierniki posiadają czytelne wyświetlacze cyfrowe LCD o wysokim zliczaniu do 4000, 6000 i 9999 maks., z szybkim próbkowaniem 3~5 razy / s – w zależności od modelu. Pozostałe podstawowe funkcje to: ACV/DCV (600 V); R; C, Hz, test diody i ciągłości połączeń z sygnalizacją akustyczną, APO (autowylączenie), Hold.

Mierniki firmy Brymen posiadają (w zależności od modelu) cały szereg unikalnych i innowacyjnych funkcji.

BM115

BM115 to podstawowy miernik serii 1 mierzący prąd przemieniany cęgami do



Rys. 9. BM155

1000 A z maksymalną rozdzielczością 0,1 A (najwyższy model BM118 True RMS mierzy prąd cęgami do 2000 A z maksymalną rozdzielczością 0,1 A i posiada dodatkowo funkcje Hz, EF, AutoCheck i Lo-Z).

BM135

BM135 podobnie jak pozostałe modele serii 2. (BM131, BM132) mierzy prąd przemienny cęgami do 1000 A z maksymalną rozdzielczością 0,01 A. Mierniki tej



Rys. 10. Wyświetlacz miernika BM155

serii wyróżnia funkcja rejestracji Hi-Lo Logging oraz złącze RS232. Pozwala to na rejestrację wyników przeprowadzanych pomiarów we własnej pamięci miernika. Wszystkie trzy modele mierzą napięcie i prąd przemienny typu TrueRMS w szerokim paśmie 40 Hz – 3,1 kHz oraz temperaturę i częstotliwość. Najwyższy model BM135 ma podświetlany LCD oraz funkcję THD%-R.

BM155

BM155 podobnie jak pozostałe modele serii 3 (BM151, BM152) to miernik cęgowy z pomiarem mocy i ze złączem RS232 i pomiarem prądu przemiennego cęgami do 1000 A z maksymalną rozdzielczością 0,01 A. Wszystkie modele grupy mierzą napięcie i prąd przemienny typu True RMS w paśmie 40 Hz – 3,1 kHz oraz częstotliwość. Najważniejsza funkcja BM155 i pozostałych mierników serii to pomiar mocy czynnej (kW), biernej (kVA) i pozornej (kVAR) w zakresie od 0,00 – 600,0 kW dla współczynnika mocy (PF) 0,99 – 0,01 w zakresie do 51 harmonicznej. Równoległe ze wskazywaniem mocy na wyświetlaczu głównym na wyświetlaczu pomocniczym wyświetlana jest wartość współczynnika mocy (PF).

Wszystkie modele tej serii mają funkcje: AutoVA i zapamiętania wartości szczytowej prądu i napięcia przemiennego (PIK-rms HOLD) z czasem odpowiedzi 65 ms. Mierniki BM152 i BM155 dodatkowo mierzą temperaturę i mają podświetlane wyświetlacze. BM155 wyposażony jest ponadto w funkcję THD%-F. Funkcja ta wylicza współczynnik zawartości harmonicznnych w mierzonej instalacji do 51 harmonicznej w sposób zgodny z wytycznymi normy PN-EN 50160 określającej zasady pomiaru wskaźników jakości energii. Dzięki temu miernikiem BM155 można w prosty sposób sprawdzić jakość energii elektrycznej w mierzonej instalacji co do tego parametru.



Rys. 11. Sposób pomiaru mocy miernikiem BM155



Rys. 12. CIE2604

CIE2604 (rys. 12)

CIE2604 to miernik z wytrzymałą obudową i ekstremalnymi cęgami, dedykowany zwłaszcza dla energetyki. Umożliwia pomiary w instalacjach KAT III 1000 V. Mierzy prąd przemienny w paśmie 50-400 Hz do 1000 A z maksymalną rozdzielczością 0,01 A. Jego solidne cęgi umożliwiają pomiar dla maksymalnej średnicy przewodu 57 mm (szyna 18 x 70 mm). Wyświetlacz LCD 3200 maks. posiada również bargraf analogowy. CHY2604 mierzy też napięcie stałe do 1000 V i przemiennie do 750 V, a z funkcji dodatkowych – częstotliwość.

Funkcje specjalne to Peak Hold (zapamiętanie wartości szczytowych) oraz Hold, Max i APO (autowylączenie).

mgr inż. Sławomir Binder
Autor jest pracownikiem
firmy Biall



KONTAKT

Biall Sp. z o.o.

ul. Słoneczna 43, Otomin
80-174 Gdańsk
tel./fax (58) 322 11 91, -92, -93
email: biall@biall.com.pl
www.biall.com.pl