Монофазен калибратор на мощност и тестер на устройства за енергийния инженеринг

CP11B Калибратор на мощност и тестер
• Напреженов източник до 560V
• Токов източник до120A с един чифт токови букси
• Клас на точност 0.02% или 0.05% за калибровка на цифрови уреди
• Едномодулен дизайн без външни усилватели
• Изходи за голям товар за ползване със старо аналогово оборудване
• Голям цветен тъч скрийн дисплей и Calpro 300 PC софтуер
• Режим на ръчно управление и автоматизирани тестови процедури



Калибратор и тестер CP11B се използва за калибровка и тест на широка гама измервателни уреди и устройства използвания в енергийния инженеринг, като:





АС волтметри, АС амперметри, честотомери, измерители на фазови ъгли, измерители фактор на мощността, ватметри, VAR-метри, VA-метри, измервателни клещи и много други,




анализатори качеството на ел.енергията, записващи устройства и измерители на фликери
IEC 61000-4-30 клас A за съответствие с EN 50160 или според индивидуалните спецификации на клиента.

CP11B позволява автоматичен тест с калкулация на грешките и стандартното отклонение при:



електромери EN 50470 за точност при съпоставяне с вграден еталон на CP11B (или при съпоставяне с външен еталонен електромер), включително:
измерване на базова грешка и влияние на честота, напрежение, самонагряване, изкривявания,…, проверка на пускови ток и празен ход,



измервателни трансдюсери за преобразуване на АС електрически величини EN 60688 (напрежение, ток, активна мощност, реактивна мощност, честота, фазов ъгъл, фактор на мощността),



токови измервателни трансформатори
EN 60044 включително измерване точността на тока, фазовия ъгъл и товара,



измервателни клещи с AC & DC изход напрежение и ток включително измерване точността на тока и фазовия ъгъл

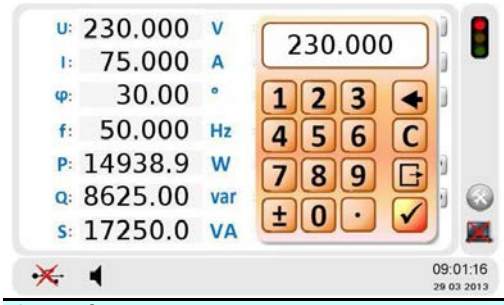


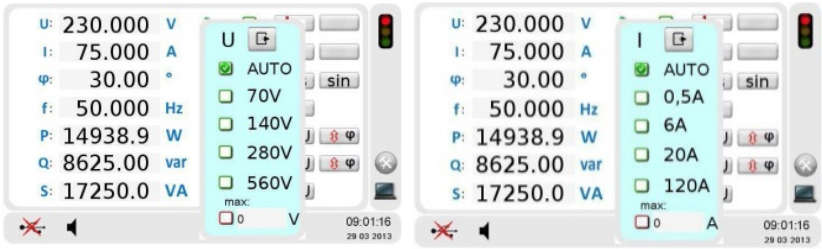
защитни релета EN 60255 включително
времето на сработване и характеристики на ниво на сработване за ANSI#21 дистанционни релета, ANSI#27/59 минимално/максималнонапреженови релета, ANSI#32 посочни силови релета, ANSI#50/51 максималнотокови релета, ANSI#81 честотни релета и други защитни релета.



Интуитивен дизайн на лицевия напел с голям тъчскрийн дисплей и лесна за ползване ергономична клавиатура позволява:

- задаване стойност на напрежение U, ток I, фазов ъгъл φ или фактор на мощността cos/sin, честота f и мощности P, Q, S (с промяна на I, U или φ) с помощта на цифровата клавиатура или ⇳ бутони за намаляване или увеличаване на зададената стойност с различна скорост,
- задаване на фиксиран обхват на напрежение и ток и режим на автоматичен обхват,
- включване/изключване изкривяване на вълната на напрежението и тока,
- задаване на работен или изчакващ режим на изхода на калибратора





Спецификации за синуоидалните сигнали

Параметър	Обхват	Задаване на обхват	Разд. способност	Точност 1) Клас 0.02	Точност 1) Клас 0.05	Максимален товар
Напрежение U	70V	0.5000...70.0000V	0.0001V	±0.02% 2)4)	±0.05% 2)4)	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
Напрежение – краткосрочна (1 час) стабилност				±0.005% 2)	±0.010% 2)	
Напрежение – дългосрочна (1 година) стабилност				±0.01% 2)	±0.02% 2)	
Напрежение – температурни колебания, на 1°C				±0.0005% 2)	±0.0010% 2)	
Ток I	0.5A	0.001000...0.500000A	0.000001A	±0.02% 2)5)	±0.05% 2)5)	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 7) 0.70V@120A 7)
Ток – краткосрочна (1 час) стабилност				±0.005% 2)	±0.010% 2)	
Ток – дългосрочна (1 година) стабилност				±0.01% 2)	±0.02% 2)	
Ток – температурни колебания, на 1°C				±0.0005% 2)	±0.0010% 2)	
Честота f		40.000...500.000Hz	0.001Hz	±0.005%		
Фазово изместване φ		0.00...±360.00°	0.01°	±0.05° 2)	±0.10° 2)	
Активна мощност P		0...3x67200.0W	0.00001-1W	±0.02% 2) 3)	±0.05% 2) 3)	
Реактивна мощност Q		0...3x67200.0var	0.00001-1var	±0.02% 2) 3)	±0.05% 2) 3)	
Привидна мощност S		0...3x67200.0VA	0.00001-1VA	±0.02% 2)	±0.05% 2)	
Мощност – краткосрочна (1 час) стабилност				±0.005% 2) 8)	±0.010% 2) 8)	
Мощност – дългосрочна (1 година) стабилност				±0.01% 2) 8)	±0.02% 2) 8)	
Мощност – температурни колебания, на 1°C				±0.0005% 2)	±0.0010% 2)	
Време 6)		1...36000s	1s	±0.01% ±0.001s		
Енергия	калкулирана на база настройките за мощност и време			±0.02% 2) 3)	±0.05% 2) 3)	

1) абсолютна разширена неопределеност при граница на достоверност от 95% включително неопределеността на еталоните, стабилност за 12 месеца в честотен обхват 45-65Hz, влиещи фактори (околна температура в диапазон +20...+26°C, влажност и захранващо напрежение съгласно табл. 2.3, товар съгласно табл. 2.1, честота в обхват 45...65Hz) и нелинейност. За честотната лента под 45Hz и над 65Hz – линейно нарастване типично до два пъти стойността за честота 40Hz и 500Hz

2) от зададената стойност за настройка от 10% за токовия обхват и 30% за напреженовия обхват и за линеен товар по напрежение и ток

3) неопределеност на мощността P(Q) при cosφ(sinφ)=1, за cosφ(sinφ)≠1 линейно покачване до 0.15% (клас 0.02) или 0.30% (клас 0.05) за cosφ(sinφ)=0,5

4) за напрежение под 30% от обхвата неопределеност 0.006% от обхвата (клас 0.02) или 0.015% от обхвата (клас 0.05)

5) за ток под 10% от обхвата неопределеност 0.002% от обхвата (клас 0.02) или 0.005% от обхвата (клас 0.05)

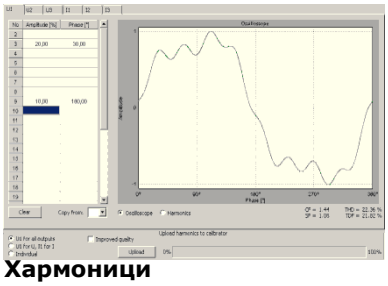
6) за дозиране на енергия

7) 0.85V@60A и 0.50V@120A при употреба на токови кабели AKD300 с дължина 1м

8) стабилност на мощност S и P(Q) при cosφ(sinφ)=1, за cosφ(sinφ)≠1 линейно покачване до 0.04% за cosφ(sinφ)=0,5

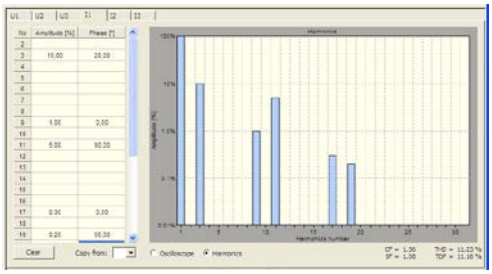
Общи параметри

Тегло	14kg
Широчина x височина (с крачета) x дълбочина(с крачета и дръжка)	(448x181x431)mm
Захранване	90V...264V / 47...63Hz / 300VA



Функцията за качество на енергията (PQ) позволява генериране на несинусоидални вълнови форми на напрежение и ток с хармоници, интерхармоници и субхармоници, както и симулация на напрежение, ток, фазово изместване и честотните вариации във функция от времето (спадове, прекъсвания, пикове, фликери, флуктуации и трионообразни сигнали).

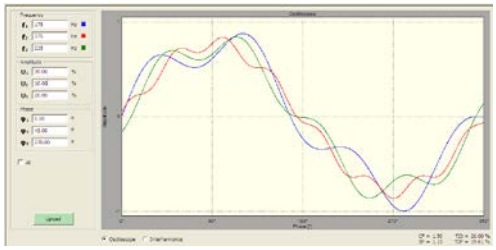
Тези функции отговарят на всички изисквания на серия стандарти EN 61000-4 за точност при проверка качеството на електроенергията.



Хармоници

Хармониците са напрежение и ток с честота, която е интегрална съставна на основната честота. Измерването на хармоници е дефинирано в стандарти EN 61000-4-7 и EN 61000-4-13.

CP11B може да генерира мулти-честотни изкривявания с независимо наслагване на хармоничните компоненти на тока и напрежението, с нива 0…100% и фазов ъгъл 0…360° от първия хармоник.



Интерхамоници

Интерхармониците са напрежение и ток с честота която е не-интегрална съставна на основната честота. Например при 50Hz захранващи системи, 150Hz е хармоник (трети поред), но 175Hz е интерхармоник. Измерването на хармоници е дефинирано в стандарти EN 61000-4-7 и EN 61000-4-13.

CP11B може да генерира интерхармоници с определяни от оператора честота до 3200Hz, амплитуда и фазов ъгъл.

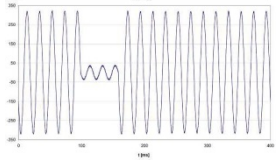
Спадове, прекъсвания, пикове и удари

Спадовете са временни понижения на напрежението под номинала (прекъсвания имаме при спад под 1% от номинала), а пиковете са временни покачвания на напрежението над номинала до 200% от номинала за период от 10ms до няколко минути. Ударите (пусков ток) представляват временно покачване на тока над номинала при включването на електрическо устройство. Измерването на спадове, прекъсвания и пикове е дефинирано в стандарти EN 61000-4-11 и EN 61000-4-34.

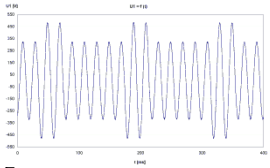
CP11B може да генерира регулируеми от оператора бързи и бавни промени независими за напрежението и за тока.

CP11B изходни сигнали записани от цифров осцилоскоп

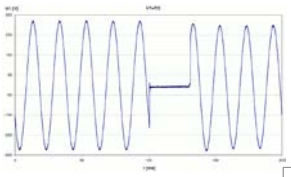
Единичен спад на напрежение



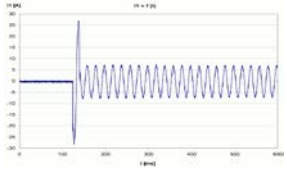
Периодични пикове на U



Единично U прекъсване



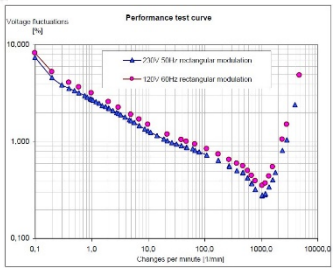
Единичен токов удар



Фликери

Фликера е специфично измерване, имащо за цел да определи човешкото възприемане на фликери (трептене) на светлината вследствие флуктуациии на захранващото напрежение. Измерването на фликери е дефинирано в стандарт EN 61000-4-15.

CP11B генерира промени на напрежението за проверка на характеристиките и извежда резултатите на база строгостта на фликера като Pst / Plt включително комбинацията от промени в честота/напрежение, хармонично/интерхармонично изкривяване и фазов преход.



Спецификации

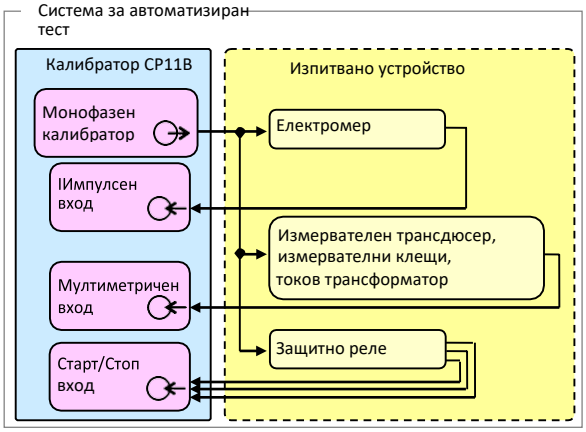
Параметър		Задаване на обхват	Разд. способност	Точност 1) Клас 0.02	Точност 1) Клас 0.05	Условия
Хармоници	амплитуда	0…100% от изхода	0.01%	±0.02% 2)		до 31ия или 3200Hz
	фаза	0…360°	0.01°	±0.5° 2)		
Интерхармоници по напрежение		0…30% от изхода	0.01%	±0.2% 3)		за 16…9000Hz
Спадове	амплитуда	0…100% от номинала	6 знака	±0.05% 4)		
	продължителност	0.02…999s	0.001s	±0.001s		
Пикове	амплитуда	0…200% от номинала	6 знака	±0.05% 4)		
	продължителност	0.02…999s	0.001s	0.001s		
Фликер	Pst	0…40	0.00001	±1% съгласно IEC61000-4-15		
	модулация	0.1…4000 промени/мин или 0.000833…33.33Hz	7 знака или 4 знака			
	продължителност	1s…999h	1s			

1) абсолютна разширена неопределеност при граница на достоверност от 95% включително неопределеността на еталоните, стабилност за 12 месеца в честотен обхват 45-65Hz

2) 0.02% от изхода и 0.5° за 80-120Hz честотен обхват на хармоници с линейно покачване до 0.2% от изхода и 4° за 3200Hz

3) 0.2% от изхода за честотен обхват на интерхармоници 16-120Hz с линейно покачване до 2% от изхода за 9000Hz

4) с неопределеност по напрежение и ток за калибратор клас 0.05 в задаваните напреженов и токови обхвати



Друга функция на калибратора е напълно автоматизирана проверка на електромери, индустриални трансдюсери, токови трансформатори и защитни релета при синусоидални и несинусоидални условия. Например CP11B може да се използва за типов тест на 0.1% до 2% електромери съгласно EN 50470.

Токовия изход осигурява ток в пълния обхват от 1mA до 120A през компактни букси от тип „банан" без да се налага ръчно превключване на токовите терминали по време на теста.

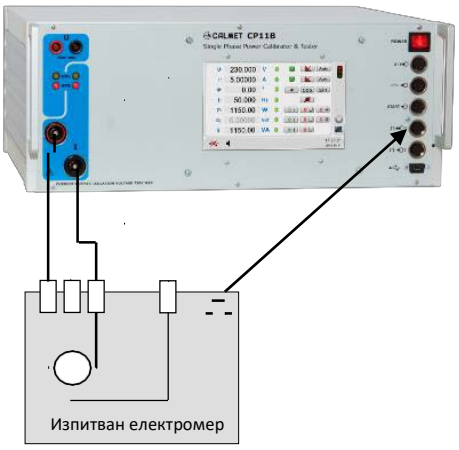
Спецификации на входовете и изходите на калибратора за автоматични тестове

Вход / изход		Обхват	Неопределеност [1]	Брой входове/изход	Условия
Импулсен вход за отброяване импулсите от електромери, оптична сканираща глава или еталонен измерител		Обхват на входното напрежение 0...2V/4...30V	0.001% @ t≥1s	2	Честотен обхват [3] 0.000001Hz...200kHz макс. време за тест 1193[h]/f[kHz]
Мултиметричен вход	DC напрежение	0...±14.0000V	0.02% + 0.5mV	1	
	DC ток	0... ±24.0000mA	0.02% + 1µA		
	AC напрежение	0...10.0000V	0.05% + 0.5mV		В обхвата 45...65Hz
	AC ток	0...16.0000mA	0.05% + 1.6µA		
		0...200.000mA	0.05% + 10µA		
		0...6.0000A	0.05% + 300µA		
	Фазово изместване	0...360.00° по отн. на I1	0.1° [2]		
Вход старт/стоп за измервания по време		0.001...100.000s	0.001s	3	Обхват на входното напрежение 15..250V DC/AC
Бинарен изход за работещ/изчакващ сигнален режим			Време за промяна на състоянието 0.001s	2	Товар на изхода 250VDC/0.5A/10VA
Импулсен изход за тест на CP11B		0.0001Hz...210kHz	0.000...0.009% [4]	1	Отворен колектор 28V/100mA

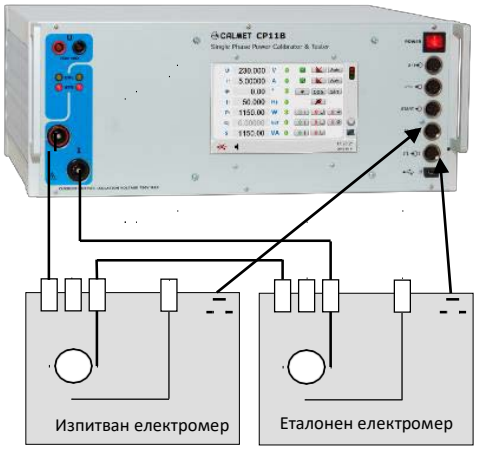
[1] абсолютна разширена неопределеност при ниво на достоверност 95% включително стабилност за 12 месеца
[2] от 5% от обхвата по ток и напрежение
[3] fmax=120kHz за двата входа едновременно
[4] 0.003%+0.006%/t[s] за f≥2Hz и 0.003%x√f[Hz] за f<2Hz, където t е времето за теста и f е честотата на изхода

Примерни приложения на Calmet CP11B

Тест на електромери по точност съотнесена към вградения еталон на CP11B



Тест на електромери по точност съотнесена към външен еталонен електромер



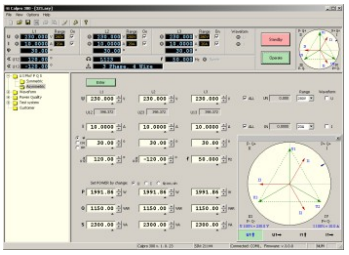
***Calpro 300* PC софтуер** включва:

- употреба на модерна концепция, която позволява на оператора да създава собствени тестови процедури – това е много важно, тъй като дава възможност новите изисквания за измерителите от ново поколение да се внедрят много лесно, без да се преработва софтуера,
- автоматизиран режим – директно изпълнение на цялата тестова процедура автоматично, без да налага допълнителни действия от страна на оператора, освен ако той самият не е заложил това в тестовата процедура,
- ръчен режим – директно изпълнение на единична стъпка от теста. Предоставя идеалното решение за тестове и оценка на пълните спецификации на изпитваните устройства без да изисква генериране на цяла тестова процедура,
- компютърна база данни на клиенти, устройства, измервателни процедури и резултати, диаграми, таблици с резултати и редактиране на протоколи,
- традиционни ръчни настройки на стойностите на всички параметри на изходните сигнали.

Преимущества на софтуер ***Calpro 300* PC**:

- удобен потребителски интерфейс,
- база данни с устройства и тестови процедури,
- напълно автоматизирани тестови процедури,
- постоянен мониторинг на теста,
- таблично и графично представяне на резултатите,
- потребителски интерфейс на няколко езика,
- автоматично генериране на протокол от измерванията.

Версии на ***Calpro 300* PC софтуера**:

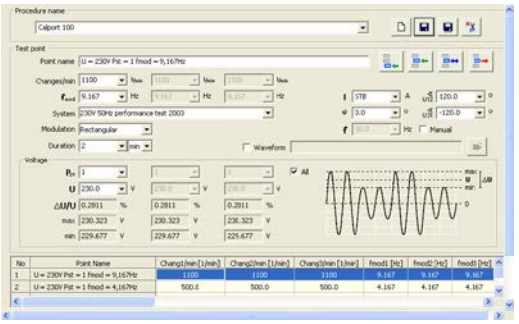


***Calpro 300 Basic* PC software** версията позволява традиционна ръчна настройка на:

- стойността на U+I+☐+f+P+Q+S,
- вълновата форма на напрежението и тока с употреба на хармоници, интерхармоници и функция форма на вълната.

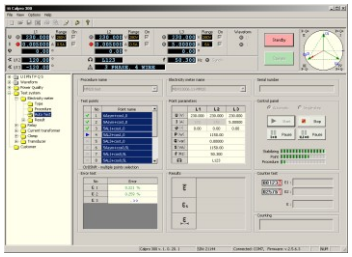
***Calpro 300 PQ* Power Quality PC software** версията позволява генериране на синусоидален и несинусоидален ток и напрежение, чиято стойност се променя във времето за изпитваните електромери, рекордери и анализатори на електроенергията, със следните функции:

- *Slow Ramp* за генериране на напрежение и ток, чиято стойност се променя сравнително бавно във времето,
- *Fast Ramp* за генериране на напрежение и ток, чиято стойност се променя сравнително бързо във времето,
- *Flicker* за генериране на флуктуации в напрежението (фликери) с нива изразени чрез Plt и Pst коефициентите.

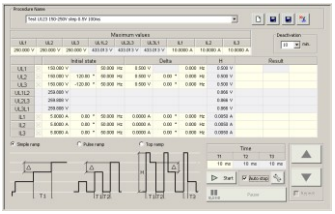


***Calpro 300 TS* Test System PC software** версията дава възможност за ползване на модерна концепция, която да позволи на оператора да създаден свои тестови последователности в автоматизиран / ръчен режим за автоматизиран тест на следните устройства:

- електромери,
- токови клещи,
- токови трансформатори,
- измервателни трансдюсери (осезатели),

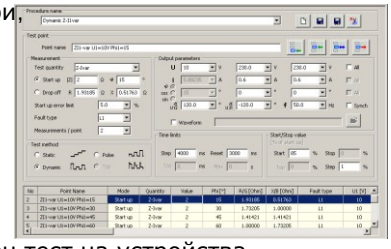


- защитни релета (функция *Quick* за тест на бързи релета, *Trigger Time* функция за тест времето на камутация и *Trigger Level* функция за тест нивото на комутация),

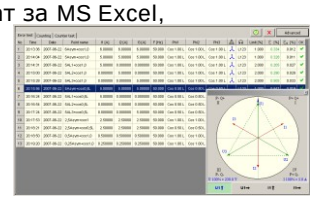


Calpro 300 Basic + TS и ***Calpro 300 Basic + PQ*** имат следните функции:

- *Type* за въвеждане на данни в базата данни с устройства,
- *Procedure* за въвеждане на данни в базата данни с измервателни процедури,

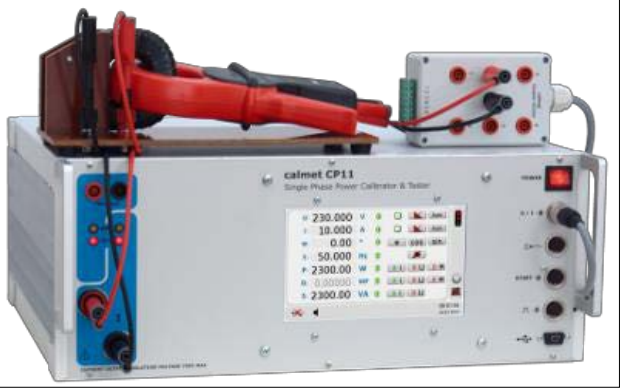


- *Auto Test* за автоматичен тест на устройства,
- *Result* за визуализация, редактиране и съхранение на резултатите от измервания във вид на таблици и диаграми, генериране на протоколи, отпечатване и експорт на данни във формат за MS Excel,



- *Client* функция за натрупване на данни в базата данни с клиенти и функция *Admin* за използване базата данни с клиенти при редактиране на протоколите.

Тест на токови клещи с калибратор CP11B, Calmet ZW10/20A намотка и Calmet AD300 адаптер с букси





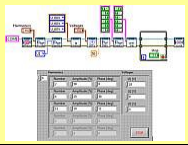
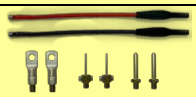
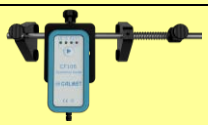
Тест на електромери с TB10 монофазен напълно автоматизиран тест стенд с точност 0.02 (0.05), включващ калибратор Calmet CP11B, ER10 стойка, EH10.1 устройство за бързо свързване, CF106H оптична глава и EA11 кабели

Calmet CP11B калибратор

Един пълен комплект на калибратора Calmet CP11B включва:

- Calmet CP11B калибратор клас 0.02 или 0.05,
- Захранващ кабел,
- Calpro 300 Soft – Basic Version,
- USB mini / USB A интерфейсен кабел,
- Предпазител T2A, 250V, 5x20 (2 броя),
- EA13 комплект от обезопасени напреженови кабели (2 броя) и токови кабели до 20A (2 броя),
- EA22 комплект принадлежности за обезопасените кабели (4 броя куплунзи „банан" +4 броя Cu),
- AD300 адаптер с букси,
- C091A T3475-001 куплунг Amphenol за входовете на калибратора,
- Инструкция за експлоатация за калибратора и софтуера (2 броя),
- Гаранционна карта,
- Фабричен калибровъчен сертификат.

Оптици за калибратор Calmet CP11B:

• Calpro 300PQ PC Soft за тест на устройства за измерване качеството на ел. енергията,		• Лаптоп,	
• Calpro 300TS PC Soft за автоматичен тест на електрическо оборудване,		• Calmet C300 LabView-LabView драйвер за калибратор CP11B,	
• EA11 токови кабели до 120A (2 броя) с комплект (6 броя) сменяеми накрайници,		• ET11 куфар за транспортиране за полева употреба,	
• CF106H фото сканираща глава с държач за индуктивни електромери и електромери с LED,		• MPX8 мултиплексор с осем входа с MPX8 PC Soft за едновременен тест на до 8 електромера,	
• ER10 стойка за окачване на изпитваното устройство,		• ER10H.1 - стойка за окачване на изпитваното устройство с устройство за бързо свързване,	
• ZW100/10A намотка 100 навивки / 10A,		• ZW10/20A намотка 10 навивки / 20A.	

*) всички изображения са с илюстративна цел и подлежат на промяна без предизвестие

Calmet sp. z o.o.
Kukulcza 18, 65-472 Zielona Gora, Poland
Phone +48 68 324 04 56 Fax +48 68 324 04 57
E-mail: mail@calmet.com.pl Web access: http://www.calmet.com.pl

ЛОКАТОР-К ООД
София 1404, ж.к. Гоце Делчев, бл.258, вх.А E-mail: office@lokatork.com
тел.: 02 9621881, 9622138 факс: 02 9622139 www.lokatork.com