

# F407




**Cęgowy miernik uniwersalny**

*Measure up*



# SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>PREZENTACJA</b> .....	<b>8</b>
1.1	PRZEŁĄCZNIK .....	9
1.2	PRZYCISKI KLAWIATURY .....	10
1.3	WYŚWIETLACZ .....	11
1.3.1	Symbole na wyświetlaczu .....	11
1.3.2	Przekroczenie zakresu pomiaru (O.L.) .....	13
1.4	STYKI .....	13
<b>2</b>	<b>PRZYCISKI</b> .....	<b>14</b>
2.1	PRZYCISK  .....	14
2.2	PRZYCISK  (FUNKCJA 2.) .....	15
2.3	PRZYCISK  .....	16
2.4	PRZYCISK  .....	17
2.5	PRZYCISK  .....	18
2.5.1	Tryb normalny .....	18
2.5.2	Dostęp do trybu True-INRUSH (  w położeniu  ) .....	19
2.5.3	Tryb MAX/MIN/PEAK + włączony tryb HOLD .....	19
2.6	PRZYCISK  .....	20
2.6.1	Tryb normalny .....	20
2.6.2	W trybie wyświetlania rzędów harmonicznych  lub  +  .....	21
2.6.3	W trybie Hz + włączenie trybu HOLD .....	21
<b>3</b>	<b>OBSŁUGA</b> .....	<b>22</b>
3.1	PIERWSZE URUCHOMIENIE .....	22
3.2	WŁĄCZANIE CĘGOWEGO MIERNIKA UNIWERSALNEGO .....	22
3.3	WYŁĄCZANIE CĘGOWEGO MIERNIKA UNIWERSALNEGO .....	22
3.4	KONFIGURACJA .....	23
3.4.1	Wyłączenie funkcji automatycznego wyłączenia (Auto Power OFF) .....	23
3.4.2	Programowanie progu natężenia dla pomiaru True INRUSH .....	23
3.4.3	Programowanie cykliczności zapisu w pamięci .....	24
3.4.4	Kasowanie zapisów w pamięci .....	24
3.4.5	Konfiguracja domyślna .....	24
3.5	POMIAR NAPIĘCIA (V) .....	25
3.6	TEST CIĄGŁOŚCI  .....	26
3.7	POMIAR REZYSTANCJI  .....	27
3.8	POMIAR NATĘŻENIA (A) .....	27
3.8.1	Pomiar AC .....	28
3.8.2	Pomiar DC lub AC+DC .....	29
3.9	POMIAR PRĄDU ROZRUCHOWEGO LUB PRZETĘŻEŃ (TRUE-INRUSH) 30	

3.10	POMIAR MOCY $W$ , $VA$ , $VAR$ , $PF$ I $DPF$ .....	32
3.10.1	<i>Pomiar mocy w układzie jednofazowym</i> .....	32
3.10.2	<i>Pomiar mocy w układzie trójfazowym symetrycznym</i> .....	33
3.10.3	<i>Wykres 4 kwadrantów</i> .....	35
3.11	LICZNIK ENERGII .....	35
3.12	POMIAR CZĘSTOTLIWOŚCI (Hz).....	39
3.12.1	<i>Pomiar częstotliwości dla napięcia</i> .....	39
3.12.2	<i>Pomiar częstotliwości dla natężenia</i> .....	40
3.13	POMIAR WSPÓŁCZYNNIKA HARMONICZNYCH (THD) I WYŚWIETLANIE RZĘDÓW HARMONICZNYCH .....	40
3.13.1	<i>Pomiar THD dla napięcia</i> .....	41
3.13.2	<i>Pomiar THD dla natężenia</i> .....	41
3.13.3	<i>Wyświetlanie 25 rzędów harmonicznyc<i>h</i> i częstotliwości podstawy</i> ....	42
3.14	ZAPIS DANYCH/KAMPANIA POMIAROWA .....	43
<b>4</b>	<b>OPROGRAMOWANIE PAT I APLIKACJA NA ANDROIDA.....</b>	<b>44</b>
4.1	OPROGRAMOWANIE APLIKACJI PAT (POWER ANALYSER TRANSFER) .....	44
4.1.1	<i>Funkcje</i> .....	44
4.1.2	<i>Pobierz oprogramowanie PAT</i> .....	44
4.1.3	<i>Instalacja oprogramowania PAT</i> .....	44
4.1.4	<i>Parowanie miernika cęgowego</i> .....	45
4.1.5	<i>Przetwarzanie danych za pomocą oprogramowania PAT</i> .....	46
4.2	APLIKACJA ANDROID F407_F607.....	50
<b>5</b>	<b>CHARAKTERYSTYKA.....</b>	<b>52</b>
5.1	WARUNKI REFERENCYJNE .....	52
5.2	CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW REFERENCYJNYCH .....	52
5.2.1	<i>Pomiar napięcia DC</i> .....	52
5.2.2	<i>Pomiar napięcia AC</i> .....	53
5.2.3	<i>Pomiar napięć w trybie AC+DC</i> .....	53
5.2.4	<i>Pomiar natężenia DC</i> .....	54
5.2.5	<i>Pomiar natężenia AC</i> .....	54
5.2.6	<i>Pomiar natężenia AC+DC</i> .....	55
5.2.7	<i>Pomiar True-Inrush</i> .....	55
5.2.8	<i>Obliczenie współczynnika szczytu (CF)</i> .....	56
5.2.9	<i>Obliczenie współczynnika tętnień w DC (RIPPLE)</i> .....	56
5.2.10	<i>Pomiar ciągłości</i> .....	56
5.2.11	<i>Pomiary rezystancji</i> .....	57
5.2.12	<i>Pomiary mocy czynnej DC</i> .....	57
5.2.13	<i>Pomiary mocy czynnej DC</i> .....	58
5.2.14	<i>Pomiary mocy czynnej AC+DC</i> .....	59
5.2.15	<i>Pomiar mocy pozornej AC</i> .....	59
5.2.16	<i>Pomiar mocy pozornej AC+DC</i> .....	60
5.2.17	<i>Pomiar mocy biernej AC</i> .....	60
5.2.18	<i>Pomiar mocy biernej AC+DC</i> .....	61

5.2.19	Obliczenie współczynnika mocy (PF).....	61
5.2.20	Obliczenie współczynnika przesunięcia mocy (DPF).....	62
5.2.21	Pomiar częstotliwości .....	62
5.2.22	Charakterystyka THDr.....	63
5.2.23	Charakterystyka THDf.....	63
5.2.24	Charakterystyka pomiarów harmonicznych .....	64
5.3	WARUNKI OTOCZENIA.....	64
5.4	ZMIANY W ZAKRESIE UŻYTKOWANIA.....	65
5.5	BUDOWA.....	66
5.6	ZASILANIE.....	67
5.7	BLUETOOTH .....	67
5.8	ZGODNOŚĆ Z NORMAMI MIĘDZYKARODOWYMI .....	67
5.9	ZGODNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA (CEM) .....	67
5.10	EMISJA RADIOWA .....	67
<b>6</b>	<b>KONSERWACJA .....</b>	<b>68</b>
6.1	CZYSZCZENIE.....	68
6.2	WYMIANA BATERII .....	68
<b>7</b>	<b>GWARANCJA .....</b>	<b>69</b>
<b>8</b>	<b>ZAKRES DOSTAWY .....</b>	<b>69</b>

Zakupili Państwo **cęgowy miernik uniwersalny F407**, dziękujemy za okazane nam zaufanie.

Aby zapewnić jak najskuteczniejsze wykorzystanie urządzenia:

- **należy** uważnie przeczytać instrukcję obsługi,
- **przestrzegać** zaleceń dotyczących obsługi

## Znaczenie zastosowanych symboli



UWAGA, NIEBEZPIECZEŃSTWO! Użytkownik musi skorzystać z niniejszej instrukcji za każdym razem, gdy napotka ten symbol niebezpieczeństwa.



Zakładanie i zdejmowanie są dozwolone na przewodnikach nieizolowanych z niebezpiecznym napięciem. Czujnik prądowy typu A zgodnie z IEC/EN 61010-2-032.



Bateria 1,5 V.



Znak CE oznacza zgodność z europejską dyrektywą niskonapięciową 2014/35/UE, dyrektywą EMC 2014/30/UE oraz dyrektywa w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji RoHS 2011/65/UE i 2015/863/UE.



Znak UKCA potwierdza zgodność produktu z wymaganiami obowiązującymi w Wielkiej Brytanii, w szczególności w obszarach niskiego napięcia, kompatybilności elektromagnetycznej i ograniczenia substancji niebezpiecznych



Urządzenie jest całkowicie zabezpieczone podwójną izolacją lub izolacją wzmocnioną.



Znak przekreślonego kosza oznacza, że w Unii Europejskiej, produkt ten podlega zbiórce selektywnej zgodnie z dyrektywą WEEE 2012/19/EU: nie należy usuwać go razem z odpadami gospodarczymi.



AC - Prąd zmienny.



AC i DC – Prąd zmienny i stały.




Uziemienie.

## ŚRODKI OSTROŻNOŚCI

To urządzenie jest zgodne z normami bezpieczeństwa IEC/EN 61010-2-032 dla napięć 1000 V kategorii IV dla wysokości mniejszej niż 2000 m w pomieszczeniach o stopniu zanieczyszczenia równym 2.

Nieprzestrzeganie zaleceń bezpieczeństwa może prowadzić do ryzyka porażenia prądem, pożaru, wybuchu, zniszczenia urządzenia i instalacji.

- Operator i/lub jego przełożony musi uważnie przeczytać i prawidłowo zrozumieć zalecenia dotyczące obsługi.
- W przypadku użycia przyrządu niezgodnie z jego przeznaczeniem, istnieje ryzyko, że ochrona jaką zapewnia nie będzie całkowita, co może w konsekwencji prowadzić do powstania niebezpiecznej sytuacji.
- Nie używać urządzenia w atmosferach zagrożonych wybuchem lub w obecności gazów lub spalin łatwopalnych.
- Nie używać urządzenia w sieciach o napięciach lub kategorii wyższych niż wymienione.
- Przestrzegać napięć i natężeń maksymalnych między stykami i dla uziemienia.
- Nie używać urządzenia, jeżeli ma ślady uszkodzenia, nie jest kompletne lub nieprawidłowo zamknięte.
- Przed każdym użyciem, należy sprawdzić stan izolacji przewodów, obudowy i akcesoriów. Każdy element, którego izolacja jest uszkodzona (nawet częściowo) należy oznakować i wycofać z eksploatacji.
- Używać przewodów i akcesoriów o napięciach i kategorii przynajmniej równych wartościom podanym dla urządzenia. Akcesorium o kategorii niższej obniża kategorię zespołu zacisk + akcesorium do kategorii akcesorium.
- Należy przestrzegać warunków środowiskowych eksploatacji.
- Każda procedura naprawy lub kontroli metrologicznej musi być wykonywana przez kompetentny i upoważniony personel.
- Wymieniać baterię po pojawieniu się symbolu  na wyświetlaczu. Odłączyć wszystkie przewody przed otwarciem pokrywy zasobnika baterii.
- Należy używać indywidualnych środków ochrony, gdy wymagają tego warunki.
- Nie należy umieszczać rąk w pobliżu nieużywanych styków urządzenia.
- W czasie używania końcówek pomiarowych, zacisków krokodylkowych i amperomierza cęgowego nie należy przesuwac palców poza osłonę zabezpieczającą.

- Ze względu na bezpieczeństwo i aby zapobiegać powtarzającym się przeciążeniom na wejściach urządzenia, czynności związane z konfiguracją, należy wykonywać na urządzeniu odłączonym od niebezpiecznego napięcia.

## KATEGORIE POMIAROWE

---

### Definicja kategorii pomiarowej:

**KAT. II:** Obwody bezpośrednio podłączone do instalacji niskonapięciowej.

*Przykład: zasilanie urządzeń AGD i narzędzi ręcznych.*

**KAT. III:** Obwody zasilające w instalacjach budynków.

*Przykład: tablica rozdzielcza, wyłączniki, stacjonarne maszyny lub stacjonarne urządzenia przemysłowe.*

**KAT. IV:** Obwody źródłowe zasilania niskonapięciowego budynków.

*Przykład: doprowadzenie energii, liczniki i urządzenia zabezpieczające.*

# 1 PREZENTACJA

**F407** to profesjonalny instrument pomiarowy wartości elektrycznych, który obejmuje następujące funkcje:

- pomiar natężenia,
- pomiar prądu rozruchowego / przetężeń (True-Inrush),
- pomiar napięcia,
- pomiar częstotliwości,
- pomiar współczynników harmonicznych (THD) według rzędów,
- test ciągłości z sygnałem dźwiękowym,
- pomiar rezystancji,
- pomiar mocy (W, VA, Var i PF), energii,
- pomiar współczynnika szczytu (CF), współczynnika przesunięcia mocy (DPF), współczynnika tętnień (RIPPLE),
- Zapis danych w pamięci. Bezprzewodowe przesyłanie danych do komputera PC (Bluetooth).



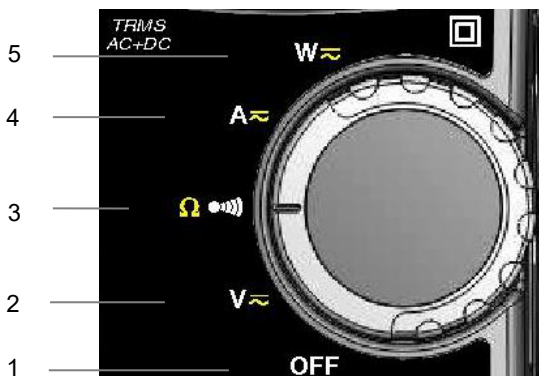
Ozn.	Opis	Patrz §
1	Szczytki z oznaczeniami wyśrodkowania (patrz zasady podłączenia)	<a href="#">3.5</a> do <a href="#">3.13</a>
2	Oslona	-
3	Przełącznik	<a href="#">1.1</a>
4	Przyciski funkcji	<a href="#">2</a>
5	Wyświetlacz	<a href="#">1.3</a>
6	Styki	<a href="#">1.4</a>
7	Spust	-

Rysunek 1: cęgowy miernik uniwersalny F407



## 1.1 PRZEŁĄCZNIK

Przełącznik ma pięć pozycji. Aby przejść do funkcji  $V_{\sim}$ ,  $\Omega$ ,  $A_{\sim}$ ,  $W_{\sim}$ , należy ustawić przełącznik na wybranej funkcji. Każde położenie jest sygnalizowane dźwiękiem. Funkcje opisano w tabeli poniżej.

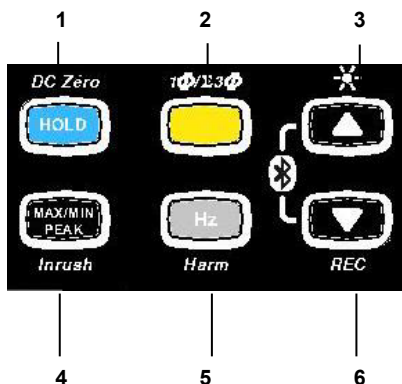


Rysunek 2: przełącznik

Ozn.	Funkcja	Patrz §
1	Tryb WYŁ. – wyłączenie cęgowego miernika uniwersalnego	<a href="#">3.3</a>
2	Pomiar napięć (V) AC, DC, AC+DC	<a href="#">3.5</a>
3	Test ciągłości $\bullet\bullet\bullet$ Pomiar oporu $\Omega$	<a href="#">3.6</a> <a href="#">3.7</a>
4	Pomiar natężenia (A) AC, DC, AC+DC	<a href="#">3.8</a>
5	Pomiar mocy (W, var, VA) AC, DC, AC+DC Obliczanie współczynnika mocy (PF), współczynnika przemieszczenia mocy (DPF), energii	<a href="#">3.10</a>

## 1.2 PRZYCISKI KLAWIATURY

Sześć przycisków klawiatury:

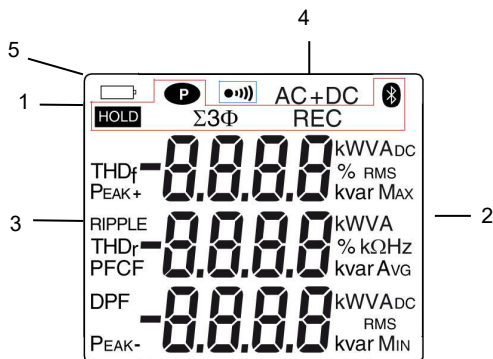


Rysunek 3: przyciski klawiatury

Ozn.	Funkcja	Patrz §
1	Pamięć wartości, blokada wyświetlania Kompensacja zera $A_{DC} / A_{AC+DC} / W_{DC} / W_{AC+DC}$	<a href="#">2.1</a> <a href="#">3.8.2</a>
2	Wybór typu pomiaru (AC, DC, AC+DC) Wybór pomiaru jednofazowego i trójfazowego	<a href="#">2.2</a>
3	Włączanie lub wyłączenie podświetlenia wyświetlacza Przewijanie w górę rzędów harmoniczných lub ekranów wyników w W, MAX/MIN/PEAK Włączanie lub wyłączenie transferu bezprzewodowego (w połączeniu z 6)	<a href="#">2.3</a>
4	Włączanie lub wyłączenie trybu MAX/MIN/PEAK Włączanie lub wyłączenie trybu INRUSH w A	<a href="#">2.5</a>
5	Pomiar częstotliwości (Hz), współczynników harmoniczných (THD) i rzędów harmoniczných Włączanie lub wyłączenie trybu licznika energii	<a href="#">2.6</a>
6	Przewijanie w dół rzędów harmoniczných lub ekranów wyników w W, MAX/MIN/PEAK Włączanie lub wyłączenie zapisu danych w pamięci Włączanie lub wyłączenie transferu bezprzewodowego BT (w połączeniu z 3)	<a href="#">2.4</a>

### 1.3 WYŚWIETLACZ

Wyświetlacz cęgowego miernika uniwersalnego:







Rysunek 4: wyświetlacz

Ozn.	Funkcja	Patrz §
1	Wyświetlanie wybranych trybów (przyciski)	<a href="#">2</a>
2	Wyświetlanie wartości i jednostek pomiaru	<a href="#">3.5</a> do <a href="#">3.13</a>
3	Wyświetlanie wielkości specjalnych	<a href="#">3.10</a>
4	Rodzaj pomiaru (przemienne lub stały)	<a href="#">2.2</a>
5	Wskazanie zużycia baterii	<a href="#">5.2</a>

#### 1.3.1 Symbole na wyświetlaczu

Symbole	Opis
<b>AC</b>	Prąd zmienny
<b>DC</b>	Prąd stały
<b>AC+DC</b>	Prąd zmienny i stały
<b>HOLD</b>	Zapis wartości w pamięci i podtrzymanie wskazania
<b>RMS</b>	Wartość skuteczna

<b>Maks.</b>	Wartość RMS maksymalna
<b>Min</b>	Wartość RMS minimalna
<b>AVG</b>	Wartość RMS średnia
<b>Peak+</b>	Wartość szczytowa maksymalna
<b>Peak-</b>	Wartość szczytowa minimalna
$\Sigma 3\Phi$	Pomiar mocy całkowitej w układzie trójfazowym symetrycznym
<b>V</b>	Wolt
<b>Hz</b>	Hertz
<b>W</b>	Wat
<b>A</b>	Amper
<b>%</b>	Wartość procentowa
<b><math>\Omega</math></b>	Om
<b>m</b>	Prefiks mili-
<b>k</b>	Prefiks kilo-
<b>var</b>	Moc bierna
<b>VA</b>	Moc pozorna
<b>PF</b>	Współczynnik mocy
<b>DPF</b>	Współczynnik przesunięcia mocy (Cos $\phi$ )
<b>CF</b>	Współczynnik szczytu
<b>RIPPLE</b>	Współczynnik tętnień (w DC)
<b>THD<sub>f</sub></b>	Zniekształcenie harmoniczne całkowite w stosunku do podstawy

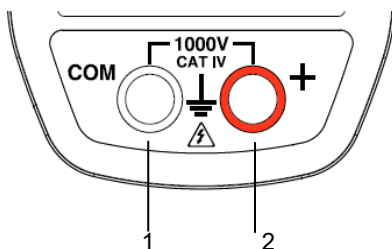
THD <sub>r</sub>	Zniekształcenie harmoniczne całkowite w stosunku do wartości skutecznej prawdziwej sygnału
REC	Zapis w pamięci
	Komunikacja bezprzewodowa Bluetooth
	Test ciągłości
	Wyświetlanie stałe (wyłącznik automatyczny wyłączony)
	Wskaźnik zużycia baterii

### 1.3.2 Przekroczenie zakresu pomiaru (O.L)

Symbol O.L (Over load - przeciążenie) wyświetla się, gdy przekroczono zakres wyświetlania.

## 1.4 STYKI

Styki są używane następująco:




Rysunek 5: styki

Ozn.	Funkcja
1	Styk zimny (COM)
2	Styk gorący (+)

## 2 PRZYCISKI







Przyciski klawiatury działają w trybie krótkiego i długiego naciśnięcia oraz przytrzymania.




W tym rozdziale ikona  symbolizuje dostępne położenia przełącznika, w których przycisk pełni określoną funkcję.

### 2.1 PRZYCISK

Przycisk umożliwia:

- zapis i przeglądanie ostatnich zmierzonych wartości dla każdej funkcji (V, A,  $\Omega$ , W) zależnie od ustawionego uprzednio trybu (MAX/MIN/PEAK, Hz, THD), wyświetlanie bieżącej wartości i jego podtrzymanie do momentu wykrycia i zarejestrowania nowych wartości,
- wykonanie kompensacji automatycznej zera w ADC/AC+DC i WDC/AC+DC (patrz również [3.8.2](#)).

Każde kolejne naciśnięcie 		... umożliwia
krótkie naciśnięcie	   	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. zapis wyniku bieżącego pomiaru</li> <li>2. podtrzymanie wskazania ostatniej wyświetlanej wartości</li> <li>3. powrót do normalnego trybu wyświetlania (wyświetlanie wartości każdego nowego pomiaru)</li> </ol>
długie naciśnięcie (> 2 s)	ADC A AC+DC WDC W AC+DC	włączenie automatycznej kompensacji zera (patrz § <a href="#">3.8.2</a> )  <i>Uwaga:</i> ten tryb działa, jeżeli wyłączono najpierw tryby MAX/MIN/PEAK lub HOLD.










Patrz również § [2.5.3](#) i § [2.6.3](#) aby zapoznać się ze sposobem działania przycisku  przycisku  i przycisku .

## 2.2 PRZYCISK (FUNKCJA 2.)

Przycisk umożliwia wybranie rodzaju pomiaru (AC, DC, AC+DC) oraz funkcji dodatkowych zaznaczonych na żółto obok pozycji przełącznika.

Funkcja umożliwia również zmianę wartości domyślnych w trybie konfiguracji (§ 3.4)
















**Uwaga:** przycisk nie działa w trybie MAX/MIN/PEAK, HOLD.

Każde kolejne naciśnięcie 		... umożliwia
krótkie naciśnięcie	  	wybór AC, DC lub AC+DC. W zależności od wyboru, ekran wyświetla AC, DC lub AC+DC.
	 	wybór kolejno trybów $\Omega$ lub testu ciągłości 
długie naciśnięcie (> 2 s)		- wyświetlenie mocy całkowitych w układzie trójfazowym symetrycznym ( $\Sigma 3\Phi$ włącza się). - przy 2. naciśnięciu pozwala powrócić do wyświetlania mocy w układzie jednofazowym ( $\Sigma 3\Phi$ wyłącza się)

## 2.3 PRZYCISK

Przycisk umożliwia:

- Przewijanie w górę rzędów harmoniczných lub kolejnych ekranów,
- włączenie podświetlenia,
- włączenie funkcji Bluetooth.
















Każde kolejne naciśnięcie 		... umożliwia
krótkie naciśnięcie	  	przewijanie kolejnych ekranów wyników pomiaru, zależnie od funkcji i ewentualnie bieżącego trybu (MAX/MIN/PEAK lub THD/harmoniczne)
długie naciśnięcie (> 2 s)	   	włączenie / wyłączenie podświetlenia wyświetlacza.  <i>Uwaga: podświetlenie wyłącza się automatycznie po 2 minutach.</i>
w połączeniu z przyciskiem 	   	włączenie komunikacji bezprzewodowej Bluetooth. Symbol  wyświetla się.  <i>Uwaga: włączanie trybu Bluetooth przerywa automatyczny zapis danych.</i>



## 2.4 PRZYCISK

Przycisk umożliwia:

- przewijanie w dół rzędów harmoniczných lub kolejnych ekranów,
- włączenie zapisu danych,
- włączenie funkcji Bluetooth.


Każde kolejne naciśnięcie 		... umożliwia
krótkie naciśnięcie	  	przewijanie kolejnych ekranów wyników pomiaru, zależnie od funkcji i ewentualnie bieżącego trybu (MAX/MIN/PEAK lub THD/harmoniczne)
długie naciśnięcie (> 2 s)	   	włączenie / wyłączenie zapisu danych. Symbol REC wyświetla się.  <i>Uwaga: gdy pamięć jest pełna, symbol <b>REC</b> miga</i>
w połączeniu z przyciskiem 	   	włączenie komunikacji bezprzewodowej Bluetooth.  Symbol  wyświetla się.  <i>Uwaga: włączanie trybu Bluetooth przerywa automatyczny zapis danych.</i>











## 2.5 PRZYCISK

### 2.5.1 Tryb normalny

Ten przycisk włącza wykrywanie wartości MAX, MIN, PEAK+, PEAK- lub AVG. MAX i MIN to wartości średnie ekstremalne w DC lub RMS w AC, największe lub najmniejsze pomiaru.





PEAK+ i PEAK- to wartości szczytowe chwilowe maksymalne i minimalne. AVG to średnia ruchoma 4 pomiarów.

*Uwaga:* w tym trybie, funkcja „wyłączania automatycznego” urządzenia wyłącza się automatycznie. Symbol  wyświetla się na ekranie.








Każde kolejne naciśnięcie 		... umożliwia
krótkie naciśnięcie	 	<ol style="list-style-type: none"> <li>wyłączenie wykrywania wartości MAX/MIN/PEAK</li> <li>wyświetlenie wartości MAX, AVG, MIN, następnie PEAK+, AVG, PEAK- (na drugim ekranie).</li> <li>powrót do bieżącego pomiaru bez opuszczania trybu (wartości już zmierzone nie są kasowane)</li> </ol> <p><i>Uwaga:</i> zależnie od trybu AC lub DC, wartości współczynnika szczytu (CF), harmoniczne, częstotliwość lub współczynnik tętnień (RIPPLE) są również dostępne.</p>
	 	<ol style="list-style-type: none"> <li>włączenie wykrywania wartości MAX/MIN/AVG.</li> <li>równoczesne wyświetlenie wartości MAX, MIN i AVG.</li> <li>powrót do bieżącego pomiaru bez opuszczania trybu (wartości już zmierzone nie są kasowane)</li> </ol>
długie naciśnięcie (> 2 s)	   	<p>opuszczenie trybu MAX/MIN/PEAK. Wartości uprzednio zapisane są kasowane.</p> <p><i>Uwaga:</i> jeżeli włączono funkcję HOLD, nie można opuścić trybu MAX/MIN/PEAK. Należy najpierw wyłączyć funkcję HOLD.</p>

## 2.5.2 Dostęp do trybu True-INRUSH ( w położeniu )

Przycisk umożliwia pomiar prądów True-Inrush (prąd rozruchowy lub przetężenie dla ustalonej prędkości) tylko dla prądów AC lub DC (nie działa w trybie AC+DC).

Każde kolejne naciśnięcie 		... umożliwia
długie naciśnięcie (> 2 s)		<ol style="list-style-type: none"> <li><b>przejście</b> do trybu True-INRUSH <ul style="list-style-type: none"> <li>„Inrh” wyświetla się przez 3 s (podświetlenie miga)</li> <li>próg wyłączenia wyświetla się przez 5 s (podświetlenie włączone na stałe)</li> <li>„-----” wyświetla się, a symbol „A” miga.</li> <li>po wykryciu i pomiarze, wyświetla się wartość prądu rozruchowego, po fazie obliczeń „-----” (podświetlenie wyłącza się)</li> </ul> <p><b>Uwaga:</b> symbol A miga, sygnalizując „nadzór” sygnału.</p> </li> <li><b>opuszczenie</b> trybu True-INRUSH, (powrót do normalnego pomiaru natężenia)</li> </ol>
krótkie naciśnięcie (< 2 s)  <i>Informacja:</i> krótkie naciśnięcie działa tylko, jeżeli wykryto wartość True-Inrush.		<ul style="list-style-type: none"> <li>wyświetlenie wartości PEAK+ natężenia</li> <li>wyświetlenie wartości PEAK- natężenia</li> <li>wyświetlenie wartości prądu True-Inrush RMS</li> </ul> <p><b>Uwaga:</b> symbol A wyświetla się stale w trakcie tej sekwencji.</p>

## 2.5.3 Tryb MAX/MIN/PEAK + włączony tryb HOLD

Każde kolejne naciśnięcie 		... umożliwia
krótkie naciśnięcie	   	wyświetlenie na 2 kolejnych ekranach wartości MAX/AVG/MIN, następnie PEAK+/AVG/PEAK- wykrytych przed naciśnięciem przycisku 

Informacja: funkcja HOLD nie przerywa rejestracji nowych wartości MAX, MIN, PEAK.

## 2.6 PRZYCISK







Przycisk umożliwia wyświetlenie wartości pomiaru częstotliwości sygnału, mocy i współczynników harmonicznych.

**Uwaga:** ten przycisk nie działa w trybie DC.





### 2.6.1 Tryb normalny

Każde kolejne naciśnięcie 		... umożliwia
krótkie naciśnięcie	 	wyświetlenie: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. wartości częstotliwości sygnału, pomiaru RMS i składowej DC</li> <li>2. współczynnika szczytu CF, pomiaru RMS i składowej DC</li> </ol>
długie naciśnięcie (> 2 s)	 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. włączenie lub wyłączenie trybu obliczeń i wyświetlanie współczynnika harmonicznych (THD)</li> <li>2. wyświetlenie THDf, THDr i wartości RMS.</li> <li>3. Użycie przycisków  i  pozwala wyświetlić każdy rząd harmonicznych (25 rzędów od h01 do h25), z powiązaniem współczynnikiem harmonicznych (w stosunku do podstawy) i wartość RMS rzędu hxx.                       Informacja: <b>rząd h0C (wyświetlany w trybie DC i AC+DC) przedstawia składową stałą, rząd h01 przedstawia podstawę.</b></li> </ol>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. włączenie lub wyłączenie trybu licznika energii</li> <li>2. wyświetlenie różnych parametrów energii</li> <li>3. Użycie przycisków  i  pozwala wyświetlić ekrany stanów i wyników pomiaru licznika energii.</li> </ol>

## 2.6.2 W trybie wyświetlania rzędów harmonicznyc lub +

Każde kolejne naciśnięcie 		... umożliwia
krótkie naciśnięcie	 	wyświetlenie częstotliwości rzędu harmonicznyc wybranego przyciskami  lub  , zamiast rzędu hxx. 2. naciśnięcie krótkie przywraca wskazanie rzędu (hxx) lub hDC

## 2.6.3 W trybie Hz + włączenie trybu HOLD

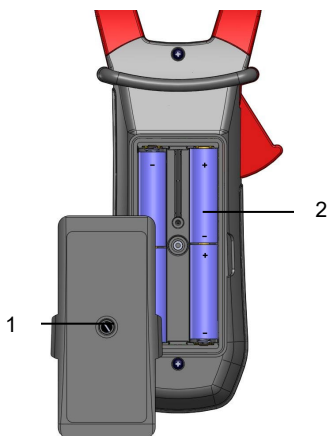
Każde kolejne naciśnięcie 		... umożliwia
krótkie naciśnięcie	 	zapisanie i wyświetlanie częstotliwości z wartością RMS i składową DC, następnie na 2. ekranie, współczynnika szczytu CF. Informacja: wartości wyświetlane są wartościami zmierzonymi przed naciśnięciem HOLD

## 3 OBSŁUGA

### 3.1 PIERWSZE URUCHOMIENIE

Zamontować baterie dostarczone z urządzeniem w następujący sposób:

1. Za pomocą wkrętaka, odkręcić śrubę pokrywy (ozn. 1) z tyłu obudowy i otworzyć pokrywę.
2. Włożyć 4 baterie do zasobnika (ozn. 2) zgodnie z ich biegunowością.
3. Zamknąć pokrywę i przykręcić do obudowy.



Rysunek 6: pokrywa zasobnika baterii

### 3.2 WŁĄCZANIE CĘGOWEGO MIERNIKA UNIWERSALNEGO

Przełącznik w położeniu WYŁ. Obrócić przełącznik w położenie wybranej funkcji. Wszystkie wskazania wyświetlają się przez chwilę (patrz § 1.3), następnie ekran wyświetla wybraną funkcję. Cęgowy miernik uniwersalny jest gotowy do wykonywania pomiarów.

### 3.3 WYŁĄCZANIE CĘGOWEGO MIERNIKA UNIWERSALNEGO


Wyłączenie cęgowego miernika uniwersalnego wykonuje się ręcznie poprzez ustawienie przełącznika w położeniu WYŁ. lub następuje automatycznie po dziesięciu minutach od ostatniego użycia przełącznika i/lub przycisków. Na trzydzieści (30) sekund przed wyłączeniem urządzenia włącza się przerywany sygnał dźwiękowy. Aby ponownie włączyć urządzenie, należy nacisnąć przycisk lub obrócić przełącznik.


## 3.4 KONFIGURACJA

Ze względu na bezpieczeństwo i aby zapobiegać powtarzającym się przeciążeniom na wejściach urządzenia, czynności związane z konfiguracją, należy wykonywać na urządzeniu odłączonym od niebezpiecznego napięcia.

### 3.4.1 Wyłączenie funkcji automatycznego wyłączenia (Auto Power OFF)

Wyłączanie funkcji wyłączenia automatycznego:



W położeniu OFF, przytrzymać przycisk  i obrócić przełącznik w położenie  do momentu wyłączenia widoku „pełnoekranowego”, emisji sygnału dźwiękowego i przejścia do trybu konfiguracji. Symbol  wyświetla się.

Po zwolnieniu przycisku . Urządzenie działa w trybie woltomierza w trybie normalnym.




Powrót do trybu Auto Power OFF następuje po ponownym uruchomieniu miernika.

### 3.4.2 Programowanie progu natężenia dla pomiaru True INRUSH

Programowanie progu natężenia wyłączenia dla pomiaru True INRUSH:

1. W położeniu OFF, przytrzymać przycisk  i obrócić przełącznik w położenie  do momentu wyłączenia widoku „pełnoekranowego”, emisji sygnału dźwiękowego i przejścia do trybu konfiguracji. Wyświetlacz wskazuje wartość procentową przekroczenia zakresu do zastosowania dla wartości zmierzonej natężenia, aby określić próg wyłączenia.



**Uwaga:** wartością ustawioną domyślnie jest 10%, co odpowiada 110% natężenia zmierzonego. Dostępne wartości 5%, 10%, 20%, 50%, 70%, 100%, 150%, 200%.

2. Aby zmienić wartość progu, należy nacisnąć przycisk . Wartość miga: każde naciśnięcie przycisku  umożliwia wyświetlenie następnej wartości. Aby zapisać wartość wybranego progu, należy nacisnąć długo (>2 s) przycisk . Potwierdzenie jest sygnalizowane dźwiękiem.




Aby opuścić tryb programowania, należy obrócić przełącznik w położenie. Wybrana wartość progu jest zapisywana (podwójny sygnał dźwiękowy).

Informacja: próg wyłączenia pomiaru prądu rozruchowego jest ustawiony na 1% zakresu o najmniejszej czułości. Tego progu nie można zmienić.

### 3.4.3 Programowanie cykliczności zapisu w pamięci



1. W położeniu OFF, przytrzymać przycisk  i obrócić przełącznik w położenie  do momentu wyłączenia widoku „pełnoekranowego”, emisji sygnału dźwiękowego i przejścia do trybu konfiguracji. Wyświetlacz wskazuje cykliczność zapisu danych w pamięci.

**Uwaga:** wartością domyślną jest 60 sekund. Dostępne wartości pochodzą z zakresu od 1 sekundy do 600 sekund (10 minut).

2. Aby zmienić cykliczność zapisu, należy nacisnąć przycisk . Cyfra z prawej strony miga: każde naciśnięcie przycisku  umożliwia zwiększenie wartości. Aby przejść do cyfry obok, należy nacisnąć i przytrzymać (>2 s) przycisk .

Aby opuścić tryb programowania, należy obrócić przełącznik w położenie. Wybrana cykliczność zapisu jest zapamiętywana (podwójny sygnał dźwiękowy).

### 3.4.4 Kasowanie zapisów w pamięci



W położeniu OFF, przytrzymać przycisk  i obrócić przełącznik w położenie .


Urządzenie emituje sygnał dźwiękowy po skasowaniu zapisów w pamięci. Symbole „rSt” i „REC” wyświetlają się. Urządzenie przełącza się w normalny tryb pomiaru ciągłości.

Do styków wejścia nie powinno być przyłożone żadne napięcie w trakcie tej czynności.

### 3.4.5 Konfiguracja domyślna

Zresetowanie miernika i przywrócenie domyślnych wartości parametrów (lub ustawień fabrycznych):

W położeniu OFF, przytrzymać przycisk  i obrócić przełącznik w położenie  do momentu wyłączenia widoku „pełnoekranowego”, emisji sygnału dźwiękowego i przejścia do trybu konfiguracji. Symbol „rSt” wyświetla się.

Po 2 s, miernik emituje podwójny sygnał dźwiękowy, następnie na ekranie wyświetlają się wszystkie symbole do momentu zwolnienia przycisku .

. Następuje przywrócenie domyślnych wartości parametrów:

- Cykliczność zapisu danych = 60 sekund
- Próg wyłączenia True Inrush = 10%

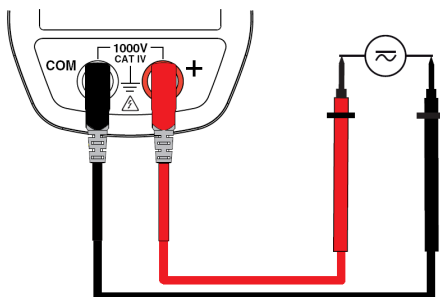


### 3.5 POMIAR NAPIĘCIA (V)

Aby zmierzyć napięcie, należy postępować w następujący sposób:

1. Ustawić przełącznik w położeniu **V $\approx$** .
2. Podłączyć czarny przewód do styku **COM**, a przewód czerwony do „+”.
3. Umieścić końcówki pomiarowe lub zaciski krokodylkowe na stykach mierzonego obwodu. Urządzenie wybiera automatycznie AC lub DC zależnie od tego, która wartość jest większa. Symbol AC lub DC włącza się i miga.

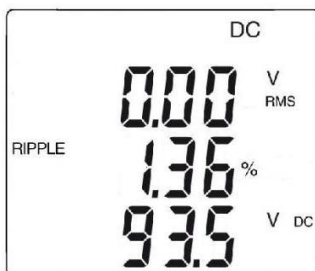
Aby wybrać ręcznie AC, DC lub AC+DC, należy naciskać żółty przycisk, aż do ustawienia wybranej wartości. Symbol wybranej wartości włącza się na stałe.



Wartości pomiaru wyświetlają się.

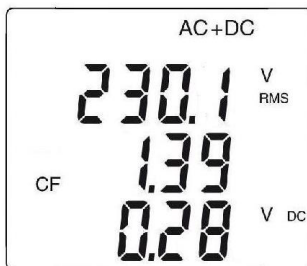
- w trybie DC:

Wyświetlacz	Wielkość
1. wiersz	Napięcie V RMS
2. wiersz	Współczynnik tętnień lub DC RIPPLE w %
3. wiersz	Napięcie składowej stałej V DC





- w trybie AC lub AC+DC:

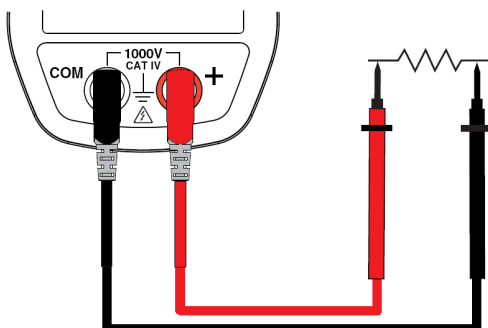
Wyświetlacz	Wielkość
1. wiersz	Napięcie skuteczne całkowite V RMS lub TRMS
2. wiersz	Współczynnik szczytu (CF)
3. wiersz	Napięcie składowej stałej V DC



### 3.6 TEST CIĄGŁOŚCI

**Ostrzeżenie:** Przed wykonaniem testu diody, należy upewnić się, że obwód nie jest zasilany, a ewentualne kondensatory rozładowano.



1. Ustawić przełącznik w położeniu , symbol  wyświetla się.
2. Podłączyć czarny przewód do styku **COM**, a przewód czerwony do „+”.
3. Umieścić końcówki pomiarowe lub zaciski krokodylkowe na stykach mierzonego obwodu lub testowanego podzespołu.

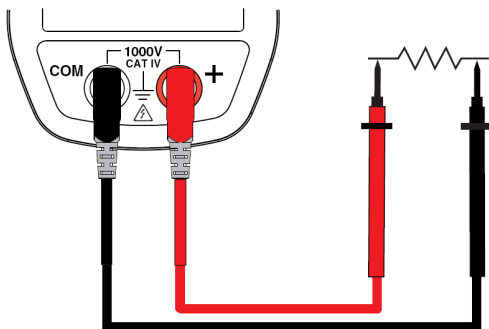


Sygnal dźwiękowy jest emitowany po stwierdzeniu ciągłości, a wartość pomiaru wyświetla się na ekranie.

### 3.7 POMIAR REZYSTANCJI $\Omega$

**Ostrzeżenie:** przed wykonaniem pomiaru rezystancji, należy upewnić się, że obwód nie jest zasilany, a ewentualne kondensatory rozładowano.

1. Ustawić przełącznik w położeniu  i nacisnąć przycisk .
2. Podłączyć czarny przewód do styku **COM**, a przewód czerwony do „+”.
3. Umieścić końcówki pomiarowe lub zaciski krokodylkowe na stykach mierzonego obwodu lub testowanego podzespołu.



Wartość rezystancji wyświetla się.

### 3.8 POMIAR NATĘŻENIA (A)



Otwarcie szczęk następuje po naciśnięciu spustu w kierunku korpusu urządzenia. Strzałka na szczękach zacisku (patrz schemat poniżej) musi być skierowana w przewidywanym kierunku przepływu prądu od generatora w stronę obciążenia. Należy zwrócić uwagę, czy szczęki są prawidłowo zamknięte.

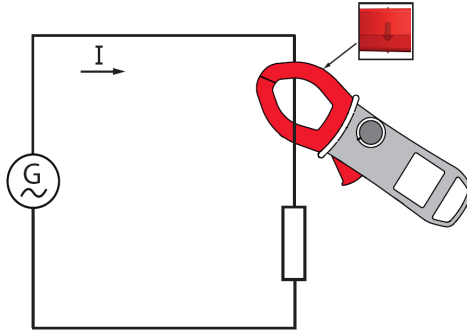
**Uwaga:** wyniki pomiaru są optymalne, gdy przewodnik jest wyśrodkowany w szczękach (na wprost oznaczeń wyśrodkowania).

Urządzenie wybiera automatycznie AC lub DC zależnie od tego, która wartość jest większa. Symbol AC lub DC włącza się i miga.

### 3.8.1 Pomiar AC

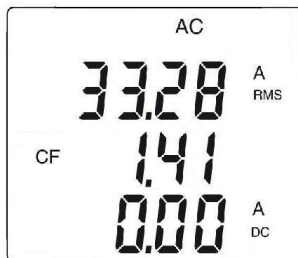
Aby zmierzyć natężenie AC, należy postępować w następujący sposób:

1. Ustawić przełącznik w położeniu  użyć przycisku AC, naciskając przycisk . Wyświetli się symbol AC.
2. Zaciśnąć jeden przewód w zacisku



Wartości pomiaru wyświetlają się na ekranie.

Wyświetlacz	Wielkość
1. wiersz	Natężenie skuteczne A RMS
2. wiersz	Współczynnik szczytu (CF)
3. wiersz	Natężenie składowej stałej A DC



### 3.8.2 Pomiar DC lub AC+DC

Aby zmierzyć natężenie DC lub AC+DC, gdy wyświetlacz nie wskazuje „0”, należy najpierw wykonać korektę zera DC w następujący sposób:

#### Etap 1: korekta zera DC

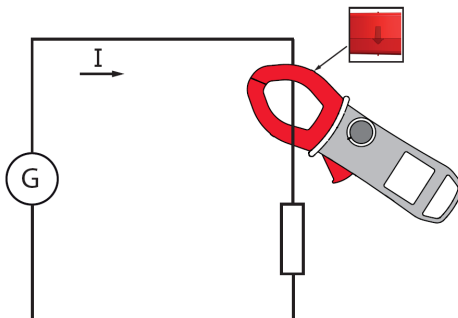
**Ważne:** Miernik nie może zaciskać przewodu w czasie korekty zera DC. Przytrzymać miernik w tym samym położeniu w czasie całej procedury, aby wartość korekty była dokładna.

Nacisnąć przycisk **HOLD** do momentu, aż urządzenie wyemituje podwójny sygnał dźwiękowy i wyświetli wartość zbliżoną do „0”. Wartość korekty jest zapisywana do momentu wyłączenia miernika.

**Uwaga:** korekta nastąpi tylko, jeżeli wyświetlana wartość jest  $< \pm 10$  A, w innym wypadku wartość wyświetlana miga i nie jest zapisywana. Miernik wymaga kalibracji (patrz § 5.3)

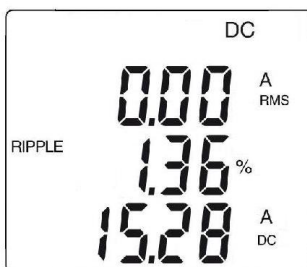
#### Etap 2: wykonanie pomiaru

1. Przełącznik ustawiony w położeniu **A**. Wybrać DC lub AC+DC, naciskając żółty przycisk do momentu uzyskania wybranej funkcji.
2. Zacisnąć jeden przewód w zacisku.



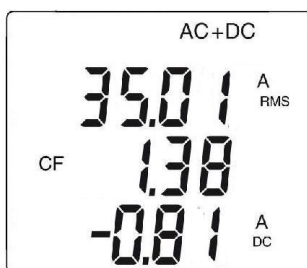
Wartości pomiaru wyświetlają się:  
- w trybie DC:

Wyświetlacz	Wielkość
1. wiersz	Natężenie A RMS
2. wiersz	Współczynnik tętnień lub DC RIPPLE w %
3. wiersz	Natężenie składowej stałej A DC



- w trybie AC lub AC+DC:

Wyświetlacz	Wielkość
1. wiersz	Natężenie skuteczne całkowite A RMS lub TRMS
2. wiersz	Współczynnik szczytu (CF)
3. wiersz	Natężenie składowej stałej A DC



### 3.9 POMIAR PRĄDU ROZRUCHOWEGO LUB PRZETĘŻEŃ (TRUE-INRUSH)

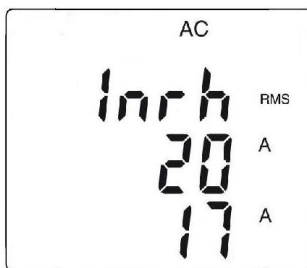
**Uwaga:** pomiar jest możliwy tylko w trybie AC lub DC (tryb AC+DC jest wyłączony).

Aby zmierzyć prąd rozruchowy True-Inrush, należy postępować w następujący sposób:

1. Ustawić przełącznik w położeniu **A**, wyzerować DC (§ 3.8.2), następnie zaciśnąć jeden przewód w zacisku.
2. Nacisnąć długo przycisk **MAX/MIN PEAK**. Wyświetla się symbol InRh z wartością progu wyłączenia. Zacisk działa w trybie oczekiwania na wykrycie prądu True-Inrush. „-----” wyświetla się „-----”, a symbol „A” miga. (środkowa linia).
3. Po wykryciu i rejestracji przez 100 ms, wyświetla się wartość RMS prądu True-Inrush oraz kolejno wartości PEAK+/PEAK-.
4. Naciśnięcie i przytrzymanie przycisku **MAX/MIN PEAK** lub zmiana funkcji pozwala opuścić tryb True-Inrush.

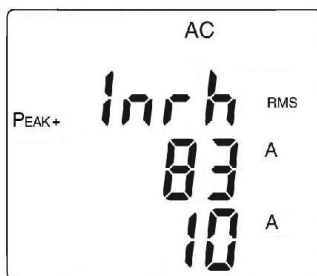
**Uwaga:** wartość progu wyłączenia w A ma 10 A w przypadku zerowego natężenia początkowego (uruchomienie instalacji) lub jest ustawiana w menu konfiguracji (patrz § 3.4.2) w przypadku natężenia ustalonego (przeciążenie w instalacji).

Wyświetlacz	Wielkość
1. wiersz	„Inrh”
2. wiersz	Wartość True-Inrush w A
3. wiersz	Próg wyłączenia w A



- Wskazanie PEAK:

Wyświetlacz	Wielkość
1. wiersz	„Inrh”
2. wiersz	Wartość PEAK + lub PEAK- w A
3. wiersz	Próg wyłączenia w A





### 3.10 POMIAR MOCY W, VA, VAR, PF I DPF

Ten pomiar jest możliwy w układzie jednofazowych lub trójfazowym symetrycznym.

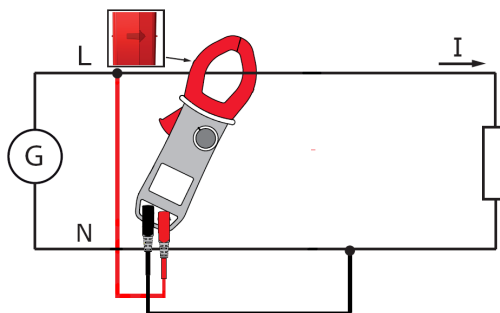
**Przypomnienie:** przy pomiarze mocy DC lub AC+DC, należy wprowadzić najpierw korektę zera DC dla natężenia (patrz § 3.8.2, etap 1).

W przypadku współczynnika mocy (PF), współczynnika przesunięcia mocy (DPF) i mocy AC i var, pomiar jest możliwy tylko w AC lub AC+DC.

#### 3.10.1 Pomiar mocy w układzie jednofazowym

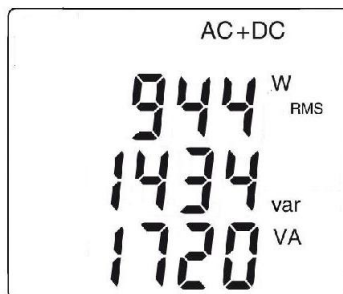
1. Ustawić przełącznik w położeniu 
2. Urządzenie wyświetla automatycznie AC+DC. Aby wybrać AC, DC lub AC+DC, należy nacisnąć przycisk  do momentu uzyskania wybranej funkcji.
3. Podłączyć czarny przewód do styku **COM**, a przewód czerwony do „+”.
4. Umieścić końcówki pomiarowe lub zaciski krokodylkowe czarnego przewodu na zerze N, a następnie czerwonego przewodu na fazie L.
5. Zaczynając jeden przewód w zacisku, zwracając uwagę na kierunek.





Wartości pomiaru wyświetlają się:

Wyświetlacz	Wielkość
1. wiersz	Moc czynna W (DC, AC lub AC+DC)
2. wiersz	Moc bierna var (AC lub AC+DC)
3. wiersz	Moc pozorna VA (AC lub AC+DC)

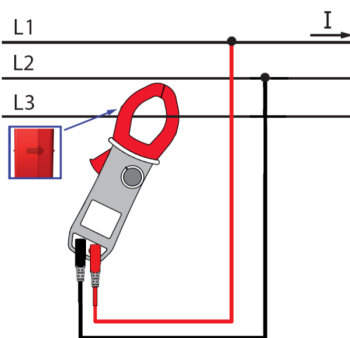


### 3.10.2 Pomiar mocy w układzie trójfazowym symetrycznym

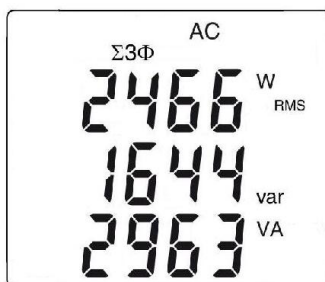
1. Ustawić przełącznik w położeniu **W<sub>~</sub>**.
2. Nacisnąć przycisk **W** do momentu wyświetlenia symbolu  $\Sigma 3\Phi$ .
3. Urządzenie wyświetla automatycznie AC+DC. Aby wybrać AC lub AC+DC, należy nacisnąć przycisk **W** do momentu uzyskania wybranej funkcji.
4. Podłączyć czarny przewód do styku **COM**, a przewód czerwony do „+”.
5. Podłączyć przewody i miernik do obwodu w następujący sposób:

Jeżeli przewód czerwony podłączono ...	... a przewód czarny podłączono	... miernik jest zaciśnięty na przewodzie
Do fazy L1	do fazy L2	fazy L3
Do fazy L2	do fazy L3	fazy L1
Do fazy L3	do fazy L1	fazy L2

**Przypomnienie:** strzałka na szczękach zacisku (patrz schemat poniżej) musi być skierowana w przewidywanym kierunku przepływu prądu od źródła w stronę obciążenia.



Wartość pomiaru wyświetla się na ekranie.

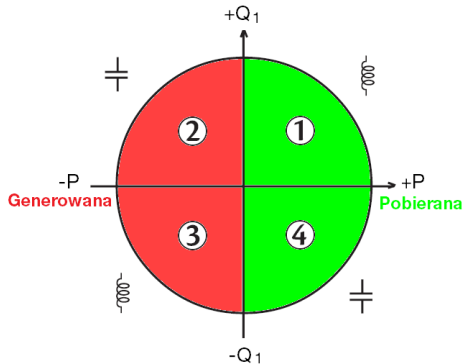


**Uwaga:** Istnieje możliwość pomiaru mocy trójfazowej w sieci 4-przewodowej symetrycznej w taki sam sposób lub tak samo jak w sieci jednofazowej i przez pomnożenie wyniku przez trzy.

### 3.10.3 Wykres 4 kwadrantów

Aby określić prawidłowo znaki mocy czynnej i biernej, należy skorzystać z wykresu poniżej, który określa:

- moc czynna ( $W$ ) dodatnia = moc pobierana
- moc czynna ujemna = moc generowana
- moc bierna ( $var$ ) i moc czynna o tym samym znaku = moc indukcyjna
- moc bierna i moc czynna o przeciwnych znakach = moc pojemnościowa



### 3.11 LICZNIK ENERGII


Pomiar w trybie licznika energii jest dostępny w W dla wielkości AC i AC+DC.

Liczniki energii uruchamiają i zliczają różne typy energii (uruchomienie ośmiu liczników energii - 4 liczniki energii pobieranej i 4 liczniki energii generowanej).

Aby użyć licznika energii, należy postępować w następujący sposób:

1. Ustawić przełącznik w położeniu **W**.
2. Nacisnąć przycisk **Hz** (długie naciśnięcie). Wyświetla się ekran 1 uruchomienia trybu licznika energii.

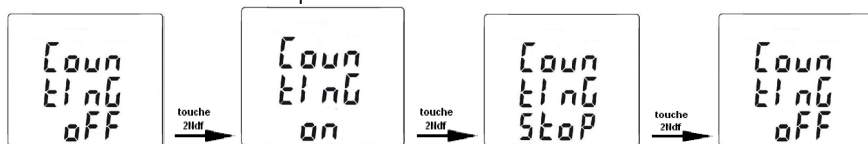


3. Podłączyć czarny przewód do styku **COM**, a przewód czerwony do „+”.
4. Umieścić końcówki pomiarowe lub zaciski krokodylkowe czarnego przewodu na zerze N, a następnie czerwonego przewodu na fazie L.
5. Zacisnąć jeden przewód w zacisku, zwracając uwagę na kierunek (patrz § 3.10).
6. Aby przejść do funkcji licznika, należy nacisnąć przycisk :

Sekwencja obsługi jest następująca:

|-On--->StoP--->OFF---|

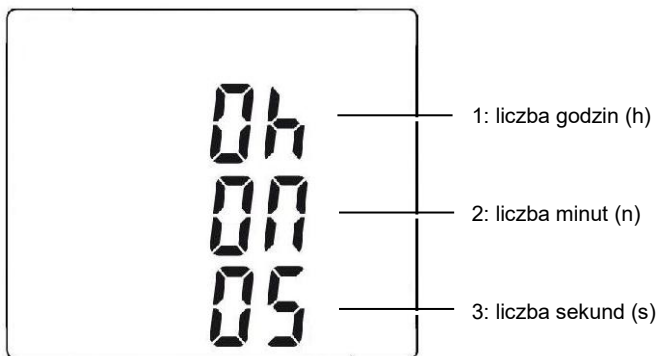
|<-----|



Stany liczników:

- On <=> licznik włączony
- Off <=> licznik wyłączony (wartość licznika wynosi 0)
- Stop <=> licznik zatrzymany (wartość licznika jest zachowana)

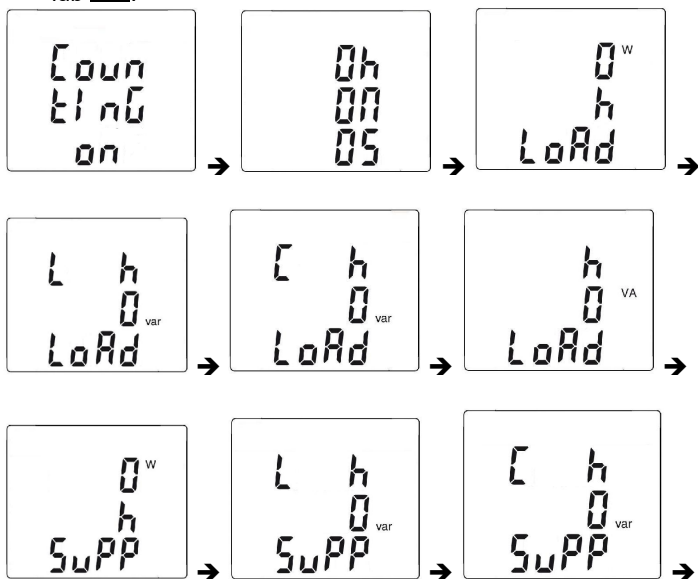
Ekran licznika godzinowego:

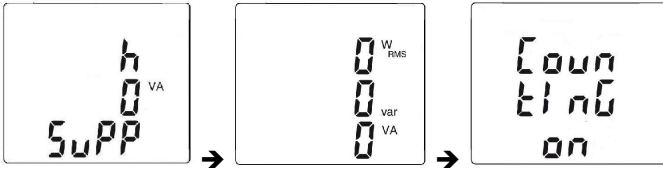


Czas działania licznika ma następujący format: XXX h (godziny) XX n (minuty) XX s (sekundy).

Informacja Powyżej 999 h 59 m 59 s wyświetla się „---h ---m ---s”, ale licznik wewnętrzny działa nadal.

Widok wszystkich ekranów pomiaru energii wyświetla się po krótkim naciśnięciu ▲ lub ▼.





Zasady:

- Load oznacza energię odbieraną przez obciążenie lub pobieraną (W+)
- Load C oznacza energię bierną pojemnościową (W+ i var-)
- Load L oznacza energię bierną indukcyjną (W+ i var+)
- Supp oznacza energię generowaną przez obciążenie (W-)
- Supp C oznacza energię bierną pojemnościową (W- i var-)
- Supp L oznacza energię bierną indukcyjną (W- i var+)

7. Aby przejść do ekranów energii odbieranej przez obciążenie („Load side”), należy nacisnąć przycisk

Sekwencja obsługi jest następująca:

I | I - Load h W ----> Load L h VAR ----> Load C h VAR ----> Load h VA ----> I  
 II - I <-----|

Przykład ekranu „Load side”



8. Aby przejść do funkcji energii generowanej przez obciążenie i odbieranej przez źródło („Supply side”), należy nacisnąć przycisk

Sekwencja obsługi jest następująca:

I - Supp h W ----> Supp L h VAR ----> Supp C h VAR ----> Supp h VA ----> I  
 I <-----|

Przykład ekranu „SUPP side”



Wskazania energii są w następującym formacie:

- [000.1; 999.9]
- [1.000 k; 9999 k]
- [10.0 M; 999 M]
- [1.00 G; 999 G]

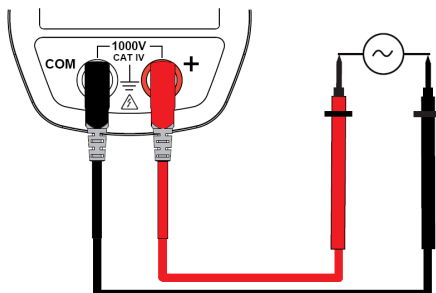
### 3.12 POMIAR CZĘSTOTLIWOŚCI (HZ)

Pomiar częstotliwości jest dostępny w **V**, **W** i **A** dla wielkości AC i AC+DC. Jest to pomiar oparty na zasadzie zliczania przejść sygnału przez zero (zbrocza rosnąca).

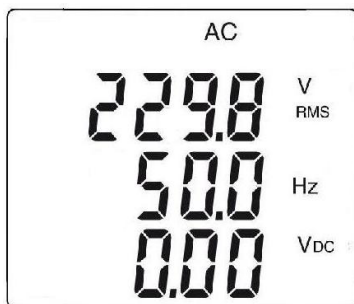
#### 3.12.1 Pomiar częstotliwości dla napięcia

Aby zmierzyć częstotliwość dla napięcia, należy postępować w następujący sposób:




1. Ustawić przełącznik w położeniu **V<sub>~</sub>** i nacisnąć przycisk **Hz**. Wyświetli się symbol **HZ**.
2. Wybrać AC lub AC+DC przez naciśnięcie żółtego przycisku **AC** do momentu uzyskania wybranej funkcji.
3. Podłączyć czarny przewód do styku **COM**, a przewód czerwony do „+”.
4. Umieścić końcówki pomiarowe lub zaciski krokodylkowe na stykach mierzonego obwodu.

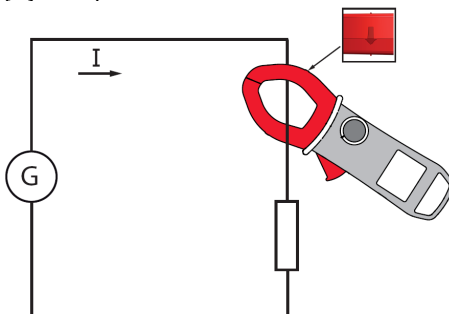


Wartość pomiaru wyświetla się na ekranie.



### 3.12.2 Pomiar częstotliwości dla natężenia

1. Ustawić przełącznik w położeniu  i nacisnąć przycisk . Wyświetli się symbol Hz.
2. Wybrać AC lub AC+DC przez naciskanie żółtego przycisku  do momentu uzyskania wybranej funkcji.
3. Zacisnąć jeden przewód w zacisku.



Wartość pomiaru wyświetla się na ekranie.

### 3.13 POMIAR WSPÓŁCZYNNIKA HARMONICZNYCH (THD) I WYŚWIETLANIE RZĘDÓW HARMONICZNYCH

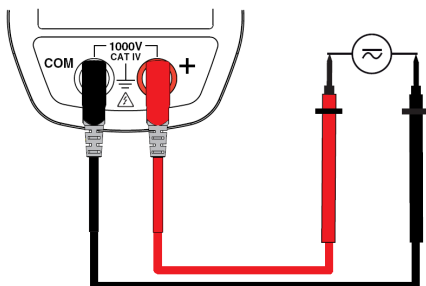
Urządzenie mierzy całkowite zniekształcenie harmoniczne w stosunku do podstawy (THDf), całkowite zniekształcenie harmoniczne w stosunku do wartości skutecznej prawdziwej sygnału (THDr) dla napięcia i natężenia, a następnie współczynnik (w stosunku do podstawy), częstotliwość, wartość RMS dla każdego rzędu harmonicznych.

Częstotliwość podstawy określa się poprzez filtrowanie cyfrowe i FFT dla częstotliwości sieci 50, 60, 400 lub 800 Hz.



### 3.13.1 Pomiar THD dla napięcia

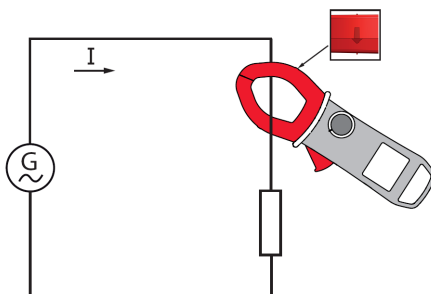
1. Ustawić przełącznik w położeniu **V $\tilde{\sim}$**  i nacisnąć długo (>2 s) przycisk **Hz**. Symbole **THD<sub>f</sub>**, **THD<sub>r</sub>** i **V RMS** wyświetlają się.
2. Podłączyć czarny przewód do styku **COM**, a przewód czerwony do „+”.
3. Umieścić końcówki pomiarowe lub zaciski krokodylkowe na stykach mierzonego obwodu.



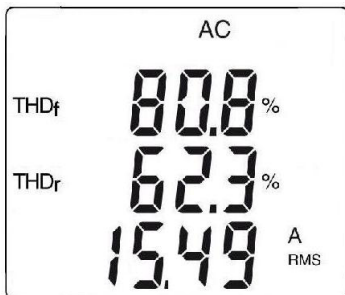
Wartość pomiaru wyświetla się na ekranie.

### 3.13.2 Pomiar THD dla natężenia

1. Ustawić przełącznik w położeniu **A $\tilde{\sim}$**  i nacisnąć długo (>2 s) przycisk **Hz**. Symbole **THD<sub>f</sub>**, **THD<sub>r</sub>** i **A RMS** wyświetlają się.
2. Zacisnąć jeden przewód w zacisku.



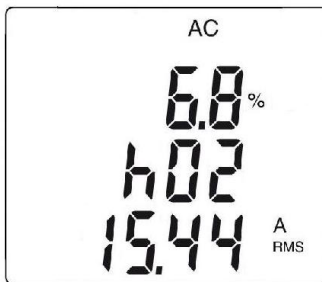
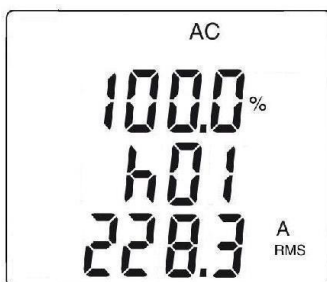
Wartość pomiaru wyświetla się na ekranie.




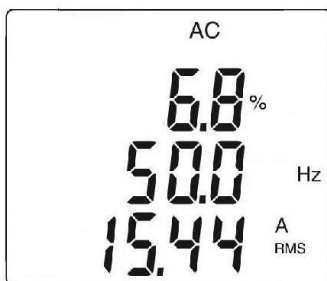
### 3.13.3 Wyświetlanie 25 rzędów harmoniczych i częstotliwości podstawy

W kontekście pomiaru THD dla napięcia ( § 3.13.1) lub natężenia ( § 3.13.2):

1. Naciśnięcie przycisku Rzad „hdC” wyświetla się (składowa stała), tylko w DC lub AC+DC. Rzędy górne harmoniczych wyświetlają się kolejno po każdym naciśnięciu przycisku . Naciśnięcie przycisku pozwala powrócić do poprzedniego rzędu.





- Naciśnięcie przycisku  pozwala wyświetlić częstotliwość danego rzędu harmoniczných.




### 3.14 ZAPIS DANYCH/KAMPANIA POMIAROWA

Urządzenie umożliwia rejestrację danych/pomiarów za pomocą funkcji REC. Domyślna cykliczność zapisów wynosi 60 sekund. Można ustawić jej wartość w zakresie od 1 sekundy do 600 sekund (10 minut) w menu set-up (patrz § 3.4.3).

- W wybranej funkcji pomiaru, należy nacisnąć i przytrzymać (> 2s) przycisk . Wyświetla się symbol REC. Rejestracja pomiarów uruchamia się. Dane są zapisywane w formacie: „Wartość MAX – Wartość AVG – Wartość MIN – Jednostka – Tryb „(AC,DC lub AC+DC).
- Aby wyłączyć zapis, należy nacisnąć i przytrzymać (> 2s) przycisk . Symbol REC znika.

**Ostrzeżenie:** cykliczność minimalna zapisu THD wynosi 2 sekundy.

**Uwaga:** zapis jest przerywany automatycznie po wypełnieniu pamięci (symbol REC  lub po włączeniu komunikacji bezprzewodowej Bluetooth (§3.15)

Typ danych	Maksymalna liczba zapisów	Czas maksymalny zapisu z cyklicznością 1 s	Czas maksymalny zapisu z cyklicznością 600 s (10 min)
V, A, Ω	934	15,6 minut	156 godzin
W	186	3,1 minuty	31 godzin
THD	311	10,4 minut (co 2 s)	52 godziny
Harmoniczne	467	7,8 minut	78 godzin

## 4 OPROGRAMOWANIE PAT I APLIKACJA NA ANDROIDA

### 4.1 OPROGRAMOWANIE APLIKACJI PAT (POWER ANALYSER TRANSFER)

#### 4.1.1 Funkcje

Oprogramowanie PAT (Power Analyser Transfer) umożliwia:

- Podłączenie miernika cęgowego do komputera PC za pośrednictwem łącza Bluetooth,
- Konfigurację miernika cęgowego,
- Aktualizację daty i godziny,
- Przesyłanie danych zapisanych w mierniku cęgowym do komputera,
- Wyświetlanie danych w formie tabeli lub wykresu.

#### 4.1.2 Pobierz oprogramowanie PAT

Najnowszą wersję można pobrać z naszej strony internetowej:  
[www.chauvin-arnoux.com](http://www.chauvin-arnoux.com)

Przejdź do zakładki **Wsparcie**, a następnie **Pobierz nasze oprogramowanie**. Wykonaj wyszukiwanie według nazwy swojego urządzenia. Pobierz oprogramowanie jako plik zip.

#### 4.1.3 Instalacja oprogramowania PAT

Rozpakuj pobrany plik, uruchom **setup.exe** i postępuj zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie.

**Informacja:** Aby zainstalować oprogramowanie PAT3, należy mieć uprawnienia administratora na komputerze.

**Informacja:** Nie należy podłączać urządzenia do komputera PC przed zainstalowaniem oprogramowania i sterowników.

Jeśli nie masz nowej ikony na pulpicie, możesz uruchomić oprogramowanie z:

C:\Program Files (x86)\DataView\ppv.exe






#### 4.1.4 Parowanie miernika cęgowego

**Informacja:** Przed połączeniem należy zresetować miernik cęgowy. W tym celu należy ustawić przełącznik w pozycji **OFF**, nacisnąć i przytrzymać żółty przycisk, jednocześnie obracając przełącznik do pozycji **A**. Na wyświetlaczu pojawi się **rSt** (reset). Zwolnij żółty przycisk.

**Informacja:** Przed podłączeniem do nowego urządzenia (komputera, smartfona lub tabletu) należy zresetować miernik cęgowy.

**Informacja:** Przed połączeniem z nowym urządzeniem (komputerem, smartfonem lub tabletem) należy usunąć połączenie ze starym urządzeniem.

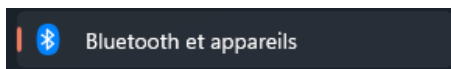
Aktywuj Bluetooth w mierniku cęgowym F407, naciskając jednocześnie przyciski  i . Pojawi się symbol .

Na komputerze kliknij symbol Bluetooth na pasku stanu u dołu ekranu.

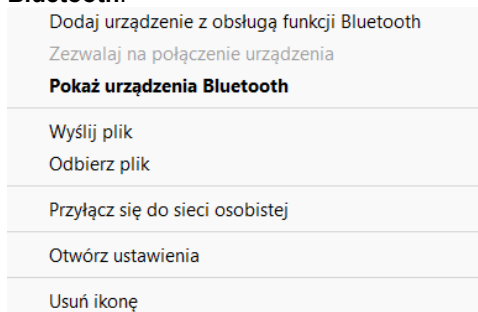
Jeśli symbol Bluetooth nie jest widoczny, można go znaleźć, klikając strzałkę ^.



Jeśli komputer nie ma połączenia Bluetooth, można dodać do niego adapter USB-Bluetooth.



Pojawi się menu Bluetooth. Wybierz **Dodaj urządzenie z obsługą funkcji Bluetooth**.



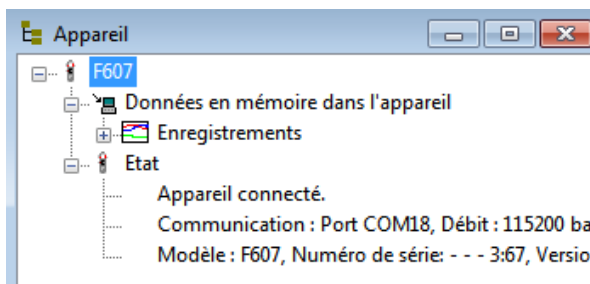
W zależności od komputera, w opcji **Wykrywanie urządzeń Bluetooth** wybierz opcję **Zaawansowane**, aby wyświetlić wszystkie typy urządzeń. Lub w **Opcjach**, zaznacz **Zezwalaj urządzeniom Bluetooth na znalezienie tego komputera**.

Na liście urządzeń Bluetooth wybierz **F407**, kliknij prawym przyciskiem myszy i wybierz **Połącz**. Jeśli zostaniesz poproszony o podanie kodu parowania, wprowadź 0000.

Wskazówka: ta operacja powinna być wykonywana tylko przy pierwszym podłączeniu. Ustawienia są zapisywane w komputerze dla kolejnych połączeń.

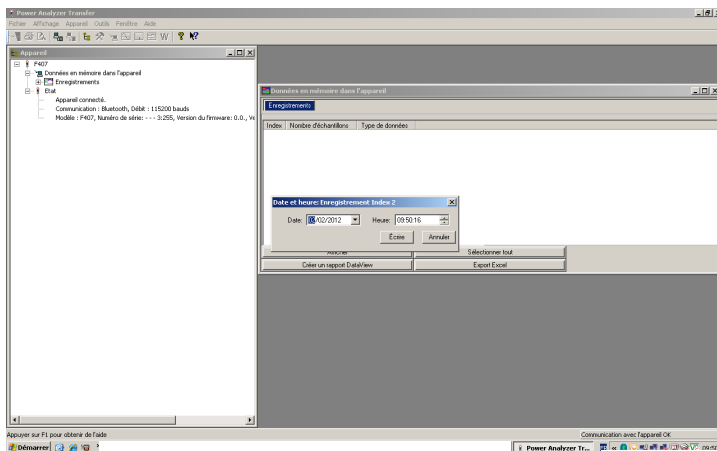
#### 4.1.5 Przetwarzanie danych za pomocą oprogramowania PAT

Można teraz korzystać z oprogramowania PAT, połączenie jest automatycznie nawiązywane z miernikiem cęgowym, a wszystkie informacje dotyczące miernika są wyświetlane w oknie.

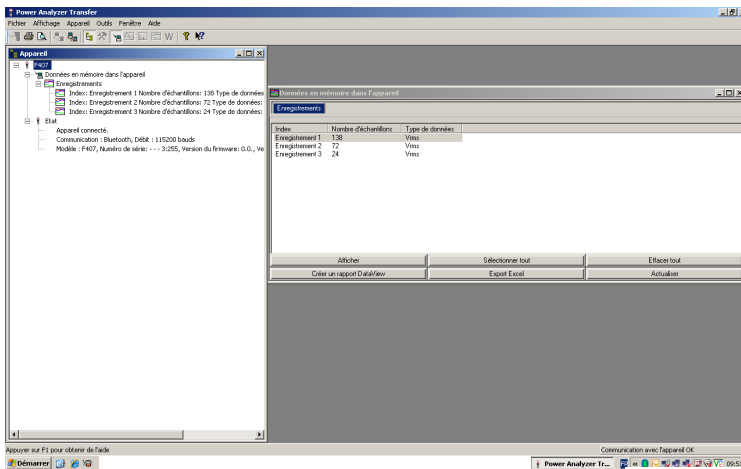


Zapisane dane można następnie ocenić za pomocą oprogramowania PAT.

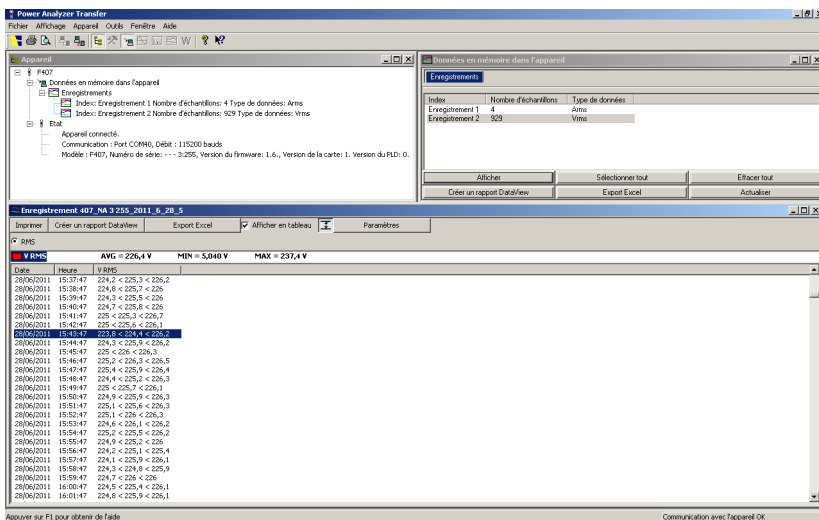
1. Po podłączeniu miernika można wyświetlić dane zapisane w pamięci urządzenia. Wybrać zapis do przesłania.



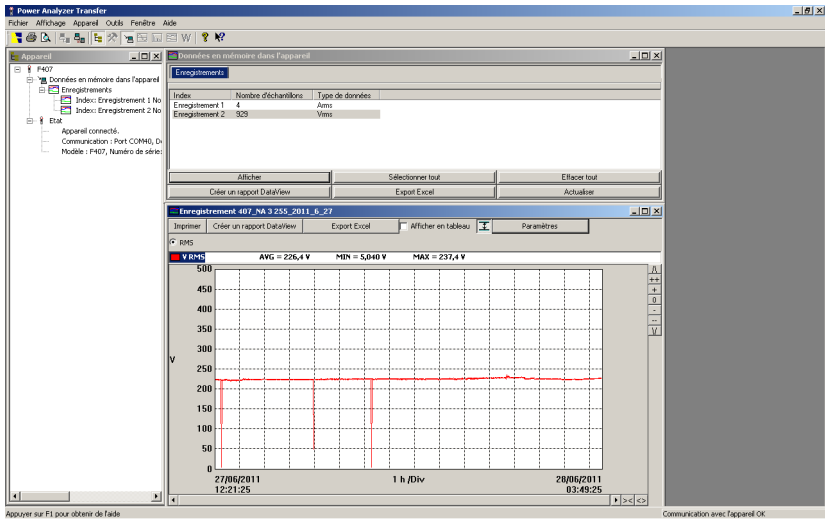
## 2. Transfer wybranego zapisu z miernika do programu PAT.



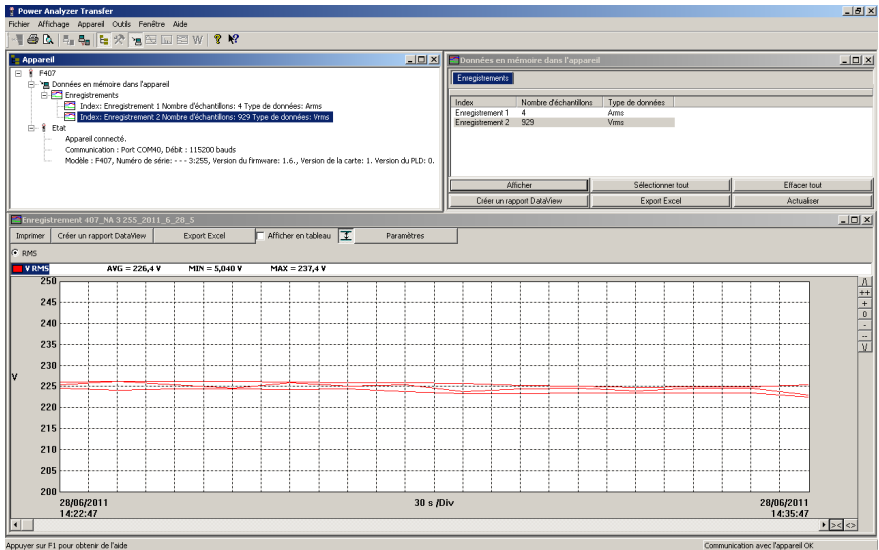
## 3. Dane są pobierane przez program PAT. Wyświetlanie danych w ujęciu tekstowym w formacie „data – godzina – MIN – AVG – MAX”. Informacja: Wartości MAX, AVG i MIN są obliczane dla wartości zmierzonych między 2 zapisami oddzielonymi skokiem cyklu zapisu.



#### 4. Wyświetlanie tych samych wartości w trybie graficznym.



#### 5. Tryb wykresu powiększonego.





## 6. Dane są eksportowane do programu Excel.

4	28/06/2011	14:33:37	206,6	206,6	206,6
7	Date	Heure	Vrms	Vrms MIN	Vrms MAX
9	28/06/2011	14:33:37	226,5	224,7	226,2
10	28/06/2011	14:34:37	226,3	224,2	226,3
11	28/06/2011	14:35:37	226,6	224,6	226,3
12	28/06/2011	14:36:37	224,8	224,6	226,3
13	28/06/2011	14:37:37	226,1	224,5	226,2
14	28/06/2011	14:38:37	225,3	224,6	226
15	28/06/2011	14:39:37	226,6	223,9	226,1
16	28/06/2011	14:40:37	223,9	223,5	225,9
17	28/06/2011	14:41:37	224,6	223,4	225,4
18	28/06/2011	14:42:37	224,8	223,6	225,3
19	28/06/2011	14:43:37	224,1	223,6	224,9
20	28/06/2011	14:44:37	224,8	223,7	225,1
21	28/06/2011	14:45:37	224,8	223,7	225,1
22	28/06/2011	14:46:37	223,2	222,6	225,6
23	28/06/2011	14:47:37	223,3	222,6	224,3
24	28/06/2011	14:48:37	223,6	5,36	224,3
25	28/06/2011	14:49:37	223,6	222,6	224,4
26	28/06/2011	14:50:37	223,4	222,6	224,1
27	28/06/2011	14:51:37	223,8	223,1	224,8
28	28/06/2011	14:52:37	224,8	223,4	225
29	28/06/2011	14:53:37	224,4	223,9	225
30	28/06/2011	14:54:37	224,1	223,6	225
31	28/06/2011	14:55:37	223,2	222,8	224,7
32	28/06/2011	14:56:37	223,9	223,2	225,1
33	28/06/2011	14:57:37	224,8	222,7	225,3
34	28/06/2011	14:58:37	225,1	224,1	225,4
35	28/06/2011	14:59:37	224,4	223,5	225,2
36	28/06/2011	15:00:37	225,3	223,6	225,6
37	28/06/2011	15:01:37	224,2	223,6	225,3

## 7. Przetwarzanie plików zapisanych przez program PAT w komputerze PC: program PAT tworzy katalog „Dataview\Datafiles\F407 F607” w którym zapisuje się pliki w formacie Excel.

The screenshot shows the 'Power Analyze Transfer' interface. On the left, a tree view shows the 'F407' directory containing 'Données en mémoire dans l'appareil', 'Enregistrements', and 'Enregistrement 3'. The main window displays a list of files in the 'F407 F607' directory, including 'Enregistrement 407\_NA\_3\_255\_2011\_28\_V.xls' through 'Enregistrement 407\_NA\_3\_255\_2012\_10\_V.xls'. A 'Sauvegarder' dialog box is open, showing the file name 'Enregistrement 407\_NA\_3\_255\_2012\_2', the type 'Classe Microsoft Excel (\*.xls)', and the save location 'C:\RMS'. The dialog also shows the file type as 'Type : Fichier Microsoft Office Excel 97-2003' and the size as 'Taille : 97,0 ko'.

## 4.2 APLIKACJA ANDROID F407\_F607

Aplikacja Android posiada niektóre z tych samych funkcji, co oprogramowanie PAT.

Wyszukaj aplikację F407\_F607.



Zainstaluj aplikację na smartfonie lub tablecie.



**Informacja:** Przed połączeniem należy zresetować miernik cęgowy. W tym celu należy ustawić przełącznik w pozycji **OFF**, nacisnąć i przytrzymać żółty przycisk, jednocześnie obracając przełącznik do pozycji **A**. Na wyświetlaczu pojawi się **rSt** (reset). Zwolnij żółty przycisk.

**Informacja:** Przed podłączeniem do nowego urządzenia (komputera, smartfona lub tabletu) należy zresetować miernik cęgowy.

**Informacja:** Przed połączeniem z nowym urządzeniem (komputerem, smartfonem lub tabletem) należy usunąć połączenie ze starym urządzeniem.

Aktywuj Bluetooth na smartfonie lub tablecie.

Aktywuj Bluetooth w mierniku cęgowym F407, naciskając jednocześnie przyciski

▲ i ▼. Pojawi się symbol .

Podłącz smartfon lub tablet do miernika cęgowego.

Aplikacja umożliwia:

- Wybrać urządzenie, jeśli masz ich kilka.
- Rozpocząć pomiary w czasie rzeczywistym,
- Konfigurację miernika cęgowego,
- Przesłać dane zapisane w mierniku cęgowym do komputera.
- Wyświetlanie danych w formie tabeli lub wykresu.
- Wyświetlanie zrzutów ekranu.

## 5 CHARAKTERYSTYKA

### 5.1 WARUNKI REFERENCYJNE

Wielkość wpływu	Warunki referencyjne
Temperatura	23 ± 2°C
Wilgotność względna	45 do 75%WW
Napięcie zasilania	6,0 ± 0,5 V
Zakres częstotliwości sygnału	45 – 65 Hz
Sygnał sinusoidalny	czysty
Współczynnik szczytu sygnału przemiennego	√ 2
Położenie przewodu w zacisku	wyśrodkowane
Przewody przyległe	bez
Pole magnetyczne przemienne	bez
Pole elektryczne	bez

### 5.2 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW REFERENCYJNYCH

Dokładność określono w ± (x% odczytu (L) + y punktów (pt)).

#### 5.2.1 Pomiar napięcia DC

Zakres pomiaru	0,00 V do 99,99 V	100,0 V do 999,9 V	1000 V (1)
Określony zakres pomiaru	0 do 100% zakresu pomiaru		
Dokładność	od 0,00 V do 9,99 V ± (1% L + 10 pkt.) od 10,00 V do 99,99 V ± (1% L + 3 pkt.)	± (1% L + 3 pkt.)	
Rozdzielczość	0,01 V	0,1 V	1 V
Impedancja wejścia	10 MΩ		

**Informacja (1)** Powyżej 1000 V, powtarzający się sygnał dźwiękowy wskazuje, że zmierzone napięcie jest większe niż napięcie bezpieczne urządzenia. Wyświetlacz wskazuje „OL”.

## 5.2.2 Pomiar napięcia AC

Zakres pomiaru	0,15 V do 99,99 V	100,0 V do 999,9 V	1000 V RMS (1) 1400 V szczytowo lub peak
Określony zakres pomiaru (2)	0 do 100% zakresu pomiaru		
Dokładność	od 0,15 V do 9,99 V ± (1% L +10 pkt.) od 10,00 V do 99,99 V ± (1% L +3 pkt.)	± (1% L + 3 pkt.)	
Rozdzielczość	0,01 V	0,1 V	1 V
Impedancja wejścia	10 MΩ		

**Informacja (1)** - Wyświetlacz wskazuje „OL” powyżej 1400 V (w trybie PEAK).  
Powyżej 1000 V RMS, powtarzający się sygnał dźwiękowy wskazuje, że zmierzone napięcie jest większe niż napięcie bezpieczne urządzenia.  
- Pasma przepustowe AC = 3 kHz

**Informacja (2)** Każda wartość zawarta między zerem a progiem minimalnym zakresu pomiaru (0,15 V) powoduje wymuszenie wskazania „----”.

## 5.2.3 Pomiar napięć w trybie AC+DC

Zakres pomiaru	0,15 V do 99,99 V	100,0 V do 999,9 V	1000 V RMS (1) 1400 V szczytowo
Określony zakres pomiaru (2)	0 do 100% zakresu pomiaru		
Dokładność	od 0,15 V do 9,99 V ± (1% L +10 pkt.) od 10 V do 99,99 V ± (1% L +3 pkt.)	± (1% L + 3 pkt.)	
Rozdzielczość	0,01 V	0,1 V	1 V
Impedancja wejścia	10 MΩ		

**Informacja (1)** - wyświetlacz wskazuje „OL” powyżej 1400 V (w trybie PEAK).  
- Powyżej 1000 V (DC lub RMS), sygnał dźwiękowy wskazuje, że zmierzone napięcie jest większe niż napięcie bezpieczne urządzenia  
- Pasma przepustowe AC = 3 kHz

**Informacja (2)** - Każda wartość zawarta między zerem a progiem minimalnym zakresu pomiaru (0,15 V) powoduje wymuszenie wskazania „----”.

**Charakterystyka w trybie MAX/MIN dla napięcia** (od 10 Hz do 1 kHz dla AC i AC+DC i od 0,30 V):

- Dokładność: dodać 1% L do wartości w tabelach powyżej.
- Czas pomiaru wartości krańcowych: około 100 ms.

**Charakterystyka w trybie PEAK dla napięcia** (od 10 Hz do 1 kHz w AC i AC+DC):

- Dokładność: dodać 1,5% L do wartości w tabelach powyżej.
- Czas pomiaru wartości PEAK: 1 ms min. do 1,5 ms maks.

#### 5.2.4 Pomiar natężenia DC

Zakres pomiaru	0,00 A do 99,99 A	100,0 A do 999,9 A	1000 A do 1500 A (1)
Określony zakres pomiaru	0 do 100% zakresu pomiaru		
Dokładność (2) (zero po korekcie)	± (1% L + 10 pkt.)	± (1% L + 3 pkt.)	± (1,5% L + 3 pkt.)
Rozdzielczość	0,01 A	0,1 A	1 A

**Informacja (1)** Wyświetlacz wskazuje „OL” powyżej + 1500 A.

**Informacja (2)** Natężenie szczytowe zera w DC zależy od remanencji. Można je skorygować za pomocą funkcji „zerowanie DC” przycisku HOLD.

#### 5.2.5 Pomiar natężenia AC

Zakres pomiaru (2)	0,25 A do 99,99 A	100,0 A do 999,9 A	1000 A (1)
Określony zakres pomiaru	0 do 100% zakresu pomiaru		
Dokładność	± (1% L + 10 pkt.)	± (1% L + 3 pkt.)	
Rozdzielczość	0,01 A	0,1 A	1 A

**Informacja (1)** Wyświetlacz wskazuje „OL” powyżej 1500 A (w trybie PEAK). Les  
Znaki „-” i „+” nie są obsługiwane.

- Pasma przepustowe AC = 2 kHz

**Informacja (2)** Każda wartość zawarta między zerem a progiem minimalnym zakresu pomiaru (0,25 A) powoduje wymuszenie wskazania „----”.

## 5.2.6 Pomiar natężenia AC+DC

Zakres pomiaru (2)	0,25 A do 99,99 A	100,0 A do 999,9 A	AC: 1000 A DC lub PEAK: 1000 A do 1500 A (1)
Określony zakres pomiaru	0 do 100% zakresu pomiaru		
Dokładność (2) (zero po korekcie)	$\pm (1\% L + 10 \text{ pkt.})$	$\pm (1\% L + 3 \text{ pkt.})$	$\pm (1,5\% L + 3 \text{ pkt.})$
Rozdzielczość	0,01 A	0,1 A	1 A

**Informacja (1)** - Wyświetlacz wskazuje „OL” powyżej 1500 A (w trybie PEAK).  
Znaki „-” i „+” nie są obsługiwane.  
- Pasma przepustowe AC = 2 kHz

**Informacja (2)** - W AC wartość zawarta między zerem a progiem minimalnym zakresu pomiaru (0,25 A) powoduje wymuszenie wskazania „----”.

**Charakterystyka w trybie MAX-MIN:** dla natężenia (10 Hz do 1 kHz w AC i AC+DC i od 0,30 A):

- Dokładność (zero po korekcie): dodać 1% L do wartości w tabelach powyżej.
- Czas pomiaru wartości krańcowych: około 100 ms.

**Charakterystyka w trybie PEAK dla natężenia** (od 10 Hz do 1 kHz w AC i AC+DC):

- Dokładność: dodać  $\pm (1,5\% L + 0,5 \text{ A})$  do wartości w tabelach powyżej.
- Czas pomiaru wartości PEAK: 1 ms min. do 1,5 ms maks.

## 5.2.7 Pomiar True-Inrush

Zakres pomiaru	10 A do 1000 A AC	10 A do 1500 A DC
Określony zakres pomiaru	0 do 100% zakresu pomiaru	
Dokładność	$\pm (5\% L + 5 \text{ pkt.})$	
Rozdzielczość	1 A	

**Charakterystyka w trybie PEAK** (od 10 Hz do 1 kHz w AC):

- Dokładność: dodać  $\pm(1,5\% L + 0,5 \text{ A})$  do wartości w tabeli powyżej.
- Czas pomiaru wartości PEAK: 1 ms min. do 1,5 ms maks.

### 5.2.8 Obliczenie współczynnika szczytu (CF)

Zakres pomiaru	1,00 – 3,50	3,51 – 5,99	6,00 – 10,00
Określony zakres pomiaru (od 5 V lub 5 A)	0 do 100% zakresu pomiaru		
Dokładność (zero po korekcie w A DC)	± (2% L +2 pkt.)	± (5% L +2 pkt.)	± (10% L +2 pkt.)
Rozdzielczość	0,01		

**Uwagi:** Wartości szczytowe ograniczone do 1500 V lub 1500 A.  
Dokładność gwarantowana przy 400 Hz

### 5.2.9 Obliczenie współczynnika tętnień w DC (RIPPLE)

Zakres pomiaru	0,01% - 99,99%	100,0% - 999,9%
Określony zakres pomiaru (od 3 A DC i 2 V DC)	2 do 100% zakresu pomiaru	0 do 100% zakresu pomiaru
Dokładność	± (5% L +10 pkt.)	
Rozdzielczość	0,01	0,1

**Uwaga:** Jeżeli jedna z wartości obliczenia RIPPLE to „OL” lub ma wymuszoną wartość zero, wskazanie RIPPLE jest wartością nieokreśloną „----”.

### 5.2.10 Pomiar ciągłości

Zakres pomiaru	0,0 $\Omega$ do 599,9 $\Omega$
Napięcie w obwodzie przerwany	$\leq 3,6$ V
Natężenie pomiaru	550 $\mu$ A
Dokładność	± (1% L +5 pkt.)
Próg załączenia brzęczyka	40 $\Omega$



### 5.2.11 Pomiary rezystancji

Zakres pomiaru (1)	0,0 $\Omega$ do 59,9 $\Omega$	60,0 $\Omega$ do 599,9 $\Omega$	600 $\Omega$ do 5999 $\Omega$	6,00 k $\Omega$ do 59,99 k $\Omega$
Określony zakres pomiaru	1 do 100% zakresu pomiaru		0 do 100% zakresu pomiaru	
Dokładność	$\pm$ (1% L+10 pkt)		$\pm$ (1% L +5 pkt)	
Rozdzielczość	0,1 $\Omega$		1 $\Omega$	10 $\Omega$
Napięcie w obwodzie przerwany	$\leq$ 3,6 V			
Natężenie pomiaru	550 $\mu$ A		100 $\mu$ A	10 $\mu$ A

**Informacja (1)** - Powyżej wartości maksymalnej wskazania, wyświetlacz wskazuje „OL”.  
- Znaki „-” i „+” nie są obsługiwane.

#### Charakterystyka w trybie MAX-MIN:

- Dokładność: dodać 1% L do wartości w tabeli powyżej.
- Czas pomiaru wartości krańcowych: około 100 ms.

### 5.2.12 Pomiary mocy czynnej DC

Zakres pomiaru (2)	0 W do 9999 W	10,00 kW do 99,99 kW	100,0 kW do 999,9 kW	1000 kW do 1500 kW (1)
Określony zakres pomiaru	1 do 100% zakresu pomiaru	0 do 100% zakresu pomiaru		
Dokładność (3)	do 1000 A $\pm$ (2% L +10 pkt.) od 1000 A do 1500 A $\pm$ (2,5% L +10 pkt.)	do 1000 A $\pm$ (2% L +3 pkt.) od 1000 A do 1500 A $\pm$ (2,5% L +3 pkt.)		
Rozdzielczość	1 W	10 W	100 W	1000 W

**Informacja (1)** - Wskazanie O.L powyżej 1500 kVA w układzie jednofazowym (1000 V x 1500 A).

**Informacja (2)** Każda napięcie większe niż 1000 V powoduje emisję przerywanego sygnału dźwiękowego alarmu przeciążenia stwarzającego ryzyko niebezpieczeństwa.

**Informacja (3)** - Wynik pomiaru może być niestabilny w związku z pomiarem natężenia (około 0,1 A).

Przykład: dla pomiaru mocy przy 10 A, niestabilność pomiaru wynosi 0,1 A / 10 A lub 1%.

### 5.2.13 Pomiary mocy czynnej DC

Zakres pomiaru (2) (4)	5 W do 9999 W	10,00 kW do 99,99 kW	100,0 kW do 1000 kW (1)
Określony zakres pomiaru	1 do 100% zakresu pomiaru	0 do 100% zakresu pomiaru	
Dokładność (3) (7)	do 1000 A $\pm$ (2% L +10 pkt.)	do 1000 A $\pm$ (2% L +3 pkt.)	
Rozdzielczość	1 W	10 W	100 W

**Informacja (1)** - Pasma przepustowe w AC dla napięcia = 3 kHz, dla natężenia = 2 kHz

**Informacje (2) i (3)** z poprzedniego punktu dotyczą również powyższego.

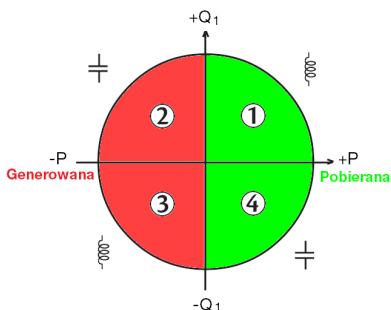
**Informacja (4)** - Każda moc zmierzona mniejsza niż 5 W powoduje wyświetlenie kresiek „----”

**Informacja 5** - Moc czynna jest dodatnia dla mocy pobieranej i ujemna dla mocy generowanej.

**Informacja 6** - Znaki mocy czynnej i biernej oraz współczynnik mocy są definiowane zasadą 4 kwadrantów:

Wykres poniżej podsumowuje znaczenie znaków dla mocy w zależności od kąta przesunięcia faz między U a I:

Kwadrant 1: Moc czynna	P znak + (moc pobierana)
Kwadrant 2: Moc czynna	P znak - (moc generowana)
Kwadrant 3: Moc czynna	P znak - (moc generowana)
Kwadrant 4: Moc czynna	P znak + (moc pobierana)



**Informacja (7)** - W układzie trójfazowym symetrycznym, przy obecności sygnałów zniekształconych (THD i harmoniczne), dokładność jest gwarantowana od  $\Phi > 30^\circ$ . Dodatkowe błędy mogą występować w zależności od THD: dodać +1% na  $10\% < THD < 20\%$

dodać +3% na  $20\% < THD < 30\%$   
dodać +5% na  $30\% < THD < 40\%$

### 5.2.14 Pomiary mocy czynnej AC+DC

Zakres pomiaru (2) (4)	5 W do 9999 W	10,00 kW do 99,99 kW	100,0 kW do 999,9 kW	1000 kW do 1500 kW (1)
Określony zakres pomiaru	1 do 100% zakresu pomiaru	0 do 100% zakresu pomiaru		
Dokładność (3) (7)	do 1000 A ± (2% L +10 pkt.) od 1000 A do 1500 A ± (2,5% L +10 pkt.)	do 1000 A ± (2% L +3 pkt.) od 1000 A do 1500 A ± (2,5% L +3 pkt.)		
Rozdzielczość	1 W	10 W	100 W	1000 W

**Informacja (1)** - Pasma przepustowe w AC dla napięcia = 3 kHz, dla natężenia = 2 kHz

**Informacje (2), (3), (4), 5, 6 i (7)** z poprzedniego punktu dotyczą również powyższego.

### 5.2.15 Pomiar mocy pozornej AC

Zakres pomiaru (2) (4)	5 VA do 9999 VA	10,00 kVA do 99,99 kVA	100,0 kVA do 1000 kVA (1)
Określony zakres pomiaru	1 do 100% zakresu pomiaru	0 do 100% zakresu pomiaru	
Dokładność (3)	do 1000 A ± (2% L +10 pkt.)	do 1000 A ± (2% L +3 pkt.)	
Rozdzielczość	1 VA	10 VA	100 VA

**Informacja (1)** - Pasma przepustowe w AC dla napięcia = 3 kHz, dla natężenia = 2 kHz

**Informacje (2), (3) i (4)** z poprzedniego punktu dotyczą również powyższego.

## 5.2.16 Pomiar mocy pozornej AC+DC

Zakres pomiaru (2) (4)	5 VA do 9999 VA	10,00 kVA do 99,99 kVA	100,0 kVA do 999,9 kVA	1000 kVA do 1500 kVA (1)
Określony zakres pomiaru	1 do 100% zakresu pomiaru	0 do 100% zakresu pomiaru		
Dokładność (3)	do 1000 A ± (2% L +10 pkt.) od 1000 A do 1500 A ± (2,5% L +10 pkt.)	do 1000 A ± (2% L +3 pkt.) od 1000 A do 1500 A ± (2,5% L +3 pkt.)		
Rozdzielczość	1 VA	10 VA	100 VA	1000 VA

**Informacja (1)** - Wskazanie O.L. powyżej 1500 kVA w układzie jednofazowym (1000 V x 1500 A).

- Pasma przepustowe AC dla napięcia = 3 kHz, dla natężenia = 2 kHz

**Informacje (2), (3) i (4)** z poprzedniego punktu dotyczą również powyższego.

## 5.2.17 Pomiar mocy biernej AC

Zakres pomiaru (2) (4)	5 var do 9999 var	10,00 kvar do 99,99 kvar	100,0 kvar do 1000 kvar (1)
Określony zakres pomiaru	1 do 100% zakresu pomiaru	0 do 100% zakresu pomiaru	
Dokładność (3) (8)	do 1000 A ± (2% L +10 pkt.)	do 1000 A ± (2% L +3 pkt.)	
Rozdzielczość	1 var	10 var	100 var

**Informacja (1)** - Pasma przepustowe w AC dla napięcia = 3 kHz, dla natężenia = 2 kHz

**Informacje (2), (3) i (4)** z poprzednich punktów dotyczą również powyższego.

**Informacja 5** - W układzie jednofazowym, znak mocy biernej jest określany przez kąt wyprzedzenia lub opóźnienia fazy między znakami U i I, natomiast w układzie trójfazowym symetrycznym, określa się go na podstawie obliczenia dla próbek.

**Informacja 6** - Znaki mocy biernej są określane według zasady 4 kwadrantów (§ 4.2.12):

Kwadrant 1: Moc bierna	Q znak +
Kwadrant 2: Moc bierna	Q znak +
Kwadrant 3: Moc bierna	Q znak -
Kwadrant 4: Moc bierna	Q znak -

**Informacja (8)** - stabilizacja pomiaru ~ 8 s

### 5.2.18 Pomiar mocy biernej AC+DC

Zakres pomiaru (2) (4)	5 var do 9999 var	10,00 kvar do 99,99 kvar	100,0 kvar do 999,9 kvar	1000 kvar do 1500 kvar (1)
Określony zakres pomiaru	1 do 100% zakresu pomiaru		0 do 100% zakresu pomiaru	
Dokładność (3) (8)	do 1000 A ± (2% L +10 pkt.) od 1000 A do 1500 A ± (2,5% L +10 pkt.)		do 1000 A ± (2% L +3 pkt.) od 1000 A do 1500 A ± (2,5% L +3 pkt.)	
Rozdzielczość	1 var	10 var	100 var	1 kvar

**Informacja (1)** - Wskazanie O.L. powyżej 1500 kvar w układzie jednofazowym (1000 V x 1500 A).

- Pasmo przepustowe AC dla napięcia = 3 kHz, dla natężenia = 2 kHz

**Informacje (2), (3), (4), 5, 6 i (8)** z poprzednich punktów dotyczą również powyższego.

**Charakterystyka w trybie MAX/MIN dla mocy** (od 10 Hz do 1 kHz w AC i AC+DC):

- Dokładność: dodać 1% L do wartości w tabelach powyżej.
- Czas pomiaru: około 100 ms.

### 5.2.19 Obliczenie współczynnika mocy (PF)

Zakres pomiaru (1)	0,00 do +1,00	
Określony zakres pomiaru (od 1 A AC)	0 do 50% zakresu pomiaru	50 do 100% zakresu pomiaru
Dokładność	± (3% L +3 pkt.)	± (2% L +3 pkt.)
Rozdzielczość	0,01	

**Informacja (1)** - Jeżeli jedna z wartości obliczenia współczynnika mocy wyświetla się jako „OL” lub ma wymuszoną wartość zero, wskazanie PF ma wartość nieokreśloną „----”.

**Informacja (7)** z poprzednich punktów dotyczy również powyższego.

**Uwaga:** PF ma zawsze wartość dodatnią (według zasady).

**Charakterystyka w trybie MAX/MIN** (od 10 Hz do 1 kHz):

- Dokładność: dodać 1% L do wartości w tabeli powyżej.
- Czas pomiaru: około 100 ms.

### 5.2.20 Obliczenie współczynnika przesunięcia mocy (DPF)

Zakres pomiaru (1)	0,00 do +1,00
Określony zakres pomiaru (od 1 A AC)	0 do 100% zakresu pomiaru
Dokładność (2) (7)	± (5% L +2 pkt.)
Rozdzielczość	0,01

**Informacja (1)** - jeżeli jedna z wartości obliczenia DPF to „OL” lub ma wymuszoną wartość zero, wskazanie DPF jest wartością nieokreśloną „----”.

**Informacja (2)** - stabilizacja pomiaru ~ 8 s

**Informacja (7)** z poprzednich punktów dotyczy również powyższego.

**Uwaga:** DPF ma zawsze wartość dodatnią (według zasady). Odpowiada wartości  $|\cos\Phi|$

**Charakterystyka w trybie MAX/MIN** (od 10 Hz do 1 kHz):

- Dokładność: dodać 1% L do wartości w tabeli powyżej.
- Czas pomiaru: około 100 ms.

### 5.2.21 Pomiar częstotliwości

#### 5.2.21.1 Charakterystyka dla napięcia

Zakres pomiaru (1)	5,0 Hz do 999,9 Hz	1000 Hz do 9999 Hz	10,00 kHz do 19,99 kHz
Określony zakres pomiaru	1 do 100% zakresu pomiaru	0 do 100% zakresu pomiaru	
Dokładność	± (0,4% L +1 pkt.)		
Rozdzielczość	0,1 Hz	1 Hz	10 Hz

### 5.2.21.2 Charakterystyka dla natężenia

Zakres pomiaru (1)	5,0 Hz do 999,9 Hz	1000 Hz do 1999 Hz
Określony zakres pomiaru	1 do 100% zakresu pomiaru	0 do 100% zakresu pomiaru
Dokładność	± (0,4% L +1 pkt.)	
Rozdzielczość	0,1 Hz	1 Hz

**Informacja (1)** - jeżeli poziom sygnału jest niewystarczający ( $U < 3 \text{ V}$  lub  $I < 3 \text{ A}$ ) lub jeżeli częstotliwość jest mniejsza niż 5 Hz, urządzenie nie może określić częstotliwości i wyświetla kreski „----”.

**Charakterystyka w trybie MAX-MIN** dla częstotliwości (od 10 Hz do 5 kHz dla napięcia i od 10 Hz do 1 kHz dla natężenia):


- Dokładność: dodać 1% L do wartości w tabelach powyżej.
- Czas pomiaru wartości krańcowych: około 100 ms.

### 5.2.22 Charakterystyka THDr

Zakres pomiaru	0,0 – 100%
Określony zakres pomiaru	0 do 100% zakresu pomiaru
Dokładność	± (5% L ±2 pkt.) dla napięcia ± (5% L ±5 pkt.) dla natężenia
Rozdzielczość	0,1%

### 5.2.23 Charakterystyka THDf

Zakres pomiaru	0,0 – 1000%
Określony zakres pomiaru	0 do 100% zakresu pomiaru
Dokładność	± (5% L ±2 pkt.) dla napięcia ± (5% L ±5 pkt.) dla natężenia
Rozdzielczość	0,1%


 **Informacja:** Wskazanie „----”, gdy sygnał wejścia jest za słaby ( $U < 8 \text{ V}$  lub  $I < 9 \text{ A}$ ) lub jeżeli częstotliwość jest mniejsza niż 5 Hz.

**Charakterystyka w trybie MAX/MIN** (od 10 Hz do 1 kHz):

- Dokładność: dodać 1% L do wartości w tabelach powyżej.
- Czas pomiaru wartości krańcowych: około 100 ms.

### 5.2.24 Charakterystyka pomiarów harmoniczych

Zakres pomiaru dla napięcia	Zgodnie z § 4.2.2 i § 4.2.3
Zakres pomiaru dla natężenia	Zgodnie z § 4.2.5 i § 4.2.6
Zakres działania w trybie harmoniczych	AC: harmoniczne rzędu od 1 do 25 AC+DC: wszystkie rzędy od 1 do 25 oraz składowa stała DC
Pasma analizy częstotliwości	- 0 do 25 razy częstotliwość podstawy, dla częstotliwości sieci 50, 60, 400 Hz - 0 do 12 razy częstotliwość podstawy sieci 800 Hz
Stabilność wskazania dla natężenia i napięcia	± (1%L +2 pkt.)
Dokładność wartości skutecznej harmoniczych (zero po korekcie w A DC)	Współczynnik > 10% i rząd < 13: ± (5%L +2 pkt.) Współczynnik > 10% i rząd < 13: ± (10%L +2 pkt.) Współczynnik < 10% i rząd < 13: ± (10%L +2 pkt.) Współczynnik < 10% i rząd > 13: ± (15%L +2 pkt.)

 **Informacja:** Wskazanie „----”, gdy sygnał wejścia jest za słaby ( $U < 8\text{ V}$  lub  $I < 9\text{ A}$ ) lub jeżeli częstotliwość jest mniejsza niż 5 Hz.

**Charakterystyka w trybie MAX/MIN** (od 10 Hz do 1 kHz):



- Dokładność: dodać 1% L do wartości w tabelach powyżej.
- Czas pomiaru wartości krańcowych: około 100 ms.

### 5.3 WARUNKI OTOCZENIA

Warunki otoczenia	w czasie użytkowania	w czasie przechowywania
Temperatura	- 20°C do + 55°C	- 40°C do + 70°C
Wilgotność względna (HR)	≤ 90% przy 55°C	≤ 90% przy 70°C



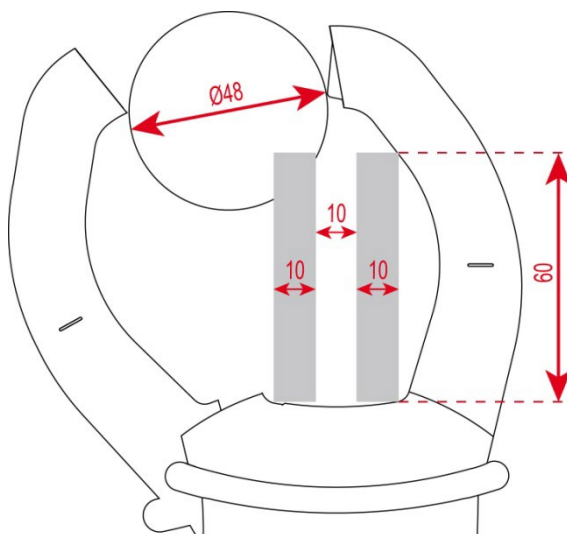
## 5.4 ZMIANY W ZAKRESIE UŻYTKOWANIA

Wielkość wpływu	Zakres wpływu	Wielkość podlegająca oddziaływaniu	Wpływ	
			Standardowy	MAKS.
Temperatura	-20...+55°C	V AC V DC A* $\Omega$  W AC W DC	- 0,1%/10°C 1%/10°C* - - 0,15%/10°C	+ 20 pkt. + 20 pkt. 1,5%/10°C + 2 pkt.* 0,1%/10°C + 2 pkt. 0,2%/10°C + 2 pkt. 0,3%/10°C + 2 pkt.
Wilgotność	10%...90% wilg. wzgl.	V A $\Omega$  W	≤ 1 pkt. - 0,2%L 0,25%L	0,1%L + 1 pkt. 0,1%L + 2 pkt. 0,3%L + 2 pkt. 0,5%L + 2 pkt.
Częstotliwość	10 Hz...1 kHz 1 kHz...3 kHz 10 Hz...400 Hz 400 Hz...2 kHz	V A	1% L + 1 pkt. 8% L + 1 pkt. 1% L + 1 pkt. 4% L + 1 pkt.	1% L + 1 pkt. 9%L + 1 pkt. 1%L + 1 pkt. 5%L + 1 pkt.
Położenie przewodu w szczękach (f≤400 Hz)	Dowolne położenie w obwodzie wewnętrznym szczęk	A-W	2%L	4%L + 1 pkt.
Przewodnik przyległy, przez który przepływa prąd 150 A DC lub RMS	Przewodnik stykający się z obwodem zewnętrznym szczęk	A-W	42 dB	35 dB
Przewód zaciśnięty zaciskiem	0-500 A DC lub RMS	V	< 1 pkt.	1 pkt.
Przyłożenie napięcia na zacisku	0-1000 V DC lub RMS	A-W	< 1 pkt.	1 pkt.
Współczynnik szczytu	1,4 do 3,5 z ograniczeniem do 1500 A szczytowo 1400 V szczytowo	A (AC-AC+DC) V (AC-AC+DC)	1%L 1%L	3% L + 1 pkt. 3% L + 1 pkt.
PF (indukcyjny i pojemnościowy)	0,5 i I ≥ 10 A 0,2 i I ≥ 20 A	W	0,5 %L	1% L + 1 pkt. 3% L + 1 pkt. 8% L + 1 pkt.

Informacja\* - temperatura: Wpływ określony do 1000 A DC

## 5.5 BUDOWA

Obudowa	Sztywna z poliwęglanu powlekanego elastomerem
Szczęki	Z poliwęglanu Rozwarcie: 48 mm Średnica zacisku: 48 mm
Ekran	Wyświetlacz LCD Podświetlenie w kolorze niebieskim Wymiary: 41 x 48 mm
Wymiary	W 272 x S 92 x G 41 mm
Masa	600 g (z bateriami)
Upadek	2 m (test zgodnie z normą IEC/EN 61010-2-32)
Stopień ochrony obudowy	Obudowa: IP54 (zgodnie z normą IEC 60529) Szczęki: IP40



## 5.6 ZASILANIE

Baterie lub akumulatory	4 x 1,5 V LR6
Średni czas działania	> 350 godzin (bez podświetlenia i Bluetooth)
Czas do automatycznego wyłączenia	po 10 minutach bez użycia przełącznika i/lub przycisków

## 5.7 BLUETOOTH

Bluetooth 4.2

Pasmo: 2 402 - 2 480 MHz.

Moc nominalna wyjścia: +11 dBm

## 5.8 ZGODNOŚĆ Z NORMAMI MIĘDZYNARODOWYMI

To urządzenie jest zgodne z normami bezpieczeństwa IEC/EN 61010-2-032 dla napięć 1000 V kategorii IV.

## 5.9 ZGODNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA (CEM)

Urządzenie jest zgodne z normą IEC/EN 61326-1.

## 5.10 EMISJA RADIOWA

Urządzenia są zgodne z przepisami RED 2014/53/UE i FCC.

Moduł Bluetooth jest certyfikowany zgodnie z przepisami FCC pod numerem QOQ-BT122.


## 6 KONSERWACJA

Urządzenie nie zawiera żadnych elementów, które może wymieniać nieprzeszkolony i nieupoważniony personel. Każda nieupoważniona interwencja lub wymiana części na ich odpowiedniki grozi poważnym obniżeniem poziomu bezpieczeństwa.

### 6.1 CZYSZCZENIE

- Odłączyć wszystkie przewody od urządzenia i ustawić przełącznik w położeniu WYŁ.
- Użyć miękkiej ściereki, lekko nasączonej wodą z mydłem. Wyrzeć wilgotną ścierką i wysuszyć suchą ścierką lub strumieniem powietrza.
- Wysuszyć dokładnie przed ponownym użyciem.

### 6.2 WYMIANA BATERII

Symbol  wskazuje, że baterie są zużyte. Gdy ten symbol wyświetla się na wyświetlaczu, należy naładować akumulator. Pomiar i specyfikacja techniczna nie są gwarantowane.

Aby wymienić baterie, należy postępować w następujący sposób:

1. Odłączyć przewody pomiarowe od styków wejść.
2. Ustawić przełącznik w położeniu WYŁ.
3. Za pomocą wkrętaka należy wykręcić śrubę pokrywy zasobnika baterii z tyłu obudowy i otworzyć pokrywę (patrz § [3.1](#)).
4. Wymienić wszystkie baterie (patrz § [3.1](#)).
5. Zamknąć pokrywę i przykręcić do obudowy.

## 7 GWARANCJA

Nasza gwarancja obowiązuje, z wyjątkiem innych ustaleń, przez okres **trzech lat** od daty zakupu urządzenia. Wyciąg z Ogólnych warunków sprzedaży jest dostępny na naszej stronie internetowej.

[www.chauvin-arnoux.com/en/general-terms-of-sale](http://www.chauvin-arnoux.com/en/general-terms-of-sale)

Gwarancja nie obowiązuje w przypadku:

- niewłaściwego użytkownika urządzenia lub użytkownika z niekompatybilnym wyposażeniem.
- Wprowadzenia zmian w wyposażeniu bez uzyskania zgody działu technicznego producenta.
- Wykonania napraw przez osobę nie mającą autoryzacji producenta.
- Przystosowania urządzenia do specjalnych zastosowań, nieprzewidzianych w opisie urządzenia lub niewskazanych w instrukcji obsługi.
- Uszkodzeń spowodowanych upadkiem, uderzeniem lub zalaniem.

## 8 ZAKRES DOSTAWY

Cęgowy miernik uniwersalny **F407** jest dostarczony w opakowaniu z następującymi podzespołami:

- 2 przewody banan-banan czerwony i czarny
- 2 końcówki pomiarowe czerwona i czarna
- 1 zacisk krokodylkowy czerwony
- 1 zacisk krokodylkowy czarny
- 4 baterie 1,5 V
- 1 torba do przenoszenia
- wielojęzyczna skrócona instrukcja uruchomienia

Akcesoria i części zamienne są dostępne na naszej stronie internetowej:

[www.chauvin-arnoux.com](http://www.chauvin-arnoux.com)



**FRANCE**

**Chauvin Arnoux**

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

Fax : +33 1 46 27 73 89

[info@chauvin-arnoux.com](mailto:info@chauvin-arnoux.com)

[www.chauvin-arnoux.com](http://www.chauvin-arnoux.com)

**INTERNATIONAL**

**Chauvin Arnoux**

Tél : +33 1 44 85 44 38

Fax : +33 1 46 27 95 69

**Our international contacts**

[www.chauvin-arnoux.com/contacts](http://www.chauvin-arnoux.com/contacts)

