

**Trójfazowy kalibrator mocy i tester aparatury energetycznej**
**C300B Kalibrator mocy i tester**

- Trójfazowe źródło napięć do 560V
- Trójfazowe źródło prądów do 120A i jednofazowe do 360A
- Jedno gniazdo dla każdego wyjścia prądowego
- Klasa dokładności 0,02% lub 0,05% do wzorcowania przyrządów cyfrowych
- Jeden produkt w jednej obudowie bez dodatkowych wzmacniaczy
- Wysoka obciążalność wyjść do sterowania starszych analogowych przyrządów
- Tryb manualny i automatyczne procedury pomiarowe



Kalibrator/tester typu C300B jest przeznaczony do wzorcowania i sprawdzania szerokiego zakresu przyrządów pomiarowych stosowanych w energetyce i umożliwia testowanie:



**woltomierzy i amperomierzy prądu przemiennego, częstościomierzy, fazomierzy, mierników współczynnika mocy, watomierzy, waromierzy, mierników mocy pozornej, mierników częstotliwości i wielu innych,**



**analizatorów jakości energii, rejestratorów i flickermetrów IEC 61000-4-30 klasy A na zgodność z EN 50160 lub indywidualnymi wymaganiami użytkownika.**

Kalibrator C300B umożliwia automatyczne testowanie z obliczaniem błędów i odchylenia standardowego:



**liczników energii EN 50470 z dokładnością odniesioną do wewnętrznego wzorca kalibratora C300 (lub odniesioną do zewnętrznego miernika wzorcowego) włączając:** pomiar błęd podstawowego i wpływu częstotliwości, napięcia, samonagrzewu, zniekształceń, ..., sprawdzanie prądu rozruchu i biegu jałowego,



**przetworniki pomiarowe wielkości elektrycznych prądu przemiennego EN 60688** (napięcia, prądu, mocy czynnej, mocy biernej, częstotliwości, kąta przesunięcia fazowego, współczynnika mocy),



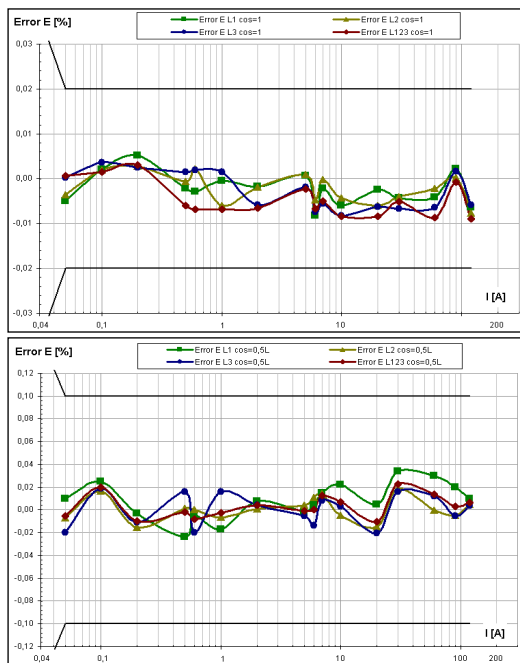
**przekładniki prądu EN 60044 włączając pomiar dokładności prądu i kąta przesunięcia fazowego, jak również pomiar obciążalności,**



**cegi prądowe z wyjściem napięciowym i prądowym prądu stałego i przemiennego włączając pomiar dokładności prądu i kąta przesunięcia fazowego,**



**przełączników zabezpieczeniowych EN 60255 włączając sprawdzanie charakterystyk czasowych i progowych zabezpieczeń odległościowych ANSI#21, podnapięciowych/nadnapięciowych ANSI#27/59, zabezpieczeń kierunkowych mocowych ANSI#32, zabezpieczeń nadprądowych czasowych ANSI#50/51, przełączników częstotliwościowych ANSI#81 i innych zabezpieczeń.**



Dokładność podstawowych parametrów kalibratora C300B – napięcia, prądu, mocy i energii w szerokim zakresie napięć 21 ... 560V i prądów 0,05 ... 120A, jest wyrażona w procentach wartości nastawionej, bez składowej wyrażonej w procentach wartości zakresu. Ta forma specyfikacji błędów jest bardzo wygodna przy sprawdzaniu przyrządów, takich jak liczniki energii elektrycznej.

Wykres błędu energii kalibratora C300B klasy dokładności 0,02 w funkcji nastawy prądu dla symetrycznych i jednostronnych obciążeń przy 230V/50Hz, współczynnika mocy  $\cos\varphi=1$  i 0,5L, otrzymany w automatycznej procedurze pomiarowej z zastosowaniem programu Calpro300TS i licznika wzorcowego Radian RD31.

Specyfikacja dla sygnałów sinusoidalnych						
Parametr	Zakres	Zakres nastaw	Rozdzielczość	Niepewność <sup>1)</sup>		Obciążalność
				klasa 0,02	klasa 0,05	
Napięcie U	70V	0,5000...70,0000V	0,0001V	±0,02% <sup>2)4)</sup>	±0,05% <sup>2)4)</sup>	560mA@70V
	140V	1,000...140,000V	0,001V			280mA@140V
	280V	2,000...280,000V	0,001V			140mA@280V
	560V	5,000...560,000V	0,001V			70mA@560V
Napięcie – stabilność krótkoczasowa [1h]				±0,005% <sup>2)</sup>	±0,010% <sup>2)</sup>	
Napięcie – stabilność długoczasowa [1rok]				±0,01% <sup>2)</sup>	±0,02% <sup>2)</sup>	
Napięcie – dryft temperaturowy na 1°C				±0,0010% <sup>2)</sup>	±0,0010% <sup>2)</sup>	
Prąd I	0.5A	0,001000...0,500000A	0,000001A	±0,02% <sup>2)5)</sup>	±0,05% <sup>2)5)</sup>	17V@0,5A
	6A	0,05000...6,00000A	0,00001A			8,5V@6A
	20A	0,2000...20,0000A	0,0001A			3,3V@20A
	120A	1,000...120,000A	0,001A			0,95V@60A <sup>7)</sup> 0,70V@120A <sup>7)</sup>
Prąd – stabilność krótkoczasowa [1h]				±0,005% <sup>2)</sup>	±0,010% <sup>2)</sup>	
Prąd – stabilność długoczasowa [1rok]				±0,01% <sup>2)</sup>	±0,02% <sup>2)</sup>	
Prąd – dryft temperaturowy na 1°C				±0,0010% <sup>2)</sup>	±0,0010% <sup>2)</sup>	
Częstotliwość f		40,000...500,000Hz	0,001Hz	±0,005%		
Kąt fazowy φ		0,00...±360,00°	0,01°	±0,05° <sup>2)</sup>	±0,10° <sup>2)</sup>	
Moc czynna P		0...3x67200,0W	0,00001-1W	±0,02% <sup>2)3)</sup>	±0,05% <sup>2)3)</sup>	
Moc bierna Q		0...3x67200,0var	0,00001-1var	±0,02% <sup>2)3)</sup>	±0,05% <sup>2)3)</sup>	
Moc pozorna S		0...3x67200,0VA	0,00001-1VA	±0,02% <sup>2)</sup>	±0,05% <sup>2)</sup>	
Moc – stabilność krótkoczasowa [1h]				±0,005% <sup>2)8)</sup>	±0,010% <sup>2)8)</sup>	
Moc – stabilność długoczasowa [1rok]				±0,01% <sup>2)8)</sup>	±0,02% <sup>2)8)</sup>	
Moc – dryft temperaturowy na 1°C				±0,0005% <sup>2)</sup>	±0,0010% <sup>2)</sup>	
Czas <sup>6)</sup>		1...36000s	1s	±0,01% ±0,001s		
Energia	wynika z nastaw i rozdzielczości mocy i czasu			±0,02% <sup>2)3)</sup>	±0,05% <sup>2)3)</sup>	

1) absolutna niepewność rozszerzona przy poziomie ufności 95% obejmuje niepewność odniesienia do wzorców, niestabilność w ciągu 12-tu miesięcy, wpływ wielkości wpływających (temperatury otoczenia w zakresie +20...+26°C, wilgotności i napięcia zasilania wg tabl.2.3, obciążalności wg tabl.2.1, częstotliwości w zakresie 45-65Hz) oraz nieliniowość. Dla częstotliwości poniżej 45Hz oraz powyżej 65Hz – liniowy wzrost typowo do dwukrotnej wartości przy częstotliwości 40Hz i 500Hz

2) wartości nastawionej, dla nastaw od 10% zakresu prądów i 30% zakresu napięć

3) niepewność mocy P(Q) przy  $\cos\varphi(\sin\varphi)=1$ , dla  $\cos\varphi(\sin\varphi)\neq 1$  liniowy wzrost do 0,15% (klasa 0,02) lub 0,30% (klasa 0,05) przy  $\cos\varphi(\sin\varphi)=0,5$

4) dla napięć poniżej 30% zakresu niepewność 0,006% zakresu (klasa 0,02) lub 0,015% zakresu (klasa 0,05)

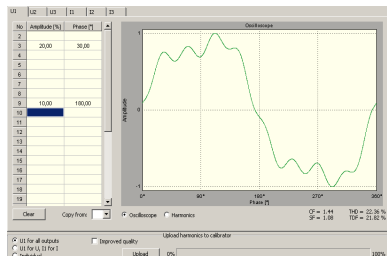
5) dla prądów poniżej 10% zakresu niepewność 0,002% zakresu (klasa 0,02) lub 0,005% zakresu (klasa 0,05)

6) dla porcji energii

7) 0,85V@60A i 0,50V@120A z zastosowaniem przewodów prądowych AKD300 o długości 1m

8) stabilność mocy S i P(Q) przy  $\cos\varphi(\sin\varphi)=1$ , dla  $\cos\varphi(\sin\varphi)\neq 1$  liniowy wzrost do 0,04% przy  $\cos\varphi(\sin\varphi)=0,5$

Właściwości ogólne	
Waga	28kg
Szerokość x wysokość x głębokość (z nóżkami i rączką)	(480x200x560)mm
Zasilanie	90V...264V / 47...63Hz / 900VA

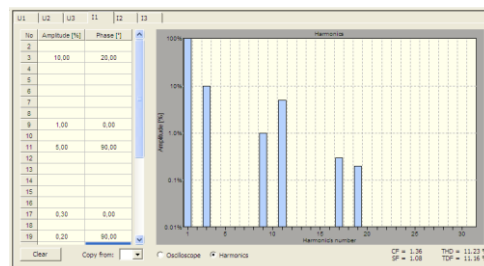


Funkcja jakości energii JE umożliwia generację niesinusoidalnych kształtów napięć i prądów z harmonicznymi, interharmonicznymi i podharmonicznymi, jak również symulację zmian napięcia, prądu, kąta przesunięcia fazowego i częstotliwości w funkcji czasu (zapady, zaniki, przebiecia, flicker, fluktuacje i skoki sygnałów).

Funkcje JE spełniają wszystkie wymagania dokładnościowe norm serii EN 61000-4 dla potrzeb testowania jakości energii.

### Harmoniczne

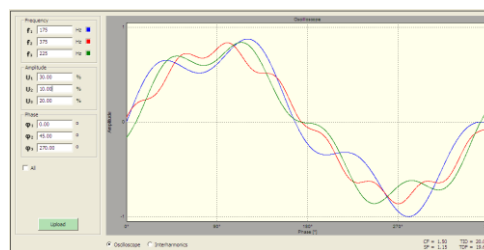
Harmoniczne są napięciami i prądami o częstotliwości, będącej całkowitą krotnością częstotliwości podstawowej. Testowanie harmonicznych jest zdefiniowane w EN 61000-4-7 i EN 61000-4-13. C300B może generować odkształcenia poliharmoniczne z niezależną superpozycją składowych harmonicznych prądów i napięć, o wartości 0...100% i kącie 0...360° względem pierwszej harmonicznej.



### Interharmoniczne

Interharmoniczne są napięciami i prądami o częstotliwości, która nie jest całkowitą krotnością częstotliwości podstawowej. Na przykład, dla systemu zasilania 50Hz, 150Hz jest harmoniczną (trzecią), lecz 175Hz jest interharmoniczną. Testowanie interharmonicznych jest zdefiniowane w EN 61000-4-7 i EN 61000-4-13.

C300B może generować interharmoniczne o zadanej przez użytkownika częstotliwości do 3200Hz, amplitudzie i kącie fazowym.



### Zapady, zaniki, przebiecia i udary

Zapady są nagłym zmniejszeniem napięcia poniżej wartości nominalnej (Zaniki poniżej 1% wartości nominalnej) a przebiecia są nagłym zwiększeniem napięcia powyżej wartości nominalnej (do 200% wartości nominalnej) w czasie od 10ms do kilku minut. Udary (Prąd rozruchu) są nagłym wzrostem prądu powyżej wartości nominalnej powstałym podczas włączania urządzeń elektrycznych. Testowanie zapadów, zaników i przebiec określone jest w normach EN 61000-4-11 i EN 61000-4-34.

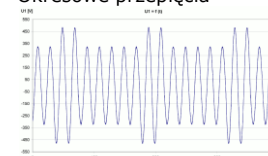
C300B może odtwarzać zadane przez użytkownika szybkie i wolne zmiany napięć i prądów niezależnie.

Oscylogramy sygnałów wyjściowych kalibratora C300B

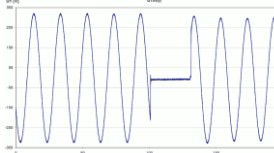
Jednokrotny zapad napięcia



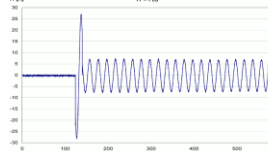
Okresowe przebiecia



Jednokrotny zanik napięcia



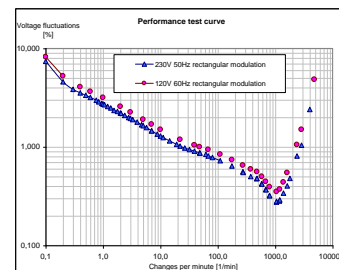
Jednokrotny udar prądu



### Flicker

Flicker jest specyficznym pomiarem, związanym z wrażliwością oka ludzkiego na migotanie światła, które wywołane jest zmianami napięcia zasilania wokół jego wartości nominalnej. Testowanie flickermetrów jest określone w EN 61000-4-15.

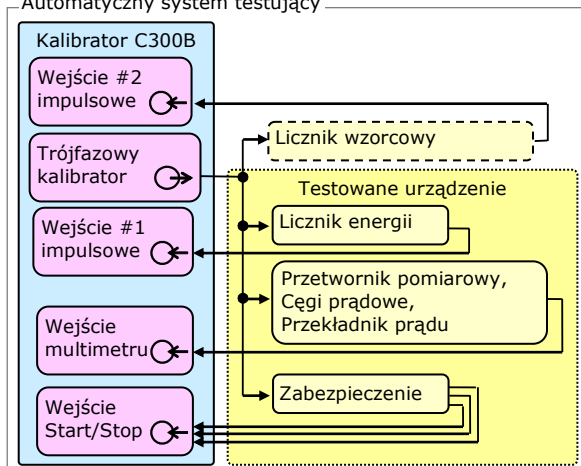
C300B generuje zmiany napięcia dla testów wydajnościowych i wyświetla wyniki w postaci wskaźnika migotania światła  $P_{st} / P_{It}$  w kombinacji ze zmianami częstotliwości/napięcia, harmonicznymi/interharmonicznymi i skokami kąta fazowego.



Specyfikacja dla sygnałów niesinusoidalnych i zmiennych w czasie					
Parametr	Zakres nastaw	Rozdzielczość	Niepewność <sup>1)</sup>		Warunki
			klasa 0,02	klasa 0,05	
Harmoniczne	amplituda	0...100% wartości wyjściowej	0,01%	±0,02% <sup>2)</sup>	do 64-tej lub 3200Hz
	faza	0...360°	0,01°	±0,5° <sup>2)</sup>	
Interharmoniczne w napięciu	0...30% wartości wyjściowej	0,01%	±0,2% <sup>3)</sup>		dla 16...9000Hz
Zapad	amplituda	0...100% wartości nominalnej	6 cyfr	±0,05% <sup>4)</sup>	
	czas trwania	0,02...999s	0,001s	0,001s	
Przebiecia	amplituda	0...200% wartości nominalnej	6 cyfr	±0,05% <sup>4)</sup>	
	czas trwania	0,02...999s	0,001s	0,001s	
Flicker	$P_{st}$	0...40	0,00001	±1%	wg IEC61000-4-15
	modulacja	0,1...4000zmian/min lub 0,000833...33,33Hz	7 cyfr lub 4 cyfry		
	czas trwania	1s...999h	1s		

<sup>1)</sup> absolutna niepewność rozszerzona przy poziomie ufności 95% zawiera niepewność wzorców, niestabilność roczną, dla 45-65Hz  
<sup>2)</sup> 0,02% wartości wyjściowej i 0,5° dla częstotliwości harmonicznych 80-120Hz z liniowym wzrostem do 0,2% i 4° dla 3200Hz  
<sup>3)</sup> 0,2% wartości wyjściowej dla częstotliwości interharmonicznych 16-120Hz z liniowym wzrostem do 2% dla 9000Hz  
<sup>4)</sup> z niepewnością napięcia i prądu dla klasy kalibratora 0,05 w zakresie nastaw napięcia i prądu

Automatyczny system testujący



Funkcja systemu testującego do automatycznego testowania liczników energii, przetworników pomiarowych, cęgów prądowych, przekładników prądowych i urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej w warunkach sinusoidalnych i niesinusoidalnych sygnałów, na przykład C300B może być stosowany w badaniach typu liczników energii klas od 0,1% do 2% zgodnie z EN 50470.

Wyjście prądowe dostarcza prądy w pełnym zakresie od 1mA aż do 120A przez kompaktowe gniazdo banan bez konieczności ręcznego przełączania zacisków podczas testu.

Parametry wejść i wyjść dla funkcji automatycznego testowania

Wejście / wyjście	Zakres	Niepewność <sup>1)</sup>	Liczba wejść/wyjść	Warunki
Wejście impulsowe do zliczania impulsów z licznika, fotogłowicy lub licznika wzorcowego	0...2V/4...30V	0,001% @ t≥1s	2	zakres częstotliwości <sup>3)</sup> 0,000001Hz...200kHz max czas testu 1193[h]/f[kHz]
Wejście pomiarowe	Napięcie DC	0...±14,0000V	1	w zakresie 45...65Hz
	Prąd DC	0... ±24,0000mA		
	Napięcie AC	0...10,0000V		
	Prąd AC	0...16,0000mA		
		0...200,000mA		
Kąt fazowy	0...360,00° ref. to I1	0,05% + 1,6µA	0,05% + 10µA	0,05% + 300µA
Wejście Start/Stop do pomiaru czasu	0,001...100,000s	0,001s	3	zakres napięć wejściowych 15...250V DC/AC
Wyjście binarne Operate/Standby do sygnalizacji stanu kalibratora		czas zmiany stanu 0,001s	2	obciążalność wyjścia 250VDC/0,5A/10VA
Wyjście impulsowe do badania C300B	0,0001Hz...210kHz	0,000...0,009% <sup>4)</sup>	1	otwarty kolektor 28V/100mA

<sup>1)</sup> absolutna niepewność rozszerzona przy poziomie ufności 95% obejmuje niestabilność 12-to miesięczną

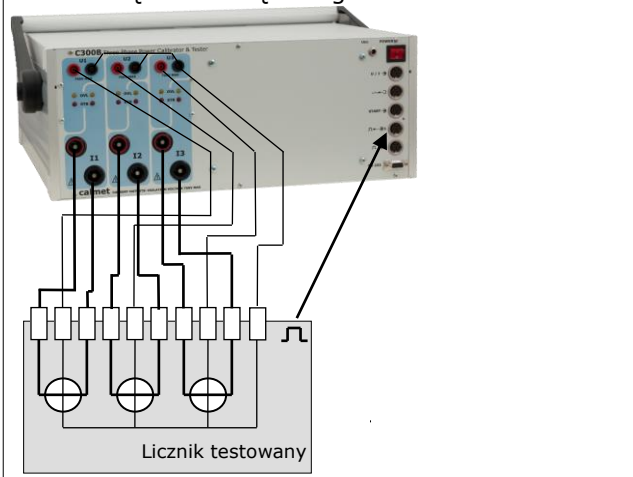
<sup>2)</sup> od 5% zakresu prądów i napięć

<sup>3)</sup> fmax=150kHz dla obu wejść jednocześnie

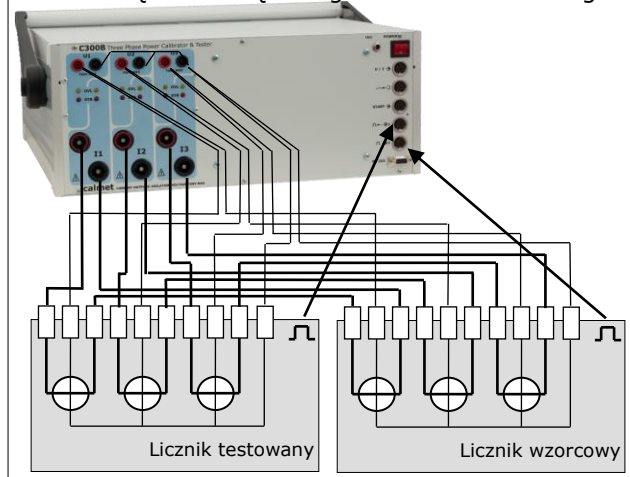
<sup>4)</sup> 0,003%+0,006%/t[s] dla f≥2Hz i 0,003%×√f[Hz] dla f<2Hz, gdzie t oznacza czas testu i f oznacza częstotliwość wyjściową

Przykłady zastosowań C300B

Testowanie licznika energii z dokładnością odniesioną do wewnętrznego wzorca C300B



Testowanie licznika energii z dokładnością odniesioną do zewnętrznego licznika wzorcowego



Cechy programu **Calpro 300**:

- używa nowoczesnej koncepcji, która umożliwia użytkownikowi kreację własnych procedur pomiarowych – to jest bardzo ważne, ponieważ nowe wymagania dla nowych generacji mierników mogą być łatwo realizowane bez zmiany całego oprogramowania,
- tryb automatyczny – bezpośrednie wykonanie całej procedury pomiarowej w sposób automatyczny i nie wymaga dodatkowych ręcznych czynności poza tymi, które wynikają z procedury,
- tryb ręczny – bezpośrednie wykonania pojedynczego kroku testu. Jest to idealne rozwiązanie dla próbnego badania i oceny parametrów urządzenia bez konieczności realizacji całej procedury pomiarowej,
- baza klientów, urządzeń, procedur pomiarowych i rezultatów a także redakcja tablic pomiarowych, wykresów i raportów,
- tradycyjne ręczne nastawianie wartości wszystkich parametrów sygnałów wyjściowych.

**Zalet programu Calpro 300:**

- przyjazny dla użytkownika,
- baza danych urządzeń i procedur,
- automatyczne wykonanie procedury pomiarowej (testu),
- bieżące monitorowanie testu,
- tablice i wykresy do prezentacji rezultatów testu,
- interfejs użytkownika możliwy w kilku językach,
- automatyczna generacja raportów z wynikami pomiarów.

Wersje programu **Calpro 300**:

**Calpro 300 Basic** umożliwia tradycyjne ręczne nastawianie:

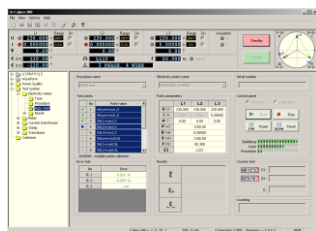
- wartości  $U+I+\phi+f+P+Q+S$  w symetrycznym i asymetrycznym układzie połączeń,
- kształtu napięć i prądów korzystając z funkcji: harmoniczne, interharmoniczne i specjalne kształty.

**Calpro 300 PQ Power Quality** umożliwia generację sinusoidalnych i niesinusoidalnych napięć i prądów o wartości zmiennej w czasie do testowania mierników, rejestratorów i analizatorów jakości energii z wykorzystaniem funkcji:

- *Wolny Ramp* do odtwarzania napięć i prądów, których wartość jest wolnozmienna w czasie,
- *Szybki Ramp* do odtwarzania napięć i prądów, których wartość jest szybkozmienna w czasie,
- *Flicker* do odtwarzania fluktuacji napięcia (Flicker) określonych wartościami współczynników Plt i Pst .

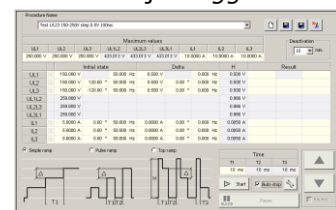
**Calpro 300 TS Test System** umożliwia wykorzystanie nowoczesnej koncepcji, która pozwala użytkownikowi kreować własne procedury z zastosowaniem automatycznego / ręcznego trybu dla automatycznego testowania następujących urządzeń:

- liczników energii,



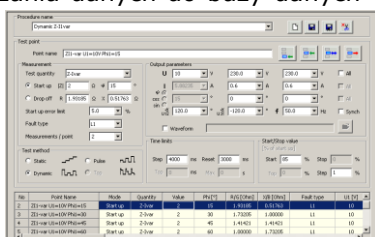
- zabezpieczeń EAZ (funkcja *Quick* do szybkiego testowania zabezpieczeń, funkcja *Trigger Time* do testowania czasu zadziałania i funkcja *Trigger Level* do progu zadziałania),

- cęgów prądowych,
- przekładników prądowych,
- przetworników pomiarowych,

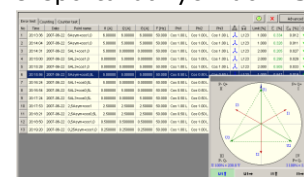


**Calpro 300 Basic + TS** i **Calpro 300 Basic + PQ** mają następujące funkcje:

- *Typ* do wprowadzania danych do bazy urządzeń,
- *Procedura* do wprowadzania danych do bazy danych procedur pomiarowych,



- *Wynik* do wizualizacji, redakcji i archiwizacji wyników pomiarów w postaci tablic i wykresów, łatwej generacji raportów i eksportu danych do MS Excel,



- *Auto Test* do wykonania automatycznego testu,

- *Klient* do wprowadzania danych do bazy danych klientów i *Admin* do korzystania z bazy danych klientów podczas redakcji raportów.

Testowanie cęgów prądowych przy użyciu kalibratora C300B, zwojnicy ZW100/10A i adaptera AD300



Testowanie licznika energii przy użyciu trójfazowej automatycznej stacji wzorcowiczej typu TB10 klasy dokładności 0,02 (0,05), złożonej z kalibratora C300B, stojaka ER10, szybkozłącza EH10.3, fotogłowicy CF106H i przewodów prądowych AKD300



**Calmet C300B**

**Pełny skład kompletu kalibratora Calmet C300B zawiera:**

- kalibrator C300B klasy 0,02 lub 0,05,
- przewód zasilający,
- program Calpro 300 Soft – Basic w wersji bazowej,
- adapter USB / RS232,
- bezpiecznik T4A, 250V, 5x20 (2szt),
- EA31 komplet przewodów bezpiecznych napięciowych (6szt) i przewodów bezpiecznych prądowych do 20A (6szt),
- zestaw końcówek wymiennych do przewodów bezpiecznych (12szt banan +12szt szpilka Cu),
- adapter AD300,
- wtyk C091A T3475-001 Amphenol do wejść kalibratora,
- instrukcja obsługi kalibratora i programu (2szt),
- karta gwarancyjna,
- świadectwo wzorcowania.

**Opcjonalnie dla kalibratora Calmet C300B są dostępne:**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• sterownik komputerowy laptop</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• RS232 - Bluetooth adapter do komunikacji bezprzewodowej,</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calpro 300TS - program do automatycznego testowania urządzeń,</li> <li>• Calpro 300PQ - program do testowania mierników jakości energii</li> <li>• C300LabView - sterownik LabView do kalibratora C300B,</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ZW100/10A - zwojnica 100 zwoi / 10A,</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• AKD300 komplet przewodów prądowych do 120A (6szt) z zestawem (18szt) końcówek wymiennych,</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ZW10/20A - zwojnica 10 zwoi / 20A,</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• KAS300 skrzynia transportowa do pracy w wersji przenośnej,</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• MPX8 - ośmiokanałowy multiplekser z programem MPX8 PC Soft do równoczesnego testowania do ośmiu liczników energii,</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CF106H - fotogłowica z uchwytem do liczników indukcyjnych i z diodą LED,</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ER10 - stojak do zawieszania testowanych urządzeń.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• EH10.3 - szybkozłącze do licznika trójfazowego,</li> </ul>			

Calmet sp. z o.o.  
 ul. Kukułcza 18, 65-472 Zielona Góra  
 Tel. +48 68 324 04 56 Fax +48 68 324 04 57  
 E-mail: mail@calmet.com.pl Internet: http://www.calmet.com.pl