

# CHY98P. Miernik cęgowy z pomiarem mocy

Obecnie istnieje coraz większe zapotrzebowanie na mierniki cęgowe z możliwością pomiaru mocy. Oferta tego typu mierników jest już dość znaczna, niestety najczęściej oferowany jest jedynie jednofazowy pomiar mocy czynnej. Tymczasem zapotrzebowanie energetyki zwłaszcza w sytuacji często występujących zniekształceń przebiegów, a więc w sytuacji występowania harmonicznych taki prosty pomiar jest w zasadzie nieprzydatny. CHY98P wnosi tu wiele innowacyjności i umożliwia pomiar nie tylko mocy czynnej (kW) ale także biernej (kVA) i pozornej (kVar), pomiar całkowitego współczynnika mocy (PF) z niespotykaną rozdzielczością 0,001 a nawet analizę zawartości pojedynczych harmonicznych (do 25-jej) oraz obliczanie przez wewnętrzny algorytm miernika mocy całkowitej dla instalacji 3 fazowych / 3- lub 4-ro przewodowych: zrównoważonych i niezrównoważonych. Dopelnieniem możliwości tego specjalizowanego miernika jest pomiar prądów rozruchowych (Inrush current). W ofercie firmy BIALŁ znajduje się także omawiany już wcześniej miernik cęgowy nowej generacji firmy Brymen BM157 z pomiarem mocy i także energii. (dane porównawcze tych dwu mierników przedstawione są w Tabeli 1).

## BUDOWA



CHY 98P (Fot. 1) posiada klasyczną, wytrzymałą i ergonomiczną obudowę znaną z wcześniejszych konstrukcji (obudowę taką posiadał także miernik cęgowy CHY99T z innowacyjną funkcją pomiaru prądów rozruchowych). Cęgi pomiarowe umożliwiają pomiar prądu w przewodach o średnicy do 46,5 mm. Wszystkie elementy obsługi tj. czytelny wyświetlacz, dźwignia otwarcia cęgów pomiarowych, wyświetlacz LCD, przyciski do obsługi miernika, przełącznik obrotowy funkcji pomiarowej są rozmieszczone w sposób starannie dobrany, zgodnie z zasadami ergonomii. Sprzyja to łatwej i nieomal intuicyjnej obsłudze miernika. Dużym ułatwieniem jest automatyczna zmiana zakresów pomiarowych. Wszystkie funkcje pomiarowe wybierane są przełącznikiem obrotowym. Celowo zrezygnowano przy tym z takich funkcji jak pomiar rezystancji, napięcia stałego i sygnału ciągłości koncentrując się na wielkościach dotyczących pomiaru parametrów mocy. Cztery przyciski służą do wyboru dodatkowych opcji pomiaru jak zliczanie wyników pomiaru mocy (dla instalacji 2- i 3 fazowych), zapisanie w pamięci wyniku pomiaru, zmiana konfiguracji przedstawianych wyników pomiaru, wyświetlania wartości max/min/średniej i innych omówionych niżej.

W dolnej części miernika znajduje się potrójny wyświetlacz do prezentacji wyników pomiaru. Na samym dole obudowy znajdują się dwa gniazda wejściowe do pomiaru napięcia ( i częstotliwości).



**Fot. 1** CHY98P  
Cęgowy miernik mocy

Tabela 1 Dane porównawcze CHY98P i BM157

MODEL	CHY98P	BM157
Zdjęcie		
Maksymalna średnica przewodu	Ø46,5	Ø45
Pomiar TrueRMS	•	•
Prąd przemienny AC	0,1...1000A (45÷400Hz)	0,01...1000A (45÷3,1kHz)
Napięcie	0,1...600V AC (20÷400Hz)	0,1...600V AC (45Hz÷3,1kHz) 0,1...600V DC
Rezystancja Ω	○	0,1Ω÷1000Ω
Częstotliwość Hz	20,0Hz÷400,0Hz	5,000Hz÷500,0Hz
Test ciągotości (czas zwłoki 250μs)	○	•
Moc P (kW/KVAR/KVA):		600,0
instalacje 1-fazowe		600,0
instalacje 3-fazowe zrównoważone		600,0
instalacje 3-fazowe niezrównoważone		600,0
Energia (kWh )		
instalacje 1-fazowe	○	9999*
instalacje 3-fazowe zrównoważone	○	9999*
AutoVA™	○	•
RS-232	○	•
HOLD / PeakHOLD	•/•	•/•
Zawartość harmonicznnych	THD%-R, THD%-F, ,	THD%-F (do 51)
P.F.	THD%-k <sub>th</sub> zawartość każdej z harmonicznnych - do 25	0,10÷0,99
APO / Wyłączenie APO	10 min. / •	17 min. / •
<b>FUNKCJE SPECJALNE</b>		
<b>FUNKCJE POMIAROWE</b>	Wylizczanie mocy całkowitej. Algorytm miernika wylizcza i zapamiętuje moc całkowitą po przeprowadzeniu kolejnych pomiarów. Możliwość odczytu z pamięci kW/KVA, KVAR, PF, V i A dla 3 faz lub dla każdej z faz.	pomiar ciągły kW / kVAR / kVA sumowanie kolejnych pomiarów i wylizczanie mocy całkowitej przez miernik, wyświetlanie i zapamiętanie wyniku [kW]
		ciągła rejestracja, podgląd mocy kW/KVAR/kVA

\* po przekroczeniu tej wartości rejestracja trwa nadal, a wyniki są pokazywane w postaci ekwipotencjalnej  
 AutoVA™ - automatyczny wybór rodzaju pomiaru (napięcie AC, napięcie DC, prąd AC)  
 P.F. – całkowity współczynnik mocy

## WYŚWIETLACZ

Cechą charakterystyczną CHY98P jest potrójny ciekłokrystaliczny wyświetlacz 3x9999max. Na głównym wyświetlaczu (wysokość cyfr 12mm) wskazywany jest aktualny pomiar, natomiast na pomocniczych (wysokość cyfr 7mm) inne parametry towarzyszące pomiarowi zasadniczemu.

## GLÓWNE CECHY POMIAROWE

CHY98P mierzy rzeczywistą wartość skuteczną prądu i napięcia przemiennego (True RMS) w paśmie 45-400Hz (dla ACA) i 20-400Hz (dla ACV).

*Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej zapewnia, w odróżnieniu od pomiaru tzw. wartości efektywnej, wiarygodny pomiar przebiegów odkształconych często występujących w praktyce pomiarów w instalacjach sieciowych lub przebiegów niesinusoidalnych jak prostokąt, trójkąt. Natomiast mierniki z pomiarem wartości efektywnej wskazują rzeczywistą wartość skuteczną jedynie przy przebiegach czysto sinusoidalnych.*

Miernik umożliwia pomiar zawartości harmonicznyc (do 25-ej) osobno dla napięcia i prądu przemiennego. Mierzone mogą być współczynniki zawartości harmonicznyc THD%-R, THD%-F oraz wyświetlana może być zawartość procentowa poszczególnej harmonicznej od 1 do 25-ej (THD%- $k_{th}$ ).

*THD%-F jest zdefiniowany jako iloraz całkowitej wartości skutecznej harmonicznyc (bez podstawowej) do wartości skutecznej harmonicznej podstawowej - wyrażony w %.*

*THD%-R jest zdefiniowany jako iloraz całkowitej wartości skutecznej harmonicznyc (bez podstawowej) do całkowitej wartości skutecznej harmonicznej - wyrażony w %*

*THD%- $k_{th}$  jest zdefiniowany jako iloraz wartości skutecznej  $k_{th}$  harmonicznej do wartości skutecznej podstawowej - wyrażony w %*

Całkowity współczynnik mocy (Total PF) może być mierzony podczas pomiaru mocy jako osobna funkcja (niezależnie od wyświetlania jego wartości alternatywnie podczas pomiarów mocy). Co godne podkreślenia jest on mierzony z dużą precyzją przy rozdzielczości aż 0,001. Podczas pomiaru PF na wyświetlaczach pomocniczych wskazywane są wartości prądu i napięcia.

*Całkowity współczynnik mocy (Total PF) jest zdefiniowany jako iloraz mocy czynnej do mocy biernej (W/VA).*

## POMIAR PRĄDU AC

CHY 98P mierzy prądy przemiennie do 1000A. Przy pomiarze prądu przemiennego wystarczy założyć cęgi na przewód z mierzonym prądem (Rys. 1). Natomiast dla uzyskania prawidłowego wyniku pomiaru należy pamiętać aby

"przepływ" prądu przebiegał w kierunku od zasilania do obciążenia przy położeniu cęgów pomiarowych jak na Rys. 1.

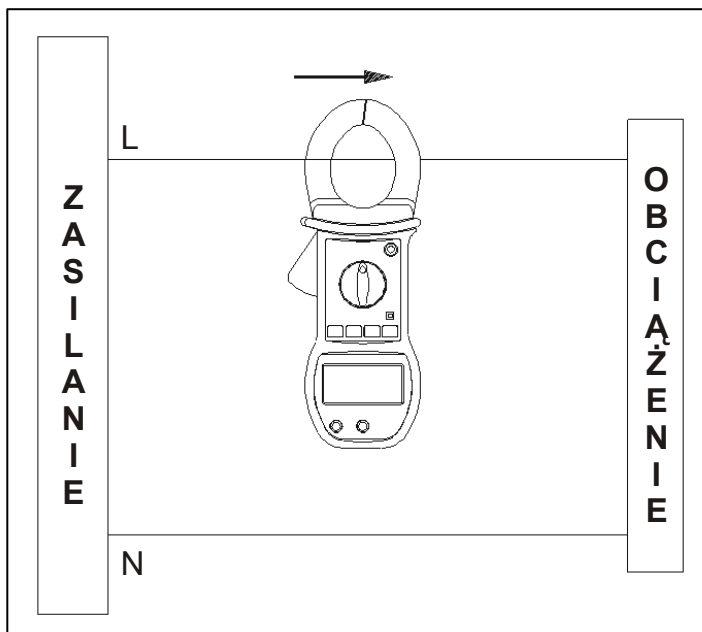
Jednocześnie z przedstawieniem wyniku pomiaru prądu na wyświetlaczu głównym na wyświetlaczu pomocniczym wyświetlana jest częstotliwość. Natomiast wciśnięcie przycisku MAX/MIN uruchamia funkcję Record pomiaru i jednocześnie wyświetlana jest na wyświetlaczach pomocniczych wartość maksymalna i minimalna z pomiarów. Ponowne wciśnięcie tego przycisku powoduje wskazanie na tych wyświetlaczach wartości

maksymalnej i średniej. Przycisk H w pozwala na zwykłe "zamrożenie" bieżącego wyniku pomiaru na LCD, kolejne wciśnięcie tego przycisku uruchamia funkcję PEAK pozwalającą na wychwycenie wartości szczytowej mierzonego prądu a następane wciśnięcie uruchamia innowacyjną i rzadko spotykaną funkcję pomiaru prądów rozruchowych (INRUSH). Funkcja ta jest dostępna tylko przy pomiarze prądu.

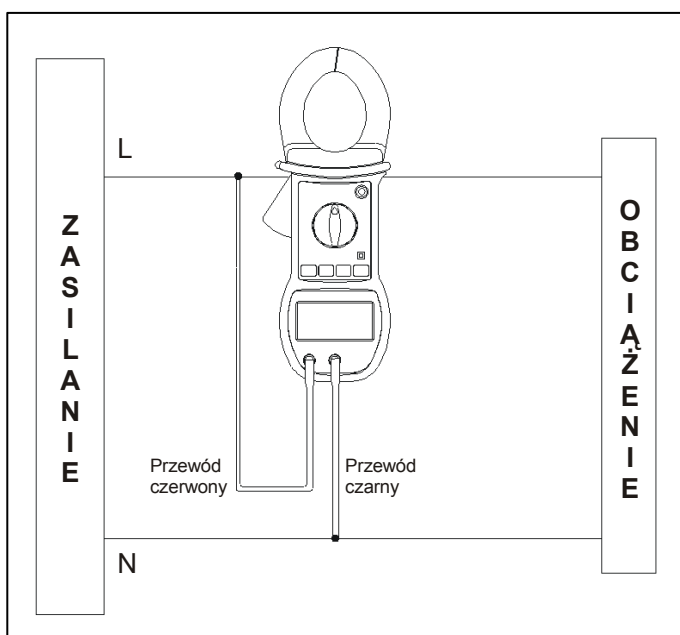
*Funkcja INRUSH jak działa: Po wybraniu tej funkcji pomiar (zliczanie wyników z dużą częstością próbkowania) rozpoczyna się dokładnie w momencie startu/włączenia badanego np. silnika i trwa przez 100ms. W tym okresie miernik gromadzi b. dużą liczbę próbek pomiarów. Następnie cyfrowo filtrowane i przetworzone próbki służą do wyliczenia prądu rozruchowego.*

## POMIAR NAPIĘCIA AC

Miernik CHY98P mierzy napięcia przemiennie do 600V. Na Rys. 2 przedstawiono sposób podłączenia przewodów pomiarowych do mierzonego obwodu. Podczas pomiaru samego napięcia cęgi pomiarowe nie są używane. Przy pomiarze wykorzystuje się gniazda wejściowe, do których podłączamy przewody pomiarowe podłączone następnie do instalacji w ten sposób, że przewód podłączony z gniazdem "COM" łączymy z przewodem neutralnym a przewód podłączony do gniazda "V"



Rys. 1 Schemat pomiaru prądu



Rys. 2 Schemat pomiaru napięcia

łączymy z przewodem fazowym mierzonej instalacji. Jednocześnie z pomiarem napięcia na wyświetlaczu pomocniczym wyświetlana jest wartość częstotliwości. Podczas wykonywania pomiaru napięcia możemy korzystać z dodatkowych funkcji, jak: MAX, MIN, AVG, HOLD i Peak Hold - podobnie jak przy pomiarze prądu.

## **ANALIZA ZAWARTOŚCI HARMONICZNYCH ACA I ACV**

W mierniku CHY98P analiza harmoniczných może być przeprowadzona i dla prądu i dla napięcia przemiennego (2 osobne funkcje pomiarowe)

*Częstotliwości harmoniczne są wielokrotnościami częstotliwości podstawowej. Np. sygnał o częstotliwości 5 razy większej od podstawowej nazywa się piątą harmoniczną. Podstawowym powodem występowania harmoniczných są nieliniowe obciążenia. Obciążenia te powodują powstanie krótkich impulsów elektrycznych*

*w każdym cyklu przebiegu fali, przez co odkształcają jej sinusoidalny przebieg. Do szkodliwych efektów spowodowanych przez zawartość harmoniczných zaliczamy przegrzewanie się przewodów zasilania (zwłaszcza neutralnego), transformatorów, silników itd. Następstwem występowania harmoniczných bywają też przypadkowe, samoczynne uruchomienia urządzeń zabezpieczających.*

Po uruchomieniu jednej z tych funkcji na wyświetlaczu głównym wskazywana jest odpowiednio wartość mierzonego prądu lub napięcia. Na wyświetlaczu pomocniczym z prawej strony wyświetlana może być wartość THD%-R albo THD%-F albo % zawartość pojedynczej harmonicznej  $THD\%-k_{th}$  (przy tej funkcji na wyświetlaczu z lewej wyświetlany jest nr kolejnej harmonicznej od 01 do 25).

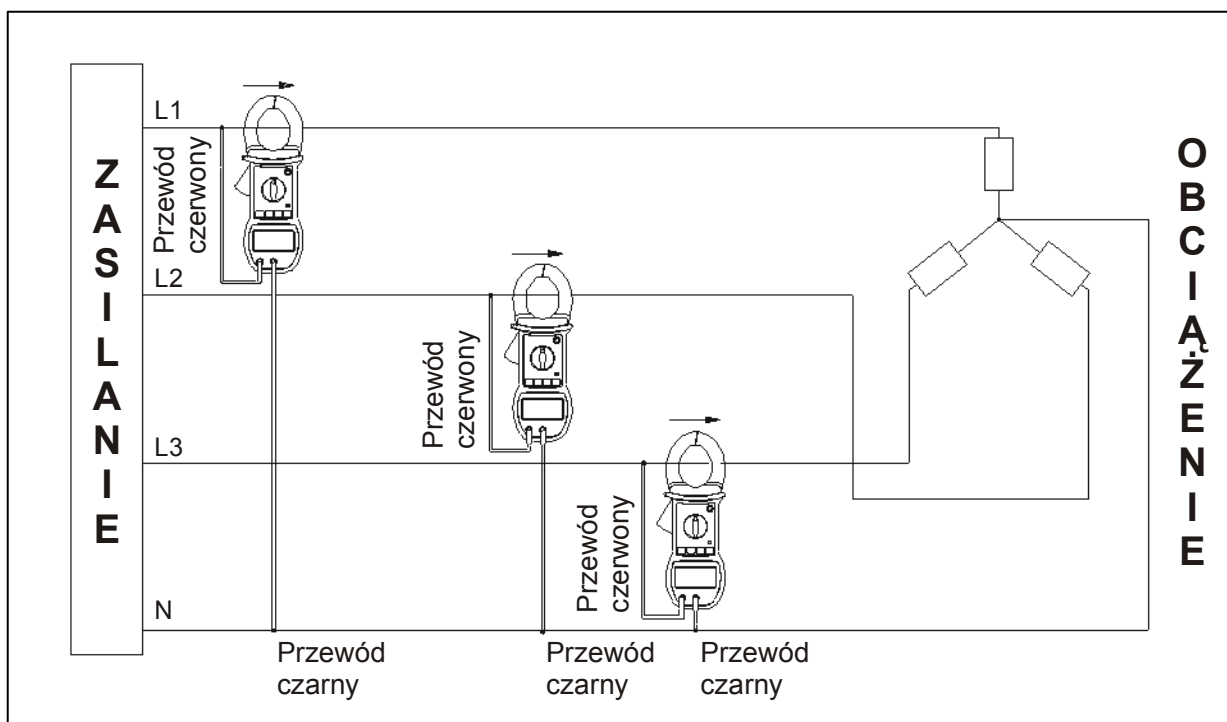
## **POMIAR MOCY kW, kVA, kVar**

Podczas pomiaru mocy wykorzystujemy zarówno cęgi (pomiar prądu) jak i gniazda pomiarowe (pomiar napięcia). W celu wykonania pomiarów zakładamy cęgi na przewód fazowy (należy pamiętać o prawidłowym położeniu cęg - tak jak na Rys. 1, a przewody pomiarowe podłączone do gniazd wejściowych miernika podłączamy równolegle do obciążenia. Schemat kolejnych pomiarów przy pomiarze mocy w instalacji 3-fazowej 4-przewodowej przedstawia Rys. 3. Miernik umożliwia pomiar mocy czynnej (kW), biernej (kVAR) i pozornej (kVA) do 600,0kW/kVAR/kVA. Wynik pomiaru mocy wyświetlany jest na głównym wyświetlaczu.

Możliwy jest pomiar mocy w instalacjach 1-fazowych 2- i 3-przewodowych. Pomiar ten prowadzony jest w sposób ciągły. Niezależnie od pomiarów mocy w układach jednofazowych CHY98P umożliwia w wygodny sposób dzięki wewnętrznym algorytmom pomiar mocy w instalacjach 3-fazowych 3 i 4-ro przewodowych. Przy obciążeniu zrównoważonym pomiar ten jest przy tym bardzo prosty przy wykorzystaniu osobnej funkcji BALANCE i ogranicza się do pomiaru w jednej lub tylko 2 fazach. Dla obciążenia niezrównoważonego (jeżeli tylko obciążenie poszczególnych faz jest względnie stałe) możliwy jest także wygodny pomiar mocy całkowitej przez wybór odpowiedniej dla rodzaju instalacji funkcji pomiarowej i prowadzenie kolejnych pomiarów z wykorzystaniem algorytmów miernika.

**Podczas bieżącego pomiaru mocy na wyświetlaczu głównym może być wyświetlana moc czynna, bierna lub pozorna z jednoczesnym ciągłym wyświetlaniem na wyświetlaczach pomocniczych prądu i napięcia (przy funkcji**

**BALANCE** dodatkowo sekwencyjnie na wyświetlaczu głównym wyświetlany jest PF)



**Rys. 2** Schemat pomiaru mocy w instalacjach 3-fazowych 4-przewodowych

Kolejne pomiary mocy dla poszczególnych faz i wynikowa moc całkowita (dla danego przeprowadzonego cyklu pomiaru mocy całkowitej w instalacji) są zapisywane w pamięci wewnętrznej miernika; następnie mogą być przywołane z pamięci i przeglądane na wyświetlaczu i w odniesieniu do mocy całkowitej jak i mocy poszczególnych faz przy pomocy funkcji VM. Mogą być wyświetlane 2 zestawy wyników pomiarów dla mocy w poszczególnych fazach lub mocy całkowitej:

- Moc czynna na wyświetlaczu głównym + moc bierna i moc pozorna na wyświetlaczach pomocniczych
- PF na wyświetlaczu głównym + prąd i napięcie na wyświetlaczach pomocniczych

## ZASILANIE

Miernik CHY98P zasilany jest napięciem 9V z baterii typu 6F22. Gdy napięcie spadnie poniżej poziomu wymaganego do prawidłowej pracy miernika, zostanie wyświetlony symbol baterii. Czas pracy urządzenia dla baterii węglowo-cynkowej wynosi 50 godzin (dla baterii alkalicznej czas ten ulega znacznemu wydłużeniu) Miernik wyposażono w funkcję automatycznego wyłączenia po 10 minutach bezczynności przedłużająca żywotność baterii. Funkcję tę można wyłączyć.

## WYMIARY I MASA

Miernik CHY98P ma wymiary: 250x100x46mm i masę 375g (podana masa z bateriami).

## **BEZPIECZEŃSTWO OBSŁUGI**

Ochrona na przeciążenie wejść pomiarowych wynosi: pomiar ACA cęgami - 1200A AC oraz 650V AC/DC na gniazdach wejściowych. Bezpieczeństwo pomiarów jest zachowane zgodnie z PN-EN61010 dla kat III 600V. Przyrząd spełnia wymagania dyrektywy tzw. niskonapięciowej 73/23/EEC i kompatybilności elektromagnetycznej 89/366/EEC Unii Europejskiej i posiada oznakowanie CE.

## **WYPOSAŻENIE**

Miernik CHY98P dostarczany jest w komplecie z przewodami pomiarowymi, baterią 9V typu 6F22 i instrukcją obsługi w języku polskim. Opcjonalnie dostępny jest pokrowiec.

## **ZAKOŃCZENIE. WNIOSKI**

Czytelnik, na podstawie przedstawionego opisu zgodzi się z pewnością, że przedstawiony miernik ma możliwości pomiarowe zdecydowanie wyższe niż inne mierniki z pomiarem mocy i może być, naszym skromnym zdaniem porównywany alternatywnie zwłaszcza w grupie mierników o umiarkowanej cenie jedynie z miernikami firmy Brymen BM155 i BM157. Miarą słuszności tej oceny jest rosnące zainteresowanie miernikiem CHY98P wśród energetyków. Czy może być to miernik roku 2008 w swojej klasie. Cóż jego poprzednik CHY99T wyróżniony za innowacyjność był w tej samej obudowie. Może to dobry znak.

Wyłącznym importerem i przedstawicielem firmy CHY w Polsce od roku 1992 jest BIALŁ Sp. z o.o. z Gdańska.