

## Jednofazowy kalibrator mocy i tester aparatury energetycznej

### Calmet CP11B

- Źródło napięcia do 560V
- Źródło prądu do 120A z jedną parą gniazd prądowych
- Klasa dokładności 0,02% lub 0,05% do wzorcowania cyfrowych przyrządów
- Jeden produkt w pojedynczej obudowie bez dodatkowych wzmacniaczy
- Wysoka obciążalność wyjść do zasilania starszych przyrządów analogowych
- Duży kolorowy ekran dotykowy i program Calpro 300
- Tryb manualny i automatyczne procedury pomiarowe



Kalibrator i tester Calmet CP11B jest przeznaczony do wzorcowania i sprawdzania szerokiego zakresu przyrządów pomiarowych stosowanych w energetyce i umożliwia testowanie:



**woltomierzy i amperomierzy prądu przemiennego AC, częstotliwościomierzy, fazomierzy, mierników współczynnika mocy, watomierzy, waromierzy, mierników mocy pozornej, mierników cęgowych** i innych przyrządów,



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

Calmet CP11B umożliwia automatyczne testowanie z obliczeniem błędów i odchylenia standardowego:



**liczników energii** EN 50470, IEC 62052 oraz IEC 62053 z dokładnością odniesioną do wewnętrznego licznika kontrolnego łącznie z: pomiarem błęd podstawowego i wpływu częstotliwości, napięcia, samonagrzewania, zniekształceń, ..., sprawdzaniem prądu rozruchu i biegu jałowego,



**przetworników pomiarowych wielkości elektrycznych AC** EN 60688 (napięcia, prądu, mocy czynnej, mocy biernej, częstotliwości, kąta przesunięcia fazowego, współczynnika mocy),



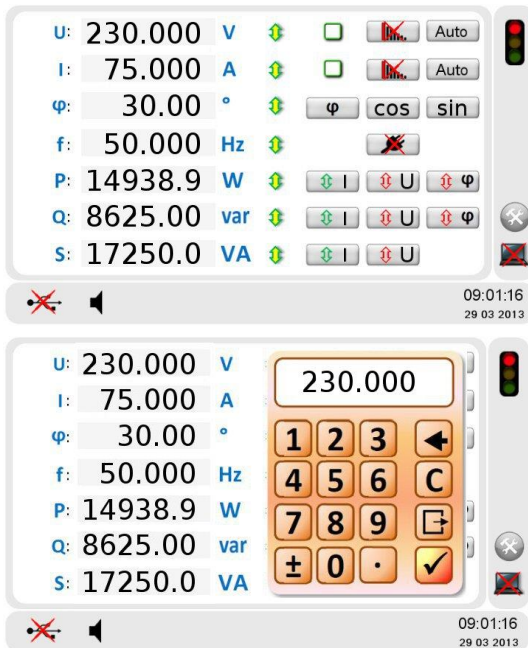
**przekładników prądowych** EN 60044 łącznie z pomiarem dokładności prądu i kąta przesunięcia fazowego oraz pomiarem obciążenia,



**cęgow prądowych** z wyjściowym napięciem i prądem AC i DC łącznie z pomiarem dokładności prądu i kąta przesunięcia fazowego,

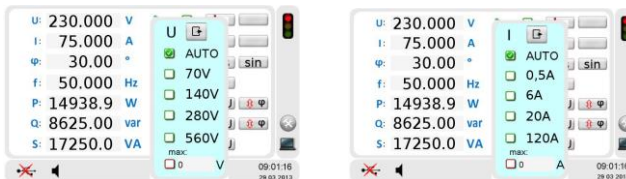


**zabezpieczeń** EN 60255 łącznie ze sprawdzaniem charakterystyk czasu zadziałania i progu zadziałania zabezpieczeń ANSI#21 odległościowych, ANSI#27/59 podnapięciowych/nadnapięciowych, ANSI#32 kierunkowych mocowych, ANSI#50/51 czasowych nadprądowych, ANSI#81 częstotliwościowych i innych.



Intuicyjny projekt panelu przedniego, z dużym ekranem dotykowym i ergonomiczną klawiaturą łatwą w użyciu, umożliwia:

- nastawianie wartości napięcia U, prądu I, kąta przesunięcia fazowego  $\varphi$  lub współczynnika mocy cos/sin, częstotliwości f i mocy P, Q, S (przez zmianę I, U lub  $\varphi$ ) używając klawiatury numerycznej lub klawiszy  $\updownarrow$  do zmniejszania lub zwiększania nastawy z różną prędkością,
- wybór trybu stałego i automatycznego zakresu napięcia i prądu,
- włączanie/wyłączanie zniekształceń napięcia i prądu,
- przełączanie stanu Operate/Standby wyjść kalibratora.



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				±0,0005% <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				±0,0005% <sup>2)</sup>	±0,0010% <sup>2)</sup>	
Częstotliwość f		40,000...500,000Hz	0,001Hz	±0,005%		
Kąt fazowy $\varphi$		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>	

<sup>1)</sup> 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

<sup>2)</sup> wartości nastawionej, dla nastaw od 10% zakresu prądów i 30% zakresu napięć

<sup>3)</sup> 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  $\cos\varphi(\sin\varphi)=0,5$

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

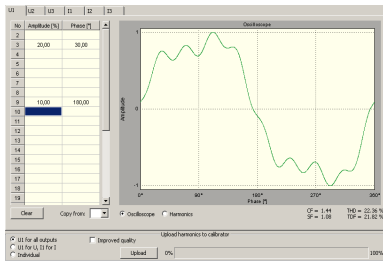
<sup>5)</sup> dla prądów poniżej 10% zakresu niepewność 0,002% zakresu (klasa 0,02) lub 0,005% zakresu (klasa 0,05)

<sup>6)</sup> dla porcji energii

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

<sup>8)</sup> 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	14kg
Szerokość x wysokość (z nóżkami) x głębokość (z nóżkami i rączką)	(448x181x431)mm
Zasilanie	90V...264V / 47...63Hz / 300VA



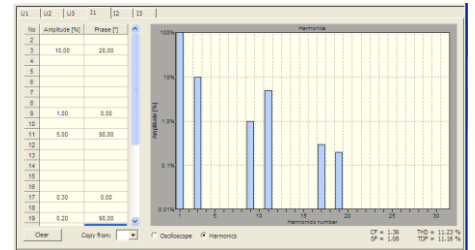
Funkcja jakości energii JE umożliwia generację niesinusoidalnych kształtów napięć i prądów z harmonicznymi, interharmonicznymi i podharmonicznymi, jak również symulację zmian napięcia, prądu, kąta przesunięcia fazowego i częstotliwości w funkcji czasu (zapady, zaniki, przebiegi, flicker, fluktuacje i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

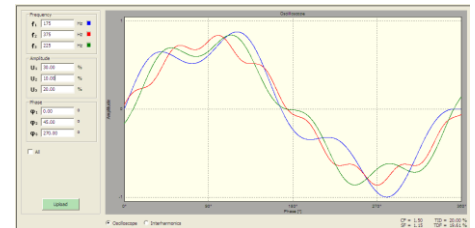
Calmet CP11B może generować odkształcenia poliharmoniczne z niezależną superpozycją składowych harmonicznych prądów i napięć, o wartości 0...100% i kącie 0...360° względem pierwszej harmonicznej



### 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.

Calmet CP11B może generować interharmoniczne o zadanej przez użytkownika częstotliwości do 3200Hz, amplitudzie i kącie fazowym.



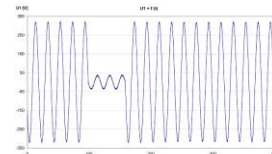
### Zapady, zaniki, przebiegi i udary

Zapady są nagłym zmniejszeniem napięcia poniżej wartości nominalnej (Zaniki poniżej 1% wartości nominalnej) a przebiegi 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 przebieg określone jest w normach EN 61000-4-11 i EN 61000-4-34.

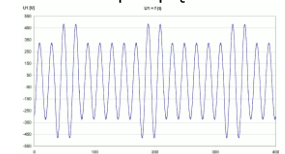
Calmet CP11B może odtwarzać zadane przez użytkownika szybkie i wolne zmiany napięć i prądów niezależnie.

Oscylogramy sygnałów wyjściowych kalibratora CP11B

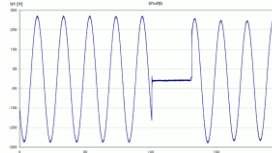
Jednokrotny zapad



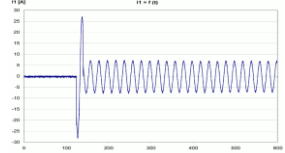
Okresowe przebiegi



Jednokrotny zanik napięcia



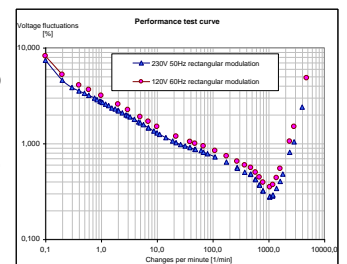
Jednokrotny uderzenie prądu



### Flicker

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

Calmet CP11B generuje zmiany napięcia dla testów wydajnościowych i wyświetla wyniki w postaci wskaźnika migotania światła  $P_{st}$  /  $P_{lt}$  w kombinacji ze zmianami częstotliwości/napięcia, harmonicznymi/interharmonicznymi i skokami kąta fazowego.



### Specyfikacja dla sygnałów niesinusoidalnych i zmiennych w czasie

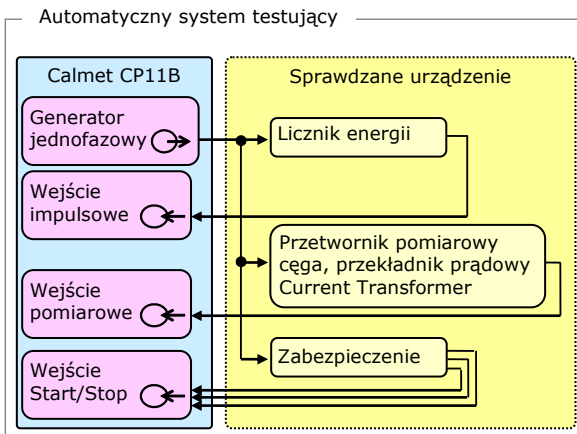
Parametr	Zakres nastaw	Rozdzielczość	Niepewność <sup>1)</sup>		Warunki
			klasa 0,02	klasa 0,05	
Harmoniczne	amplituda	0...100% wartości wyjściowej	0,01%	±0,02% <sup>2)</sup>	do 64-tej lub 3200Hz
	faza	0...360°	0,01°	±0,5° <sup>2)</sup>	
Interharmoniczne w napięciu	0...30% wartości wyjściowej	0,01%	±0,2% <sup>3)</sup>	±1% <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	
Przebiegi	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...4000 zmian/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



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 Calmet CP11B może być stosowany w badaniach typu liczników energii klas od 0,1% do 2% zgodnie z EN 50470, IEC 62052 oraz IEC 62053.

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, fotogłówki lub licznika wzorcowego	zakres prądu i napięcia wejściowego 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			0,02% + 0,5mV
	Napięcie AC	0...10,0000V			0,05% + 0,5mV
	Prąd AC	0...16,0000mA			0,05% + 1,6μA
	Prąd AC	0...200,000mA			0,05% + 10μA
	Kąt fazowy	0...360,00° odniesiony do I1	0,1° <sup>2)</sup>		
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 CP11B	0,0001Hz...210kHz	0,000...0,009% <sup>4)</sup>	1	otwarty kolektor 28V/100mA	

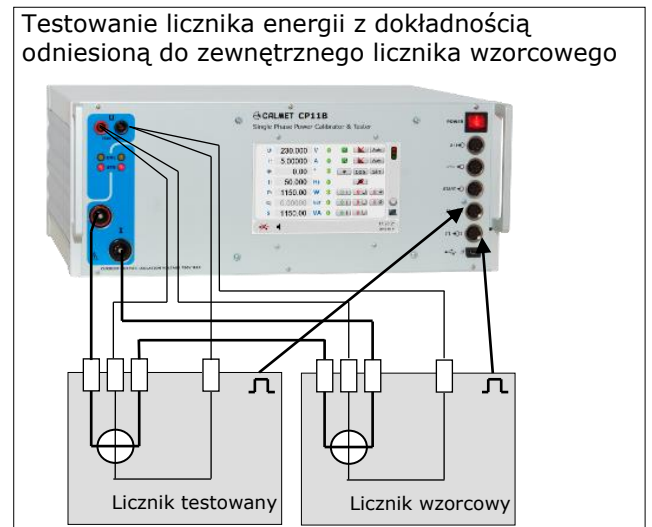
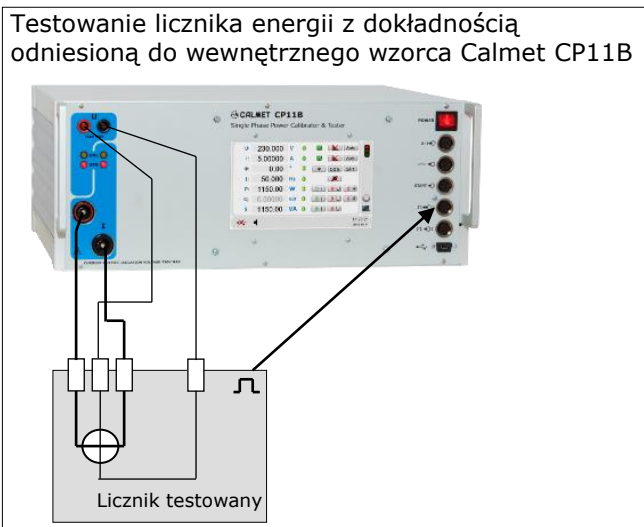
<sup>1)</sup> absolutna niepewność rozszerzona przy poziomie ufności 95% obejmuje niestabilność 12-to miesięczną

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

<sup>3)</sup> fmax=120kHz 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 Calmet CP11B



Cechy programu **Calmet Calpro 300**:

- używa nowoczesnej koncepcji, która umożliwiła 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.

- Zalety programu **Calmet 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 **Calmet Calpro 300**:

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

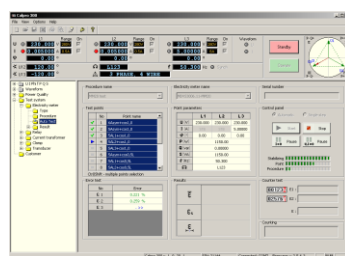
- wartości  $U+I+\varphi+f+P+Q+S$ ,
- kształtu napięć i prądów korzystając z funkcji: harmoniczne, interharmoniczne i specjalne kształty.

**Calmet 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.

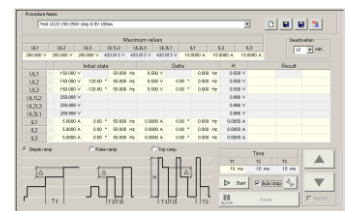
**Calmet Calpro 300 TS Test System** umożliwia wykorzystanie nowoczesnej koncepcji, która pozwala użytkownikowi przygotować własne procedury z zastosowaniem automatycznego / ręcznego trybu dla automatycznego testowania następujących urządzeń:

- liczników energii,



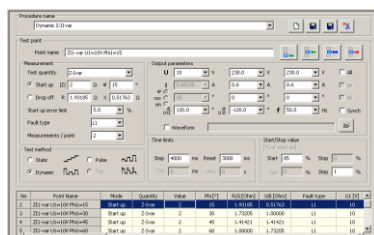
- cęgów prądowych,
- przekładników prądowych,
- przetworników pomiarowych,

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



**Calmet Calpro 300 Basic + TS** i **Calmet 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.

## Wyposażenie kompletu i zastosowania kalibratora Calmet CP11B

Testowanie cęgów prądowych przy użyciu kalibratora Calmet CP11B, zwojnicy Calmet ZW100/10A i adaptera Calmet AD300



Testowanie licznika energii przy użyciu jednofazowej automatycznej stacji wzorcowniczej typu Calmet TB10 klasy dokładności 0,02 (0,05), złożonej z: kalibratora Calmet CP11B, stojaka ER10, szybkozłącza EH10.1, fotogłówicy CF106H i przewodów prądowych EA11



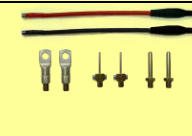
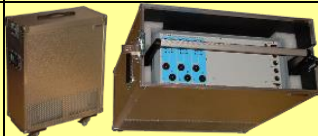
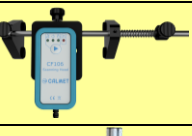




### Wyposażenie kompletu kalibratora Calmet CP11B

#### Skład kompletu kalibratora Calmet CP11B obejmuje:

- kalibrator Calmet CP11B klasy 0,02 lub 0,05,
- przewód zasilający,
- program Calpro 300 w wersji bazowej,
- przewód połączeniowy interfejsu USB mini / USB A,
- bezpiecznik T2A, 250V, 5x20 (2szt.),
- komplet przewodów bezpiecznych napięciowych (2szt.),
- komplet przewodów bezpiecznych prądowych do 20A (2szt.),
- zestaw końcówek wymiennych do przewodów bezpiecznych (4szt. banan + 4szt. Cu),
- AD300 adapter złącza C091A,
- wtyk C091A T3475-001 Amphenol do gniazd funkcji testera,
- instrukcję obsługi kalibratora i programu (2szt.),
- kartę gwarancyjną,
- świadectwo wzorcowania producenta.

#### Opcjonalnie do kalibratora Calmet CP11B są dostępne:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• program Calmet Calpro 300 PQ do odtwarzania parametrów jakości energii,</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• sterownik komputerowy Laptop,</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• program Calmet Calpro 300 TS do automatycznego testowania urządzeń,</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calmet C300LabView-sterownik LabView do kalibratora Calmet CP11B,</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• przewody prądowe EA11 do 120A (2szt.) z zestawem (6szt.) końcówek wymiennych,</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• skrzynia transportowa ET11 do pracy w wersji przenośnej,</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CF106H fotogłówica z uchwytem do liczników indukcyjnych i z diodą LED,</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• MPX8 – ośmiokanałowy multiplexer z programem MPX8 PC Soft do równoczesnego testowania do ośmiu liczników energii,</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ER10 – stojak do zawieszania testowanych urządzeń,</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ER10+EH10 (ER10H) - stojak z szybkozłączem</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ZW100/10A zwojnica 100 zwojów / 10A,</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ZW10/20A zwojnica 10 zwojów / 20A</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