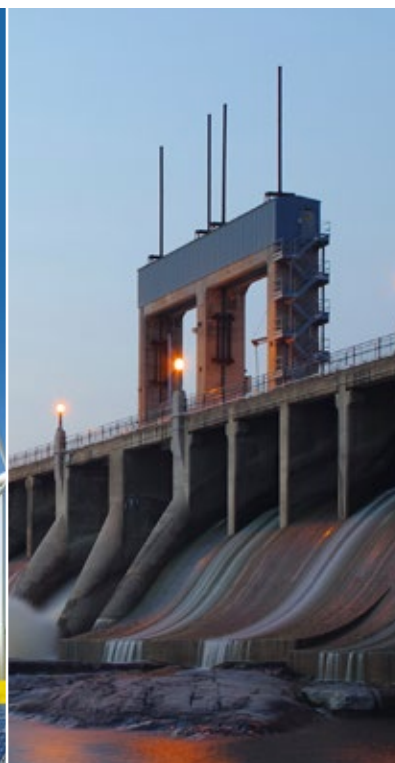


# TECHNIKA POMIARU PRĄDU I ENERGII

Przejrzystość się opłaca



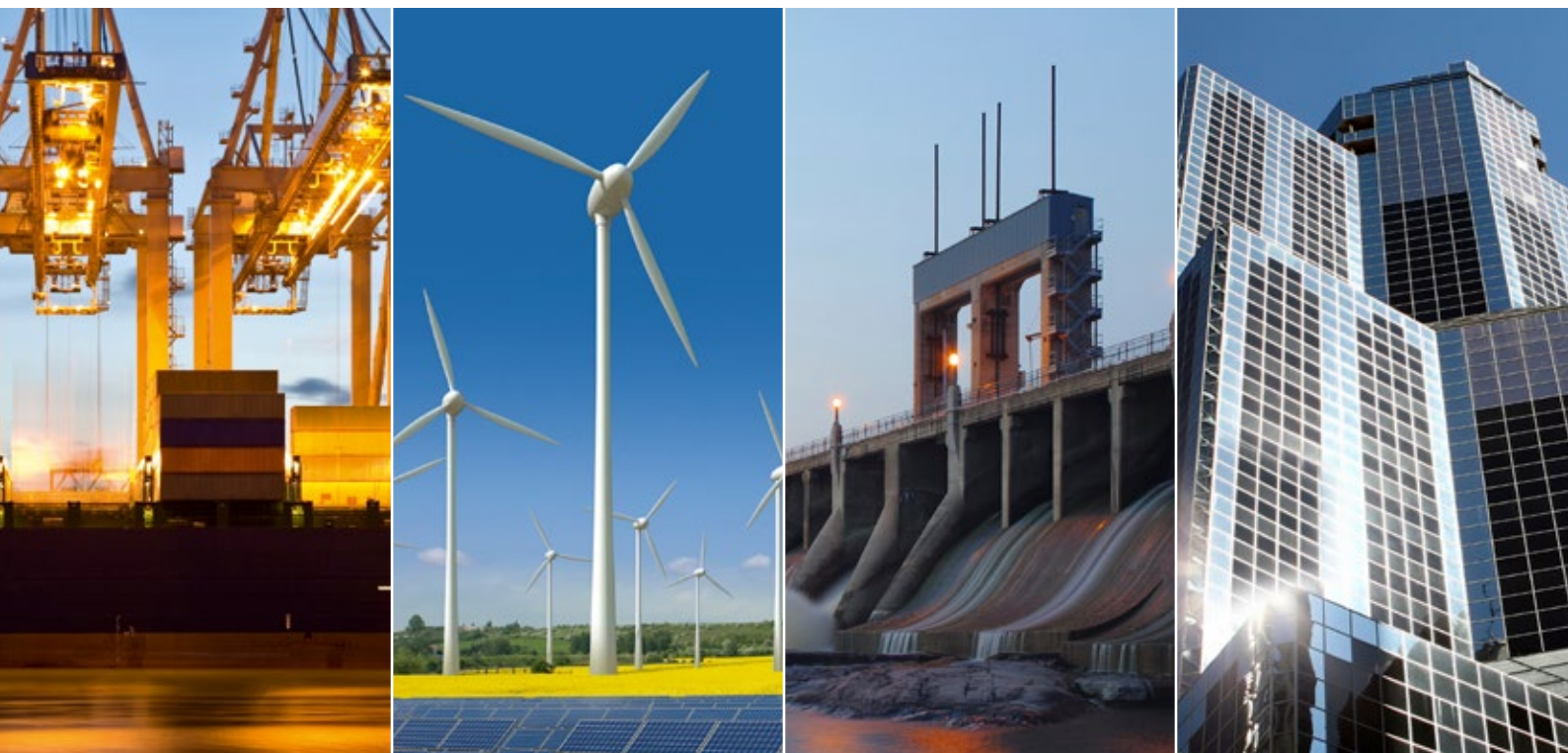
**WE  
INNOVATE!**



**WAGO®**

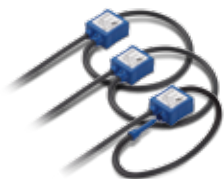
# POMIAR PRĄDU I ANALIZA DANYCH

Portfolio wyrobów do monitorowania i redukcji zużycia energii



## Spis treści

PRZEJRZYSTOŚĆ SIĘ OPŁACA	4
POMIAR PRĄDU I ENERGII	6
PRZEKŁADNIKI PRĄDOWE	12
OBLICZANIE DŁUGOŚCI PRZEWODÓW DLA PRZEKŁADNIKÓW PRĄDOWYCH	20
PRZYŁĄCZENIOWE BLOKI ZACISKOWE DO PRZEKŁADNIKÓW PRĄDOWYCH I NAPIĘCIOWYCH	22
SILNOPRĄDOWA ZŁĄCZKA LISTWOWA	24
KONWERTER DO CEWEK ROGOWSKIEGO	26
CEWKI ROGOWSKIEGO	28
PRZETWORNIKI POMIAROWE PRĄDU JUMPFLEX®	30
KONFIGURACJA JUMPFLEX®	34
INTELIGENTNE CZUJNIKI PRZEPŁYWU PRĄDU	38
ZARZĄDZANIE ENERGIĄ JAKO SYSTEM	40
DZIAŁANIA PRAKTYCZNE	41
RÓŻNE METODY POMIARU PRĄDU	42
GLOSARIUSZ	44



### **Cewki Rogowskiego, seria 855**

Do przetwarzania prądów przemiennych maks. 2000 A



### **Konwerter do cewek Rogowskiego, seria 789**

Do przetwarzania prądów przemiennych o maksymalnej wartości 2000 A przez trzy cewki Rogowskiego. Konwerter umożliwia przetwarzanie, z zachowaniem przesunięcia fazowego, na sygnały prądu przemiennego o wartości 100 mA, w celu integracji z WAGO-I/O-SYSTEM 750.



### **WAGO-I/O-SYSTEM, seria 750**

#### **moduły pomiaru mocy 3-fazowej**

Do analizy napięć i prądów, mocy i zużycia energii w sieciach 3-fazowych



### **Przetworniki pomiarowe JUMPFLEX®, seria 857 i seria 2857**

Do odczytywania wartości prądów stałych i przemiennych oraz przetwarzania ich na znormalizowane sygnały analogowe (np. 0 ... 10 V, 4 ... 20 mA itd.)



### **Inteligentne czujniki przepływu prądu, seria 789**

Do monitorowania prądów stałych i przemiennych o maksymalnej wartości 140 A.

Transmisja danych z komunikacją MODBUS (RS-485)



### **Przekładniki prądowe, seria 855**

Do przetwarzania prądów przemiennych

- przekładniki prądowe z zaciskiem CAGE CLAMP®



- przekładniki prądowe z wielowtykiem picoMAX®



- przekładniki prądowe z dzielonym rdzeniem

# PRZEJRZYSTOŚĆ SIĘ OPŁACA

WAGO oferuje kompleksowe rozwiązania do pomiaru prądu

**pomiar**



przekładniki prądowe  
i cewki Rogowskiego

**przetwarzanie**



WAGO-I/O-SYSTEM

## Zarządzanie energią się opłaca!

Stworzenie w przedsiębiorstwie systemu zarządzania energią pozwala osiągnąć wiele celów ekonomicznych i ekologicznych:

- przejrzystość zużycia i obniżkę kosztów energii elektrycznej
- możliwość ciągłej optymalizacji zużycia energii w zmieniających się warunkach technologicznych i taryfowych
- przyczynienie się do realizacji lokalnych, krajowych i globalnych zobowiązań w zakresie zmniejszenia obciążenia ekologicznego

## Od analizy po wizualizację

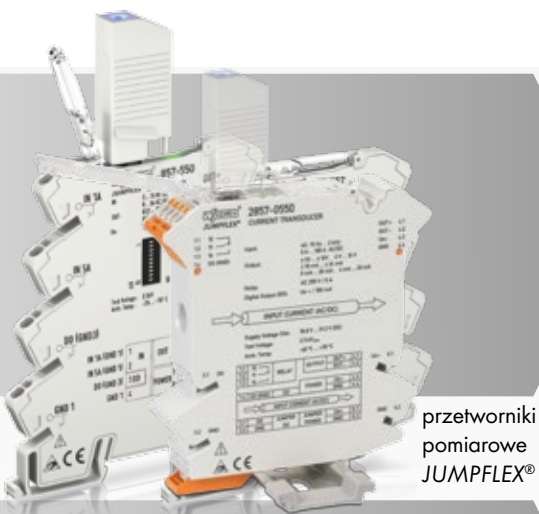
Spójny system zarządzania danymi o zużyciu energii zapewnia maksymalną przejrzystość i oszczędność kosztów. Na każdym etapie tego procesu WAGO oferuje odpowiedni wyrób.

### Pomiar – systematyczny odczyt danych o zużyciu energii

Wszędzie tam, gdzie istnieje potrzeba pomiaru i analizy prądów o dużych wartościach, zaleca się zastosowanie przekładników prądowych z serii 855. W razie konieczności modyfikacji układów bez demontażu oprzewodowania i przerywania procesów, przydatne mogą być cewki Rogowskiego z serii 855.



i energii

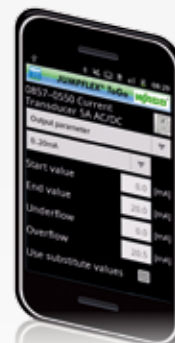


przetworniki  
pomiarowe  
JUMPFLEX®

analiza

konfiguracja  
i wizualizacja

aplikacja mobilna  
JUMPFLEX®-ToGo



WAGO-I/O-CHECK

### Analiza – identyfikacja i planowanie zużycia energii

Do analizy rzeczywistego zużycia energii dostępne są w ramach WAGO-I/O-SYSTEM 750 moduły pomiaru mocy 3-fazowej. W zależności od aplikacji lub preferencji klienta, do przetwarzania danych o energii na znormalizowany sygnał analogowy można zastosować przetworniki prądu JUMPFLEX® z serii 857 i 2857 oraz cewki Rogowskiego.

### Wizualizacja i konfiguracja – parametry energetyczne zgodne z DIN EN ISO 50001

Przetworniki JUMPFLEX® można konfigurować przy pomocy klasycznego oprogramowania na PC, jak również aplikacji na urządzenia mobilne (smartfony i tablety). Konfiguracja WAGO-I/O-SYSTEM 750 odbywa się przy pomocy WAGO-I/O-CHECK – łatwego w obsłudze oprogramowania na bazie Windows, umożliwiającego obsługę i wizualizację węzła.

# POMIAR PRĄDU I ENERGII

... przy pomocy modułów pomiaru mocy 3-fazowej



## Obniżymy Twoje koszty zużycia energii!

WAGO-I/O-SYSTEM 750 oferuje pełny, zharmonizowany system, przeznaczony do pomiaru energii. Moduły pomiaru mocy 3-fazowej służą do odczytywania i przetwarzania wszystkich istotnych wielkości pomiarowych w trójfazowej sieci zasilającej. Zapewniają one użytkownikowi wiedzę na temat zużycia energii przez poszczególne maszyny i urządzenia oraz kompleksową analizę sieci.

- odczyt wartości zużycia energii maszyn i urządzeń
- udostępnianie i przetwarzanie wszystkich istotnych wielkości pomiarowych
- kompleksowa analiza sieci zasilającej
- współpraca z WAGO-I/O-SYSTEM: niezależnie od typu sieci obiektowej

## Chronimy Twoje maszyny!

Na podstawie dostarczonych wielkości pomiarowych personel obsługujący ma ponadto możliwość optymalnej regulacji pracy silnika lub maszyny, a także zapobiegania awarii urządzeń. Moduły pomiaru mocy 3-fazowej można w tym celu zintegrować z już istniejącymi systemami.



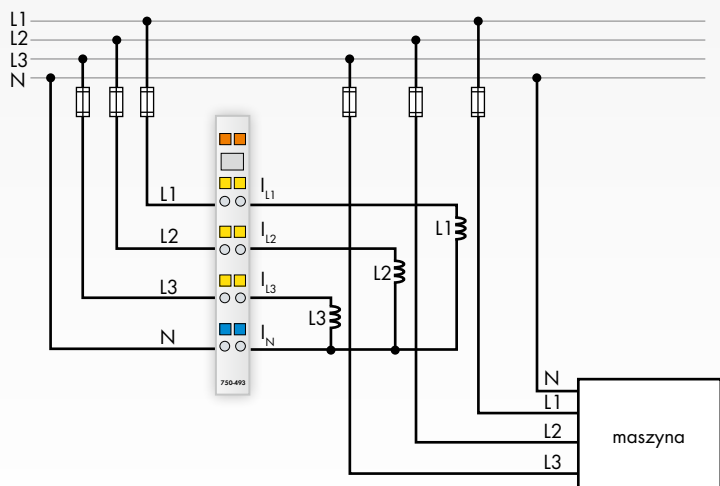
	750-493	750-494	750-495
zużycie energii	✓	✓	✓
napięcie	3~ 480 V	3~ 480 V	3~ 480 V/ 690 V
prąd	1 A (750-493) 5 A (750-493/000-001)	1 A (750-494) 5 A (750-494/000-001)	1 A (750-495) 5 A (750-495/000-001) cewka Rogowskiego (750-495/000-002)
energia/moc czynna	✓	✓	✓
przesunięcie faz	✓	✓	✓
moc/energia bierna	poprzez blok funkcyjny	✓	✓
moc/energia pozorna	poprzez blok funkcyjny	✓	✓
rozpoznawanie pól wirujących		✓	✓
współczynnik mocy	(✓)	✓	✓
pomiar częstotliwości	✓	✓	✓
tryb 4-kwadrantowy (indukcyjny, pojemnościowy, odbiornik, generator)		✓	✓
analiza wyższych harmonicznych (do 41. harmonicznej)		✓	✓
pomiar prądu w przewodzie neutralnym			✓
rozszerzony zakres temperatur		✓	
szer. obudowy	12 mm	12 mm	24 mm

# POMIAR PRĄDU I ENERGII

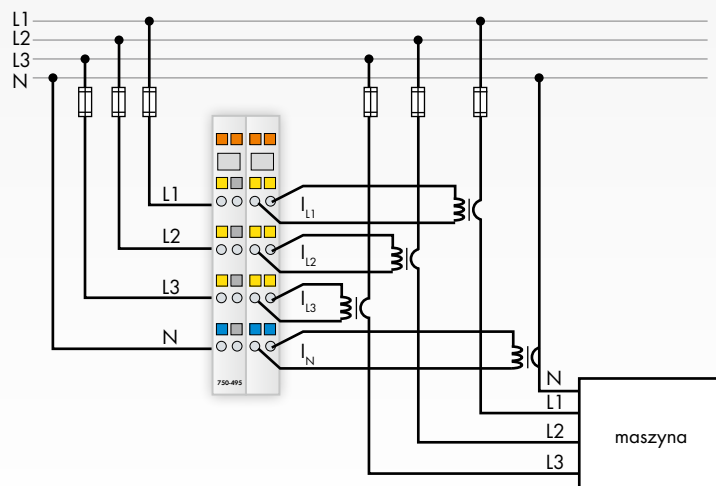
... przy pomocy modułów pomiaru mocy 3-fazowej

## Budowa

pomiar mocy i energii na maszynie w sieci 480 V AC przy użyciu 750-493, 750-494



pomiar mocy i energii z wykorzystaniem przewodu neutralnego na maszynie w sieci 480 V/690 V AC za pomocą 750-495

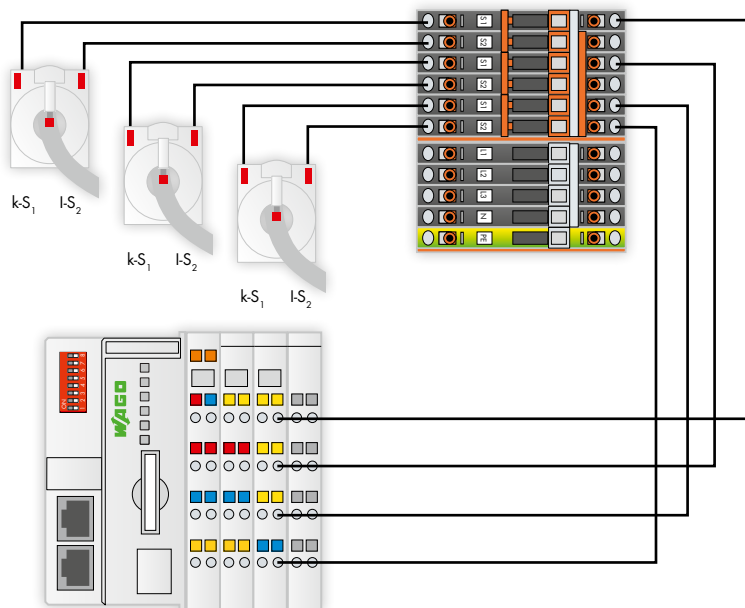


## Zastosowanie

podłączanie przekładników prądowych do modułów pomiaru mocy 3-fazowej

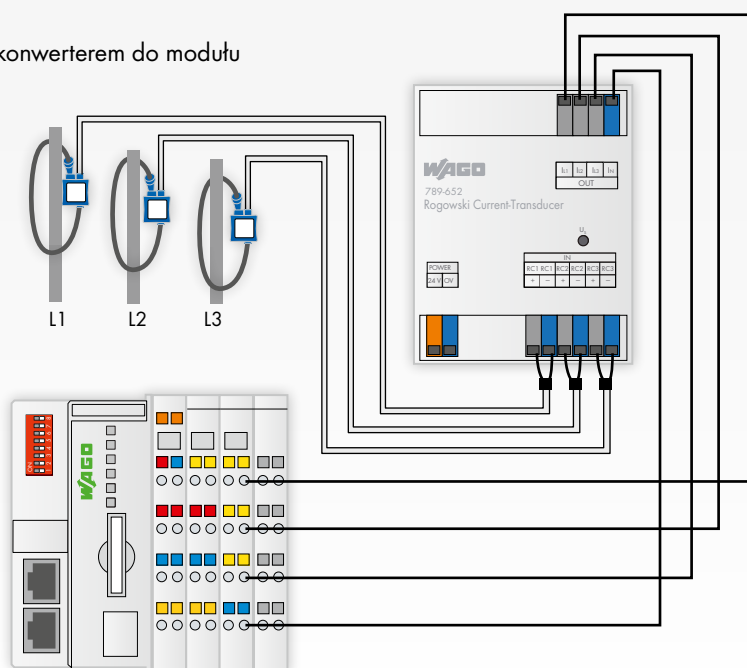
2007-8873

blok zaciskowy do przekładników prądowych

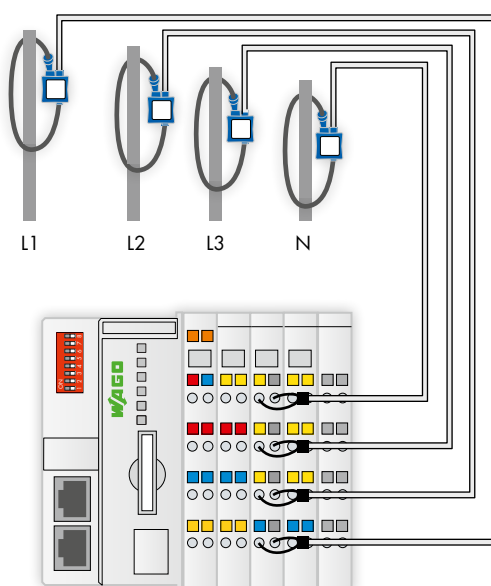




podłączanie cewek Rogowskiego wraz z konwerterem do modułu pomiaru mocy 3-fazowej 750-494



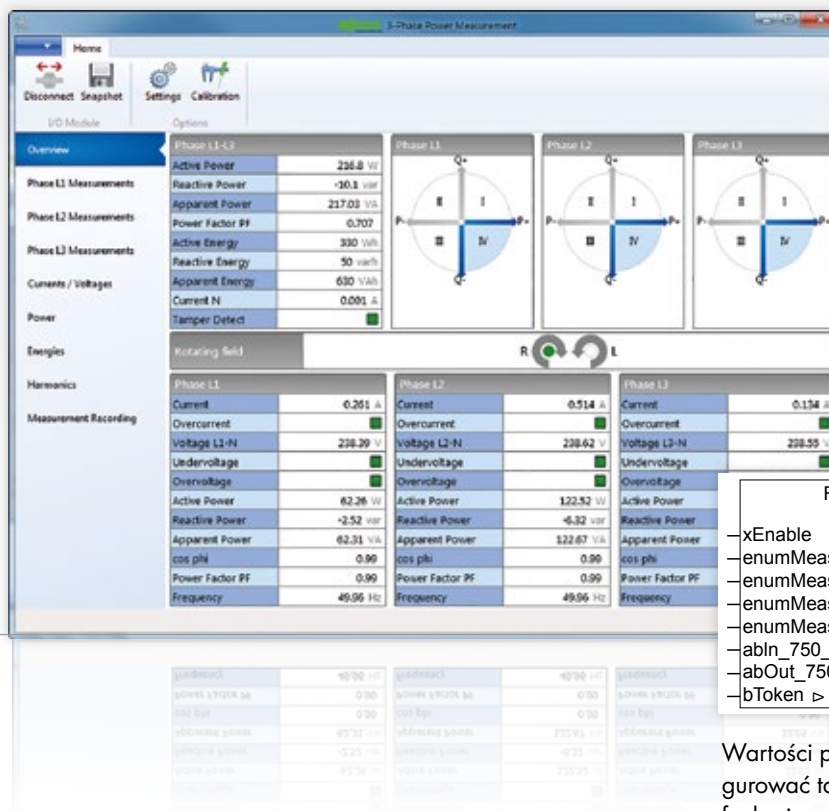
bezpośrednie podłączanie cewek Rogowskiego do modułu pomiaru mocy 3-fazowej 750-495/000-002



# POMIAR PRĄDU I ENERGII

## Kompleksowa analiza sieci zasilającej w WAGO-I/O-CHECK

Przegląd wartości pomiarowych trzech faz

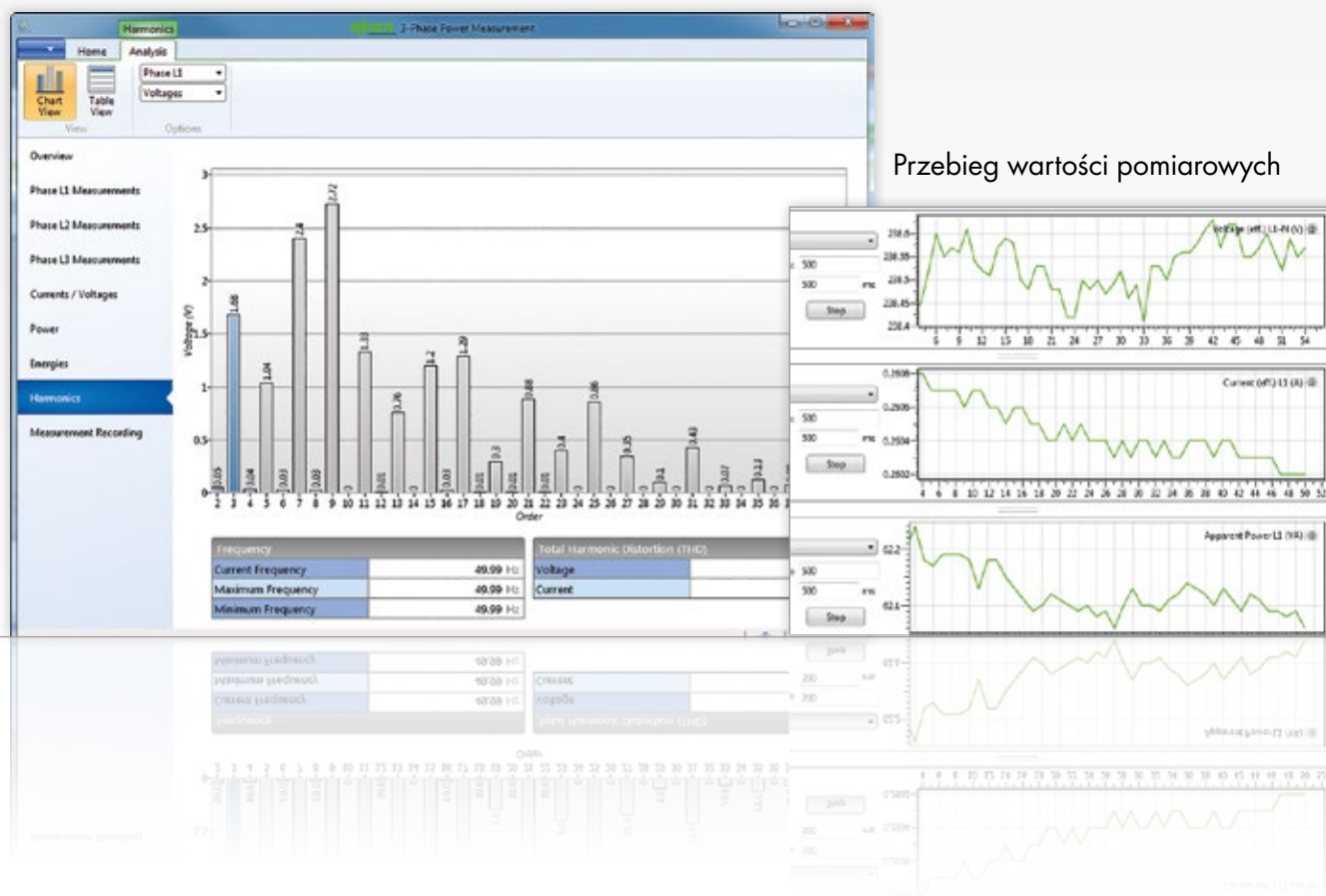


Wartości pomiarowe można konfigurować także przy pomocy bloku funkcyjnego.

### Konfiguracja i wizualizacja wartości pomiarowych

- graficzne przedstawienie węzła sieciowego
- przejrzyste zestawienie danych pomiarowych
- wiele wariantów ustawień modułu pomiaru mocy
- zintegrowana diagnostyka
- analiza 4-kwadrantowa w formie graficznej

## Diagram wyższych harmonicznych



- diagram przebiegu wartości pomiarowych
- rejestracja i eksport wartości pomiarowych (funkcja rejestratora)
- przełączalny widok wyższych harmonicznych

Konfiguracja i wizualizacja wartości pomiarowych możliwa jest również bezpośrednio z poziomu sterownika, przy pomocy bloku funkcyjnego.

# PRZEKŁADNIKI PRĄDOWE

Seria 855 z zaciskiem CAGE CLAMP®



Przekładniki prądowe stosowane są wszędzie tam, gdzie istnieje potrzeba zbierania i przetwarzania wysokich prądów. Przekładniki prądowe z serii 855 transformują prądy znamionowe po stronie pierwotnej na galwanicznie separowane prądy o wartości 1 A lub 5 A po stronie wtórnej. Mogą pracować w temperaturach otoczenia od -5 do +50 °C i być długotrwale poddawane obciążeniu o wartości do 120% prądu nominalnego. Seria 855 posiada certyfikat UL (Recognized Components) i przeznaczona jest do zastosowania w sieciach niskiego napięcia 230 V, 400 V

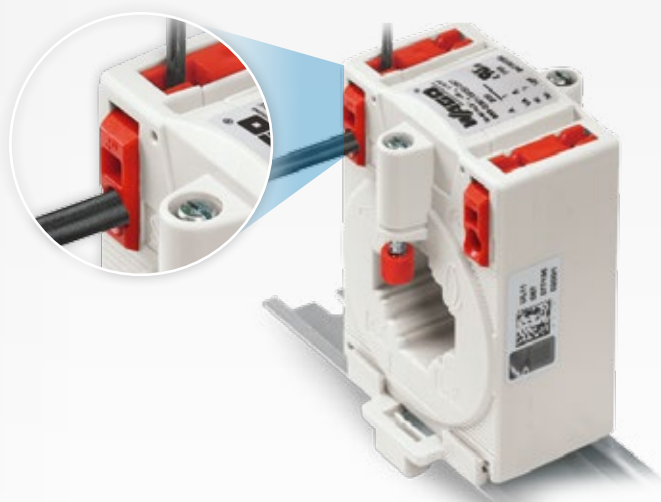
i 690 V. Przekładniki prądowe WAGO są 1-przewodowymi przekładnikami prądowymi, działającymi na zasadzie transformatora. Wyróżnia je bezgwintowa, odporna na wstrząsy i wibracje technika zacisku CAGE CLAMP®, przystosowanego dla przewodów o przekroju między 0,08 mm<sup>2</sup> i 4 mm<sup>2</sup>. Seria 855 jest wyposażona w obudowę z tworzywa, która charakteryzuje się dużą wytrzymałością i oferuje kilka możliwości montażu: na okrągłym przewodzie, miedzianej szynie prądowej, płytach montażowych i – w zależności od wariantu – na szynach montażowych.

- możliwość obciążania 120% wartości prądu nominalnego
- prądy o wartości 1 A lub 5 A po stronie wtórnej
- bezgwintowa technika podłączania przewodu: zacisk CAGE CLAMP®
- beznarzędziowy montaż przy użyciu specjalnego adaptera do szybkiego montażu
- niskonapięciowe przekładniki prądowe dla napięć roboczych maks. 1,2 kV
- certyfikat UL (Certificate Number - E356480)

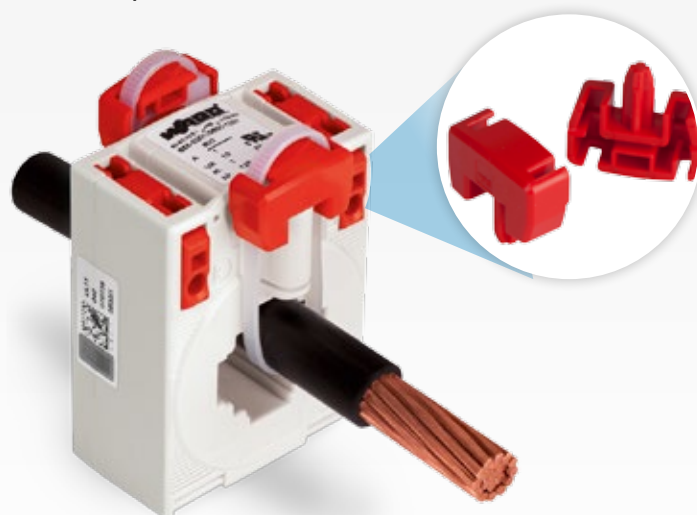




## Przekładniki prądowe WAGO – szybka i łatwa instalacja



zacisk CAGE CLAMP®



adapter do szybkiego montażu



Montaż na okrągłym przewodzie



Montaż na szynie przy pomocy adaptera



Adapter do szybkiego zamocowania



Montaż na szynie miedzianej



Montaż na płycie



Podłączanie przewodów

# PRZEKŁADNIKI PRĄDOWE

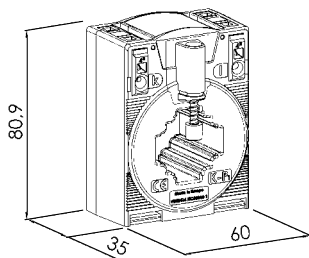
Seria 855 z zaciskiem CAGE CLAMP®

03

855-03xx/xxxx-xxxx

szyna 1: 30 x 10 mm  
szyna 2: 25 x 12 mm  
szyna 3: 20 x 20 mm

przewód okrągły: 26 mm

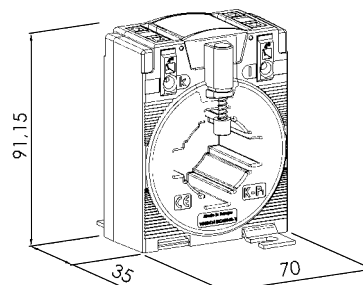


04

855-04xx/xxxx-xxxx

szyna 1: 40 x 10 mm  
szyna 2: 30 x 15 mm

przewód okrągły: 32 mm

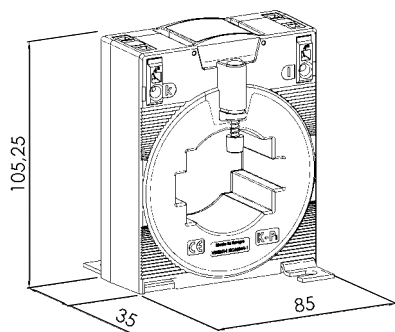


05

855-05xx/xxxx-xxxx

szyna 1: 50 x 12 mm  
szyna 2: 40 x 30 mm

przewód okrągły: 44 mm

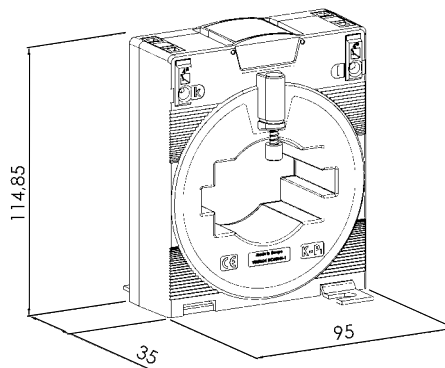


06

855-06xx/xxxx-xxxx

szyna 1: 63 x 10 mm  
szyna 2: 50 x 30 mm

przewód okrągły: 44 mm

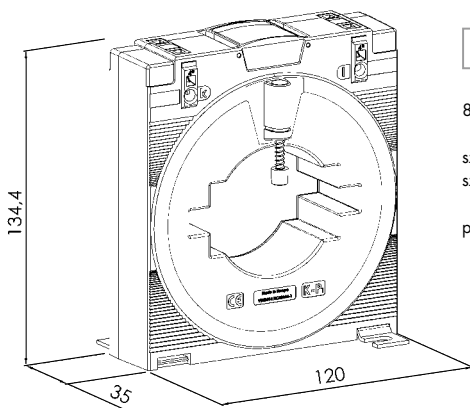


08

855-08xx/xxxx-xxxx

szyna 1: 80 x 10 mm  
szyna 2: 60 x 30 mm

przewód okrągły: 55 mm

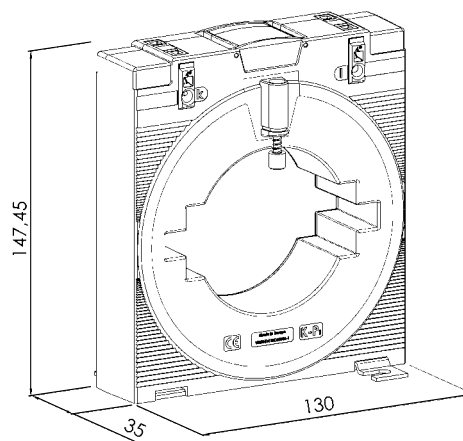




10

855-10xx/xxxx-xxxx

szyna 1: 100 x 10 mm  
szyna 2: 80 x 30 mm

przewód okrągły: 70 mm



nr katalogowy		
855-9900		adapter szyny montażowej do przekładników prądowych (do 855-3xx/xxxx-xxxx i 855-4xx/xxxx-xxxx)
855-9910		adapter do szybkiego montażu (2 sztuki z opaską zaciskową)

	nr katalogowy	znamionowy prąd pierwotny	znamionowy prąd wtórny	moc pomiarowa	klasa dokładności
03	855-0301/0050-0103	50	1	1,25	3
	855-0305/0050-0103	50	5	1,25	3
	855-0301/0060-0101	60	1	1,25	1
	855-0305/0060-0101	60	5	1,25	1
	855-0301/0075-0201	75	1	2,5	1
	855-0305/0075-0201	75	5	2,5	1
	855-0301/0100-0201	100	1	2,5	1
	855-0305/0100-0201	100	5	2,5	1
	855-0301/0150-0501	150	1	5	1
	855-0305/0150-0501	150	5	5	1
	855-0301/0200-0501	200	1	5	1
	855-0305/0200-0501	200	5	5	1
	855-0301/0250-0501	250	1	5	1
	855-0305/0250-0501	250	5	5	1
	855-0301/0400-1001	400	1	10	1
	855-0305/0400-1001	400	5	10	1
	855-0301/0600-1001	600	1	10	1
	855-0305/0600-1001	600	5	10	1
04	855-0405/0250-0501	250	5	5	1
	855-0401/0400-0501	400	1	5	1
	855-0405/0400-0501	400	5	5	1
	855-0401/0600-0501	600	1	5	1
05	855-0505/0400-1001	400	5	10	1
	855-0505/0600-1001	600	5	10	1
	855-0505/0800-1001	800	5	10	1
	855-0501/1000-1001	1000	1	10	1
	855-0505/1000-1001	1000	5	10	1
06	855-0605/1500-0501	1500	5	5	1
	855-0601/1500-0501	1500	1	5	1
08	855-0805/2000-1001	2000	5	10	1
	855-0801/2000-1001	2000	1	10	1
10	855-1005/2500-1001	2500	5	10	1
	855-1001/2500-1001	2500	1	10	1

# PRZEKŁADNIKI PRĄDOWE Z DZIELONYM RDZENIEM

Seria 855 do montażu w już istniejących instalacjach



Kompaktowe przekładniki prądowe z dzielonym rdzeniem przeznaczone są do montażu w już istniejących instalacjach. Przekładniki prądowe z dzielonym rdzeniem znajdują zastosowanie przede wszystkim w przypadkach, gdy nie można przerywać obwodu prądowego. Wyniki pomiarów uzyskiwane przy pomocy przekładników prądowych z dzielonym rdzeniem, dzięki

dużej dokładności tych urządzeń, są bardzo precyzyjne. Moc znamionowa przekładników z dzielonym rdzeniem uwzględnia długość podłączonych przewodów. Wszystkie przekładniki są wyposażone w przewód z barwnym kodowaniem. Bezpieczny i prosty montaż zapewniają dołączone do urządzenia dwie opaski zaciskowe, odporne na promieniowanie UV.

Podłączenie – nic prostszego!

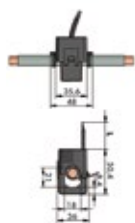


Montaż – szybki i łatwy!



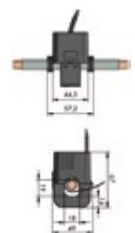


Ø 18 mm



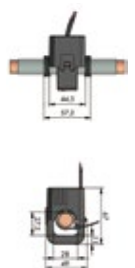
nr katalogowy	znamionowy prąd pierwotny	znamionowy prąd wtórny	moc znamionowa	klasa dokładności	długość przewodu
855-3001/0060-0003	60 A	1 A	0,2 VA	3	3 m
855-3001/0100-0003	100 A	1 A	0,2 VA	3	3 m
855-3001/0200-0001	200 A	1 A	0,2 VA	1	3 m
855-3001/0250-0001	250 A	1 A	0,2 VA	1	3 m

Ø 18 mm



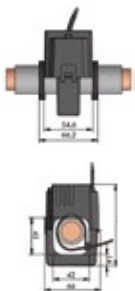
855-4001/0100-0001	100 A	1 A	0,2 VA	1	3 m
855-4001/0150-0001	150 A	1 A	0,2 VA	1	3 m
855-4005/0150-0101	150 A	5 A	1 VA	1	0,5 m
855-4001/0200-0001	200 A	1 A	0,2 VA	0,5	3 m

Ø 28 mm



855-4101/0200-0001	200 A	1 A	0,2 VA	1	3 m
855-4101/0250-0001	250 A	1 A	0,2 VA	1	3 m
855-4105/0250-0101	250 A	5 A	1 VA	1	0,5 m
855-4101/0400-0001	400 A	1 A	0,2 VA	1	3 m
855-4105/0400-0101	400 A	5 A	1 VA	1	0,5 m

Ø 42 mm



855-5001/0250-0001	250 A	1 A	0,5 VA	1	5 m
855-5001/0400-0000	400 A	1 A	0,5 VA	0,5	5 m
855-5005/0400-0001	400 A	5 A	0,5 VA	1	3 m
855-5001/0600-0000	600 A	1 A	0,5 VA	0,5	5 m
855-5005/0600-0000	600 A	5 A	0,5 VA	0,5	3 m
855-5001/1000-0000	1000 A	1 A	0,5 VA	0,5	5 m
855-5005/1000-0000	1000 A	5 A	0,5 VA	0,5	3 m

2 x Ø 42 mm



855-5101/1000-0000	1000 A	1 A	0,5 VA	0,5	5 m
855-5105/1000-0000	1000 A	5 A	0,5 VA	0,5	3 m

# PRZEKŁADNIKI PRĄDOWE

Seria 855 z wielowtykami *picoMAX*®



Dokładny pomiar przepływu prądu w instalacjach niskonapięciowych jest dziś często wymogiem. Dostępna przy realizacji pomiaru przestrzeń jest najczęściej ograniczona, a mierzone wartości niskie. Jednocześnie musi być zapewniona dostateczna dokładność pomiaru (co najmniej klasa 1). Kompaktowy przekładnik prądowy nadaje się szczególnie do cyfrowych sys-

temów pomiarowych. Niewielkie wymiary pozwalają na zastosowanie tego przekładnika prądowego z 3-fazowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym, w którym odstęp między fazami wynosi 17,5 mm. W przekładniku prądowym zastosowano wielowtyki *picoMAX*®, gwarantujący łatwą instalację przewodów wtórnych.

- pierwszy przekładnik prądowy z wielowtykiem *picoMAX*®
- montaż na niewielkiej przestrzeni
- optymalne do wyłączników nadmiarowo-prądowych z odstępem 17,5 mm między fazami
- adapter szyny montażowej do zamocowania przekładnika na szynach lub płytach
- przetwarzanie prądu 64 A lub 35 A na 1 A
- klasa dokładności 1
- maks. napięcie robocze do 0,72 kV

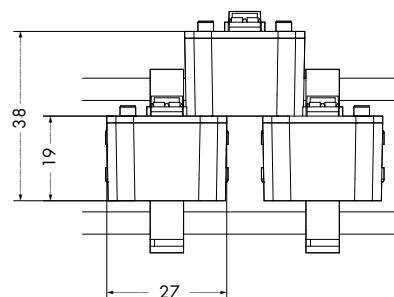
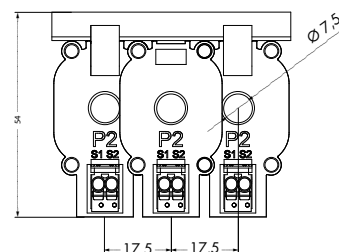
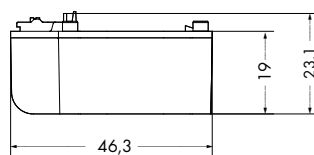
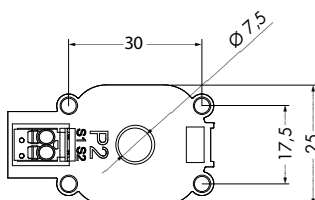
Podłączenie – nic prostszego!



Montaż – szybki i łatwy!



Wymiary:



nr katalogowy	znamionowy prąd pierwotny	znamionowy prąd wtórny	moc znamionowa	klasa dokładności
855-2701/0035-0001	35 A	1 A	0,2 VA	1
855-2701/0064-0001	64 A	1 A	0,2 VA	1
855-9927	adapter szyny montażowej			

# OBLICZANIE DŁUGOŚCI PRZEWODÓW

Oprogramowanie do konfiguracji interfejsów WAGO



W ramach oprogramowania do konfiguracji interfejsów WAGO oferuje także kalkulator długości przewodów dla przekładników prądowych.

Dzięki niemu użytkownik może łatwo i szybko obliczyć właściwe długości przewodów oraz pozyskać dodatkowe informacje do dokumentacji technicznej. Wszystkie przekładniki prądowe i moduły pomiaru mocy wybiera się z listy rozwijalnej.

## Pobór mocy przekładnika prądowego

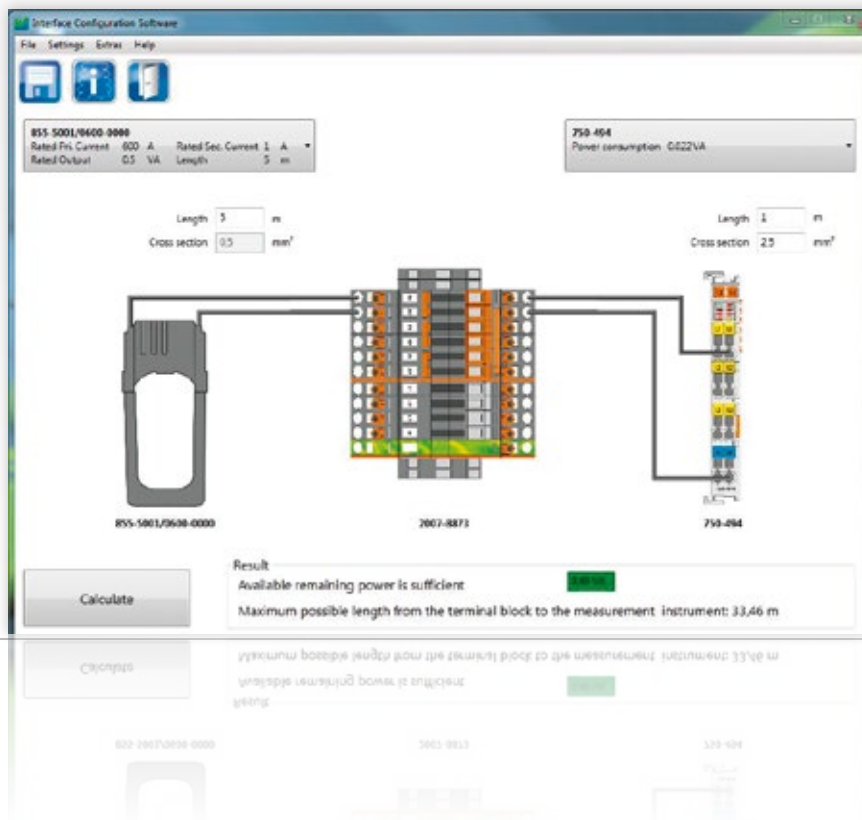
Na rzeczywiste zapotrzebowanie na moc w układzie pomiarowym składają się: zapotrzebowanie mocy przez podłączone urządzenia, jak i straty mocy w przewodach pomiarowych.

Oznacza to, że przy doborze mocy przekładnika prądowego należy uwzględnić zarówno pobór mocy przez podłączone urządzenia pomiarowe oraz stratę mocy w przewodach pomiarowych podłączonych po stronie wtórnej przekładnika.



# DLA PRZEKŁADNIKÓW PRĄDOWYCH

Obliczanie długości przewodów  
przy pomocy oprogramowania do konfiguracji interfejsów



Wyliczenie strat mocy przewodów miedzianych między urządzeniem pomiarowym a przekładnikiem

$$P_v = \frac{I_s^2 \times 2 \times l}{A_{cu} \times 56} \text{ VA}$$

$I_s$  = natężenie wtórnego prądu znamionowego [A]  
 $l$  = długość pojedynczego przewodu w m  
 $A_{cu}$  = przekrój przewodów w mm<sup>2</sup>  
 $P_v$  = strata mocy w przewodach przyłączeniowych

Wskazówka: przy wspólnym przewodzie powrotnym prądu trójfazowego wartości  $P_v$  należy podzielić przez dwa!

## Przykład:

Zastosowano jeden przekładnik prądowy 1 A lub 5 A i jeden amperomierz po stronie wtórnej, z zachowaniem odległości 10 metrów między przekładnikiem i urządzeniem pomiarowym.

### przekładnik prądowy 1 A

$$P_v = \frac{1^2 \times 2 \times 10}{1,5 \times 56} \text{ VA} = 0,24 \text{ VA}$$

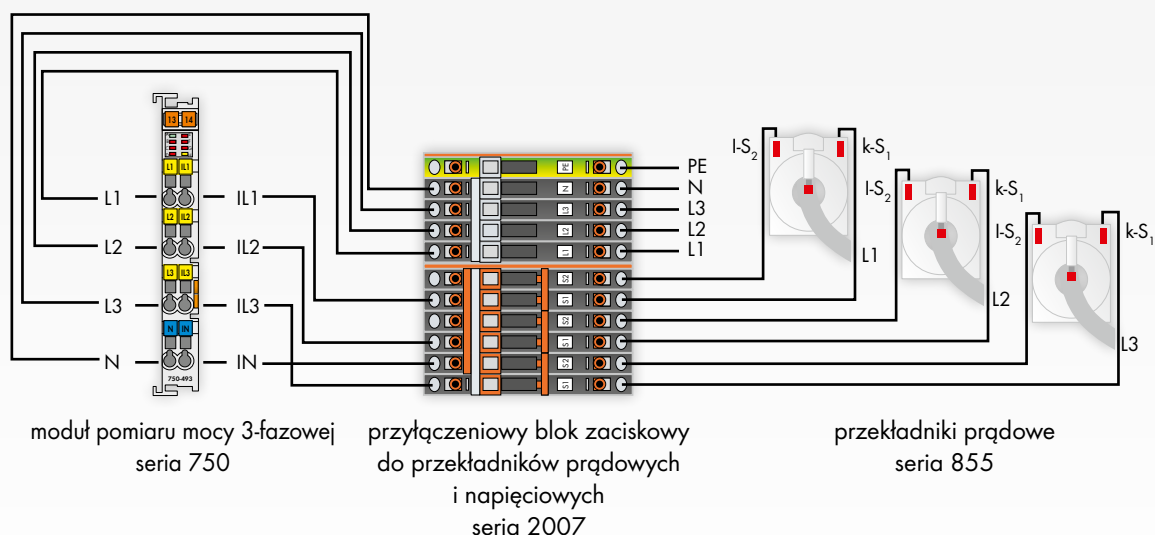
### przekładnik prądowy 5 A

$$P_v = \frac{5^2 \times 2 \times 10}{1,5 \times 56} = 5,96 \text{ VA}$$

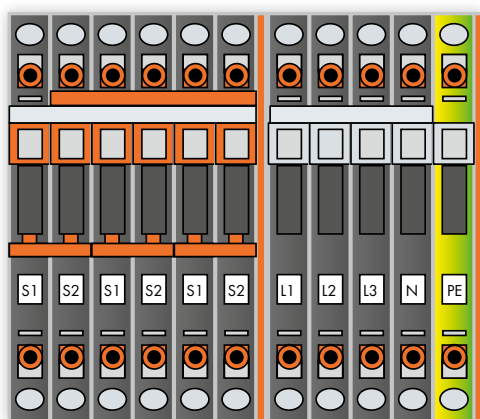
Oprogramowanie do pobrania bezpłatnie na [www.wago.com](http://www.wago.com)

# PRZYŁĄCZENIOWE BLOKI ZACISKOWE DO PRZ

... możliwość szybkiego i łatwego montażu

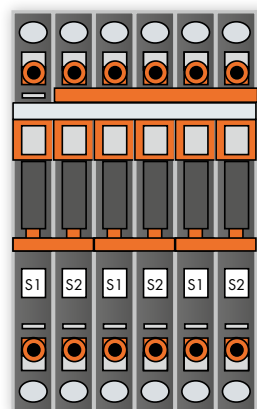


konfekcjonowane bloki zaciskowe do łatwego podłączania  
i zwierania przekładników prądowych, do modułów pomiaru  
mocy 3-fazowej **750-493** i **750-494**



2007-8873

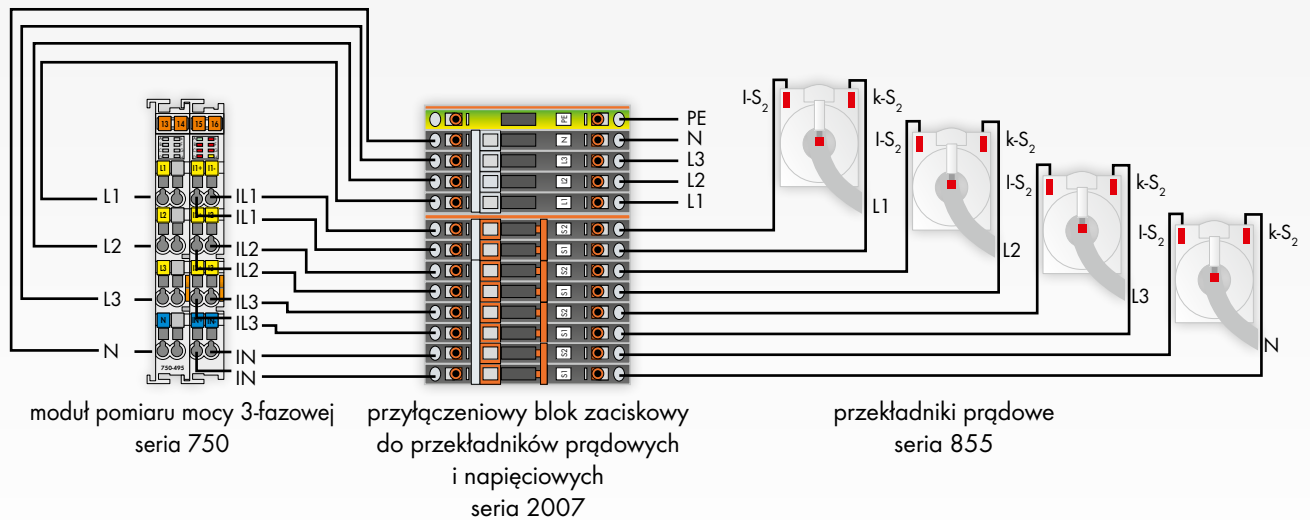
możliwość podłączania prądu i napięcia  
z mostkowaniem punktu gwiazdowego



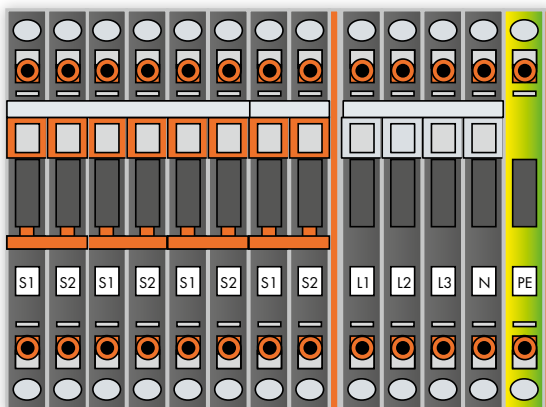
2007-8875

możliwość podłączania prądu  
z mostkowaniem punktu gwiazdo-  
wego

# EKŁADNIKÓW PRĄDOWYCH I NAPIĘCIOWYCH

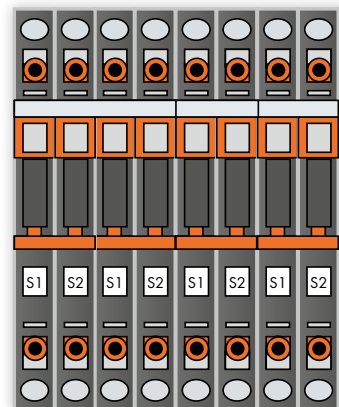


konfekcjonowane bloki zaciskowe do łatwego podłączania  
i zwierania przekładników prądowych, do modułów pomiaru  
mocy 3-fazowej **750-495**



2007-8874

możliwość podłączania prądu i napięcia



2007-8877

możliwość podłączania prądu

# SILNOPRĄDOWA ZŁĄCZKA LISTWOWA

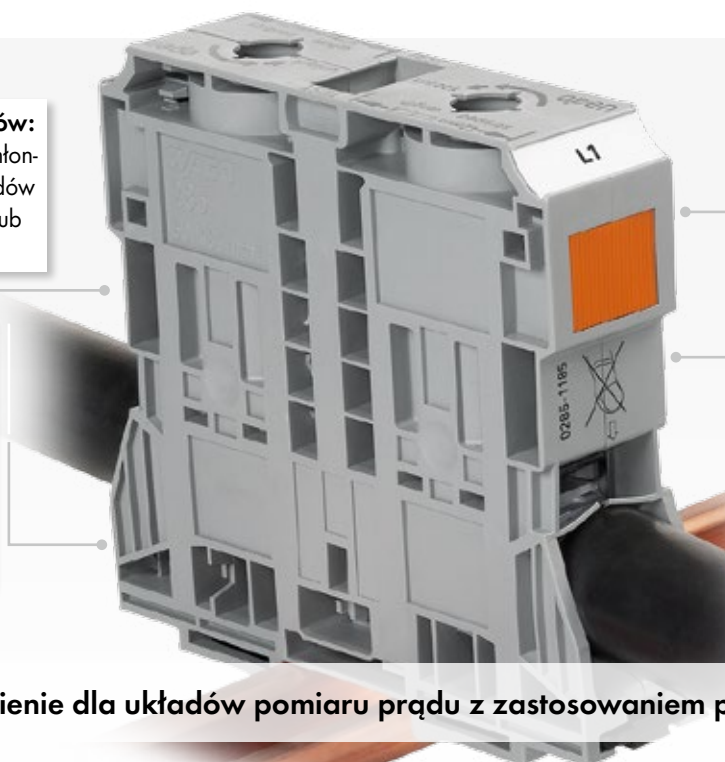
... do przewodów o przekroju do 185 mm<sup>2</sup>

## Szybki montaż przewodów:

- bez konieczności czasochłonnego zarabiania przewodów końcówkami oczkowymi lub tulejkami przewodowymi

## Łatwy montaż przewodów:

- podejście przewodem z boku
- pomarańczowy przycisk (z funkcją blokady) utrzymuje zacisk w pozycji otwartej



## Margines bezpieczeństwa:




- optymalna siła docisku – niezależnie od staranności monterów

## Do wielu zastosowań:

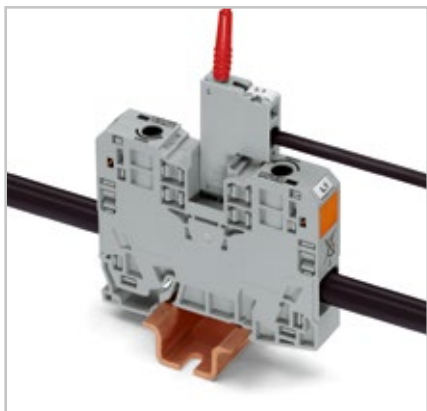
- spełniają najwyższe wymagania, między innymi w branży kolejowej i przemyśle okrętowym
- są odporne na wysokie i niskie temperatury, nawet przy dużych obciążeniach

**Doskonałe uzupełnienie dla układów pomiaru prądu z zastosowaniem przekładników prądowych**

nr katalogowy seria 285

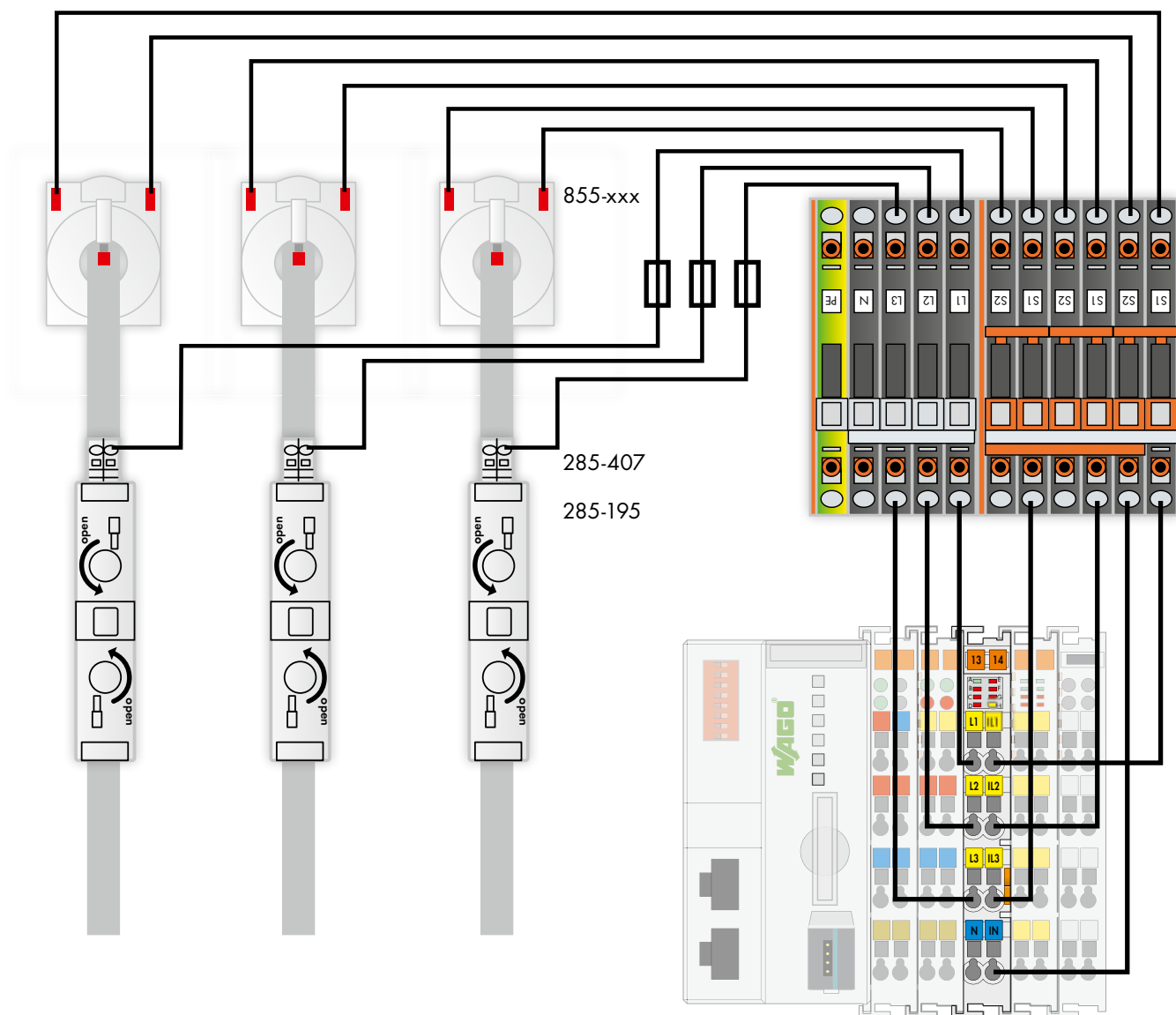
Nazwa	35 mm <sup>2</sup>	50 mm <sup>2</sup>	95 mm <sup>2</sup>	185 mm <sup>2</sup>
przekrój przewodu	6 – 35 mm <sup>2</sup>	10 – 50 mm <sup>2</sup>	25 – 95 mm <sup>2</sup>	50 – 185 mm <sup>2</sup> (PE zgodnie z normą maks. 120 mm <sup>2</sup> )
prąd nominalny I <sub>N</sub>	AWG 10 – 2 125 A	AWG 8 – 2/0 150 A	AWG 4 – 4/0 232 A	AWG 0-350 kcmil 353 A
napięcie znamionowe	1000 V	1000 V	1000 V	1000 V AC/DC 1500 V DC
złączka przelotowa 	285-135	285-150	285-195	285-1185
złączka przelotowa 	285-134	285-154	285-194	285-1184
złączka PE 	285-137	285-157	285-197	285-1187
mostek poprzeczny	285-435	285-450	285-495	285-1171
mostek redukcyjny (do TOPJOB® S, 10/16 mm <sup>2</sup> )	285-430	-	-	-
odgałęźnik potencjałowy	285-427	285-447	285-407	w przygotowaniu
zestaw do układów trójfazowych (bez szyny i oznaczników)	285-139	285-159	285-199	285-1169
zaślepka ostrzegawcza	285-420	285-440	285-170	285-1177
zaślepka ochronna	285-421	285-441	285-169	285-1178
paski oznacznikowe (w rolce)	2009-110	2009-110	2009-110	2009-110
adapter oznacznika	285-442	285-442	285-442	-
tabliczki oznacznikowe WMB-Inline (w rolce)	2009-115	2009-115	2009-115	2009-115
system oznaczania WMB (szer. 5 – 5,2 mm)	793-5501	793-5501	793-5501	793-5501





Odgałęźnik potencjałowy mocuje się w otworze na mostek. Można go wyposażać w płytkę odciażającą przewody oraz dokonywać na nim pomiarów przy pomocy wtyku Ø 2 mm.

Montaż odgałęźnika potencjałowego w otworze na mostek. Czynność tę należy wykonać przy zwolnionej sprężynie przed zamontowaniem przewodów.



# KONWERTER DO CEWEK ROGOWSKIEGO

... do długich przewodów

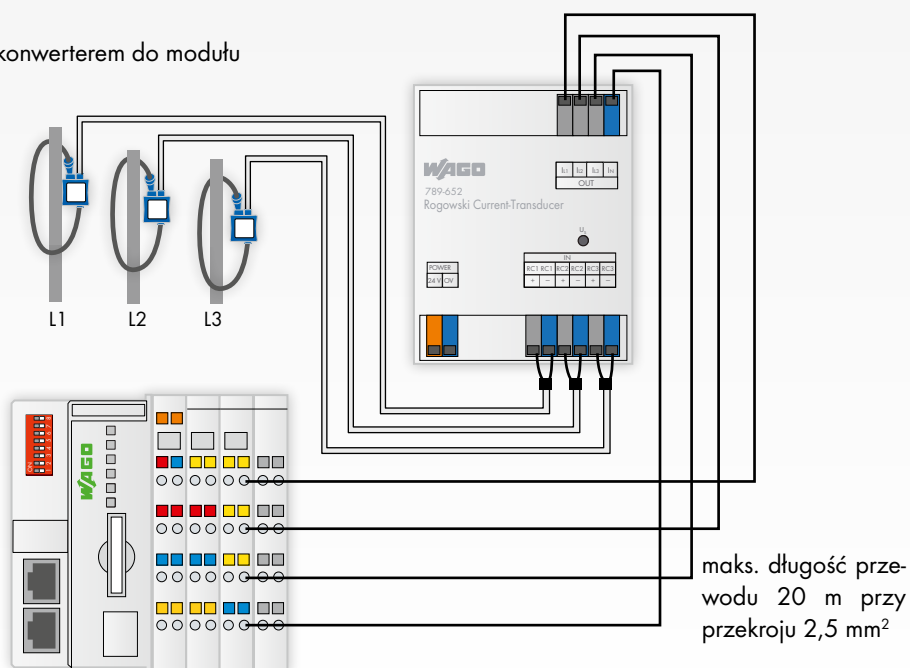







W trójfazowych konwerterach WAGO wykorzystuje się cewki Rogowskiego o zakresie pomiarowym dla prądów przemiennych od 5 do 2000 A. Każda z trzech cewek Rogowskiego bezkontaktowo przetwarza pole magnetyczne przewodu elektrycznego, na którym została zainstalowana, na sygnał napięciowy proporcjonalny do prądu w tym przewodzie; sygnał ten podawany jest do konwertera. Ten przetwarza trzy

sygnały napięciowe z zachowaniem przesunięcia fazowego na sygnały prądu przemiennego o wartości do 100 mA, które następnie mogą być wykorzystane w modułach pomiaru mocy 3-fazowej. Prosty sposób montażu cewek Rogowskiego pozwala na instalowanie ich także w już istniejących układach, bez przerywania procesu.

- pomiar prądów przemiennych maks. 2000 A
- analiza trzech sygnałów napięciowych z zachowaniem przesunięcia fazowego
- przetwarzanie sygnałów z cewek Rogowskiego na 3 x 100 mA

podłączanie cewek Rogowskiego wraz z konwerterem do modułu pomiaru mocy 3-fazowej 750-494



nr katalogowy		sygnał wejściowy	sygnał wyjściowy	przetężenie	czułość
789-652		3 x RT 500 (500 A)	3 x 100 mA AC	750 A	10,05 mV; 50 Hz, sinusoidalna
789-654		3 x RT 2000 (2000 A)		3000 A	40,2 mV; 50 Hz, sinusoidalna
750-494		patrz str. 7			
855-9100/500-000		patrz strona 28 – 29			
855-9300/500-000					
855-9100/2000-000					
855-9300/2000-000					

# CEWKI ROGOWSKIEGO

Seria 855 do montażu w już istniejących instalacjach

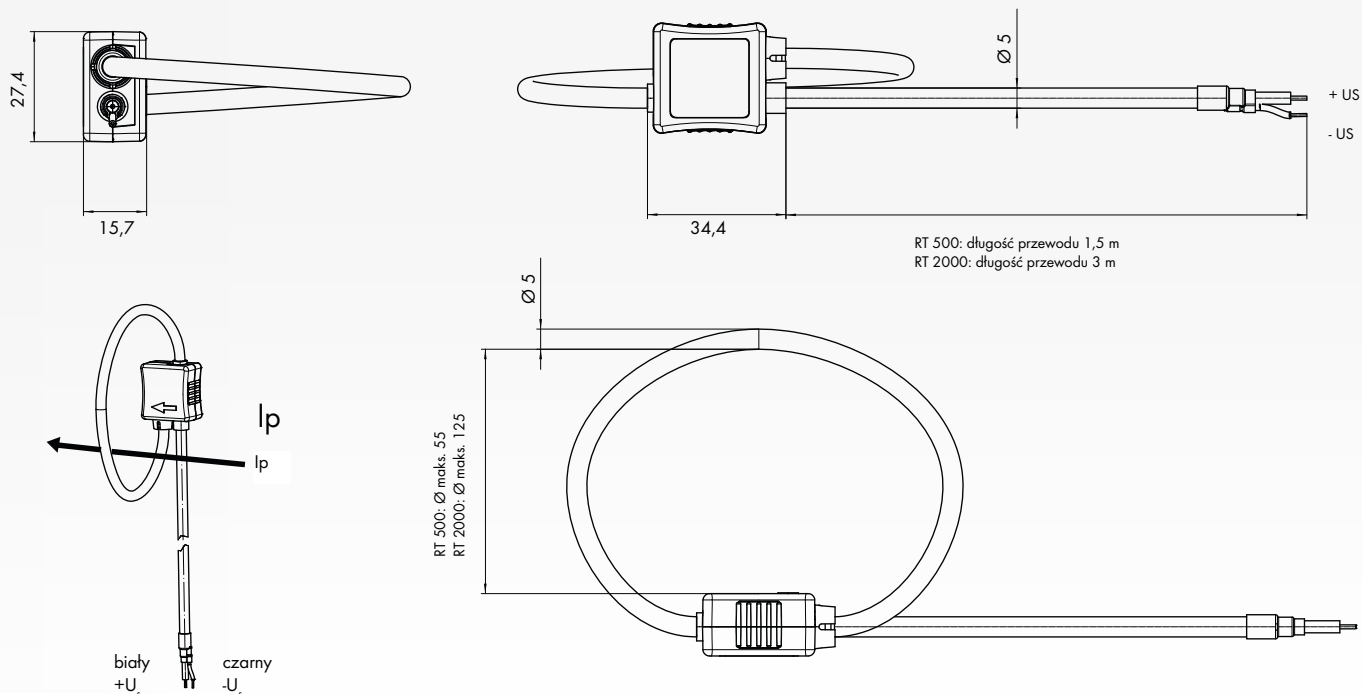


Funkcja: cewka Rogowskiego to zamknięta cewka powietrzna z podzielonym korpusem oraz niemagnetycznym rdzeniem. Umieszcza się ją wokół przewodu lub szyny prądowej. Płynący przez przewód prąd przemienny wytwarza pole magnetyczne,

indukujące napięcie w cewce Rogowskiego. Ta metoda pomiaru zapewnia separację galwaniczną między pierwotnym obwodem prądowym (strumień mocy) a wtórnym obwodem prądowym (pomiar).

- możliwość instalowania w już istniejących układach, bez żmudnych czynności montażowych czy przerywania procesu
- oszczędność miejsca, szczególnie przy pomiarze prądów o dużych wartościach
- możliwość wykorzystania bloków funkcyjnych CODESYS
- integracja z WAGO-I/O-SYSTEM poprzez konwerter do cewek Rogowskiego
- certyfikat UL





## Cewki Rogowskiego – szybka i łatwa instalacja

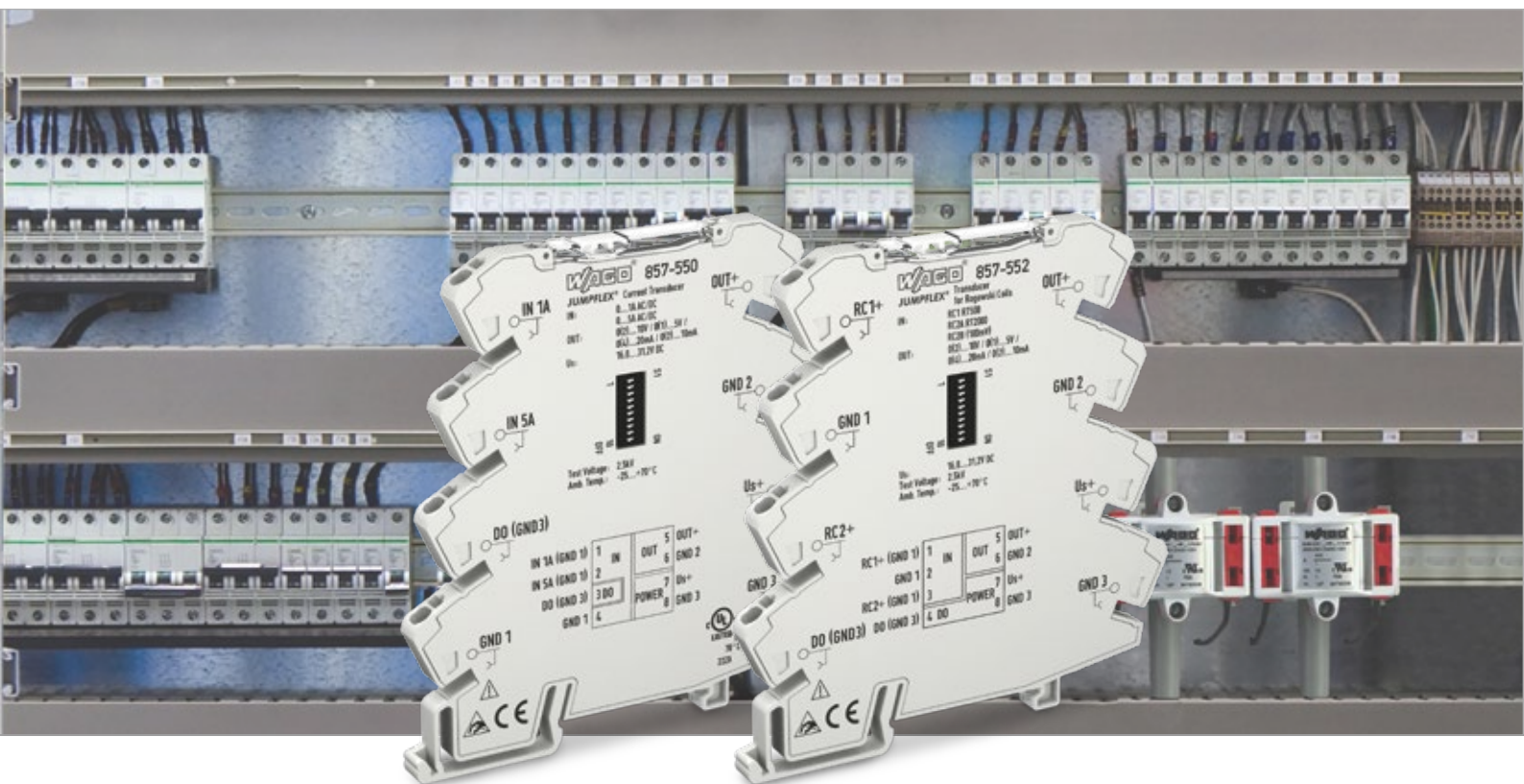


nr katalogowy		wejście	wyjście	opis
855-9100/500-000		500 A	$\pm 10,05 \text{ mV}$	RT 500, długość przewodu 1,5 m
855-9300/500-000				RT 500, długość przewodu 3 m
855-9100/2000-000		2000 A	40,2 mV	RT 2000, długość przewodu 1,5 m
855-9300/2000-000				RT 2000, długość przewodu 3 m



# PRZETWORNIKI POMIAROWE PRĄDU

Seria 857

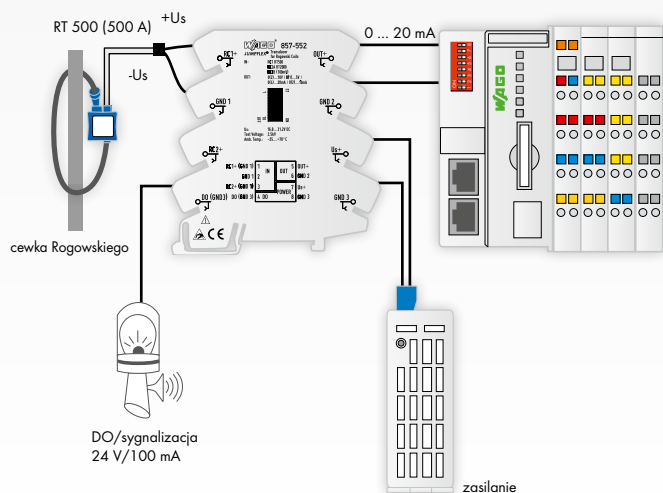


Przetwornik pomiarowy prądu 857-550 służy do mierzenia wartości prądu przemiennego i stałego 0 ... 1 A AC/DC oraz 0 ... 5 A AC/DC i przetwarza sygnał wejściowy na analogowy sygnał standardowy po stronie wyjścia (np. 4 ... 20 mA).

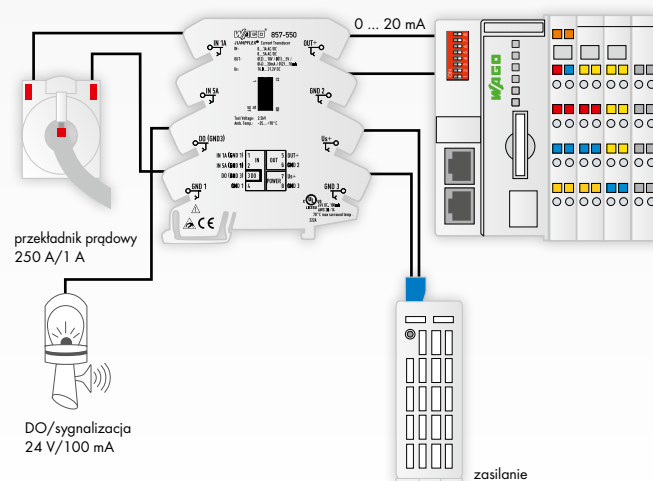
Przetwornik pomiarowy Rogowskiego 857-552 przetwarza wartość skuteczną prądu przemiennego mierzonego przez cewkę Rogowskiego na analogowy sygnał standardowy po stronie wyjścia (np. 4 ... 20 mA).

przetwornik pomiarowy prądu	857-550	857-552
sygnał wejściowy	0 ... 1 A AC/DC 0 ... 5 A AC/DC	cewki Rogowskiego (500 A/2000 A)
zakres częstotliwości	16 Hz ... 400 Hz	16 Hz ... 1000 Hz
sygnał wyjściowy	napięcie: 0 ... 5 V, 1 ... 5 V, 0 ... 10 V, 2 ... 10 V prąd: 0 ... 10 mA, 2 ... 10 mA, 0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA	
wyjście dwustanowe DO	24 V DC, 100 mA	
impedancja obciążenia	prąd $\leq 600 \Omega$ , napięcie $\geq 2000 \Omega$	prąd $\leq 600 \Omega$ , napięcie $\geq 1000 \Omega$
napięcie zasilania	24 V DC	

## Przetwornik pomiarowy Rogowskiego, 857-552



## Przetwornik pomiarowy prądu, 857-550



- konfiguracja przy pomocy mikroprzełączników DIP/oprogramowania konfiguracyjnego na PC/aplikacji mobilnej na smartfony
- wyjście dwustanowe (dowolna konfiguracja progów załączania)
- sygnał wyjściowy (konfigurowalny)
- możliwe zastosowanie różnych cewek Rogowskiego\*
- pomiar rzeczywistej wartości skutecznej (TRMS) lub średniej arytmetycznej \*\*
- przy montażu cewki Rogowskiego nie ma potrzeby przerywania szyny prądowej \*
- kalibrowane przetwarzanie zakresu pomiarowego
- sygnalizacja przekroczenia zakresu pomiarowego/przerwania przewodu urządzenia pomiarowego
- pewna 3-torowa separacja na poziomie napięcia probierczego 2,5 kV zgodnie z EN 61140

\* tylko 857-552 \*\* tylko 857-550

# PRZETWORNIKI POMIAROWE PRĄDU

Seria 2857



Przetwornik pomiarowy prądu 2857-0550 używany jest do pomiaru wartości prądu AC/DC w technice procesowej, komunalnej, energetycznej oraz budowie maszyn i urządzeń. Stosowany jest w celu uniknięcia wpływów zewnętrznych, takich jak sygnały w przeciwfazie lub pływające masy, podniesienie potencjału sygnałów pomiarowych oraz rejestrację przetężeń.

Urządzenie sprawdza się w szczególności przy pomiarze prądu, sygnalizacji przetężeń i jednoczesnej separacji sygnałów z obiektu do centralnego systemu sterowania, gdzie dane poddawane są dalszemu przetworzeniu. Na panelu konfiguracyjnym 2857-0900 można obserwować aktualne wartości pomiarowe lub wprowadzać ustawienia.

- konfiguracja przy pomocy mikroprzełączników DIP/oprogramowania konfiguracyjnego na PC/aplikacji mobilnej na smartfony
- wyjście dwustanowe i wyjście przekątnikowe z zestykiem przełącznym z 6 A
- pomiar rzeczywistej wartości skutecznej (TRMS) lub średniej arytmetycznej
- kalibrowane przełączanie zakresu pomiarowego
- sygnalizacja przekroczenia zakresu pomiarowego





# KONFIGURACJA JUMPFLEX®

Seria 857 i 2857



750-923



do pobrania na  
Google Playstore

## Oprogramowanie do konfiguracji interfejsów – alternatywa dla mikroprzetworników DIP

### Zalety oprogramowania:

- symulacja parametrów wejść i wyjść
- automatyczne rozpoznawanie modułów
- konfiguracja i wizualizacja wartości pomiarowych
- parametryzacja dwustanowego wyjścia przełączającego (możliwość ustawiania wartości granicznych)
- komunikacja przez przewód serwisowy WAGO USB 750-923 lub adapter *Bluetooth®* WAGO 750-921

Oprogramowanie do pobrania bezpłatnie na [www.wago.com](http://www.wago.com)

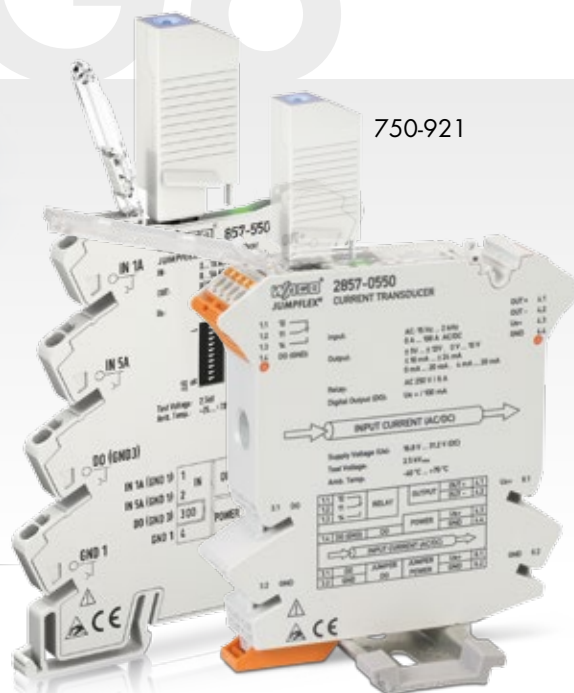




# JUMPFLEX<sup>®</sup>-ToGo



(na bazie Android)



750-921

## Aplikacja mobilna do konfiguracji interfejsów JUMPFLEX<sup>®</sup> ToGo – alternatywa dla mikroprzełączników DIP

Bezpłatna aplikacja "JUMPFLEX<sup>®</sup>-ToGo" przenosi możliwości komputerowego programu konfiguracyjnego na urządzenie mobilne. Za pomocą smartfona lub tabletu z systemem Android można dotykowo skonfigurować parametry wejściowe i wyjściowe przetworników pomiarowych z serii 857.

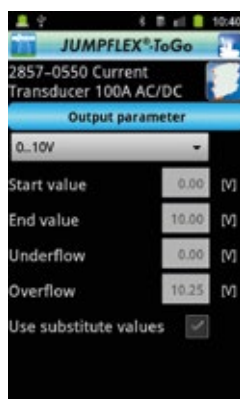
Można także wyświetlać aktualne dane konfiguracyjne i wartości pomiarowe. Komunikację pomiędzy urządzeniem mobilnym a przetwornikiem pomiarowym zapewnia adapter Bluetooth<sup>®</sup> WAGO 750-921.



informacje o urządzeniu



parametry wejściowe



parametry wyjściowe



wyjście dwustanowe



wartość rzeczywista

# KONFIGURACJA JUMPFLEX®

Seria 2857

## Imponująca elastyczność!

Demontowalny wyświetlacz łatwo i szybko montuje się w obudowie. Jego zaletą jest także innowacyjny, spory panel dotykowy, pozwalający na intuicyjną konfigurację urządzeń.

Wyświetlacz jest wielokolorowy i w zależności od aktualnego stanu, zmienia kolor na pomarańczowy, czerwony, zielony i biały. Zintegrowane funkcjonalności, jak na przykład kopiowanie, pozwalają na szybką i łatwą transmisję zapisanych danych konfiguracyjnych do innego urządzenia tego samego typu. W celu ochrony skonfigurowanych danych przed dostępem osób niepowołanych, można przydzielać hasła.



panel konfiguracyjny  
2857-0900



do obudów o szerokości  
12,5 mm i 22,5 mm

#### Podstawowe właściwości

- prosty montaż wtykowy na przetworniku pomiarowym
- panel dotykowy ze sporym wyświetlaczem
- automatyczne rozpoznawanie modułów
- konfiguracja i wizualizacja wartości pomiarowych
- funkcja kopiowania konfiguracji z jednego urządzenia na drugie



# INTELIGENTNE CZUJNIKI PRZEPŁYWU PRĄDU




... do kontroli baterii słonecznych, z komunikacją MODBUS

1 ... 32 czujniki

289-965  
moduł przejściowy RJ-45 do  
czujników przepływu prądu

adresowanie    sygnalizacja statusu

Inteligentne czujniki przepływu prądu do pomiaru prądu stałego o szerokim zakresie, do kontroli baterii słonecznych lub inwerterów.

	789-620	789-621	789-622
			
zakres pomiarowy	0 ... 80 A DC	0 ... 140 A DC	0 ... 50 Ask. AC
błąd przetwarzania	$\leq 0,5 \%$ wartości końcowej		
zasilanie	12 V ... 34 V (przez RJ-45)		
przepust	15 mm (dla przewodu prądowego)		
złącze	RS-485		
protokół	MODBUS (RS)		
adresowanie	1 ... 32		
maks. długość sieci	$\leq 1200$ m		

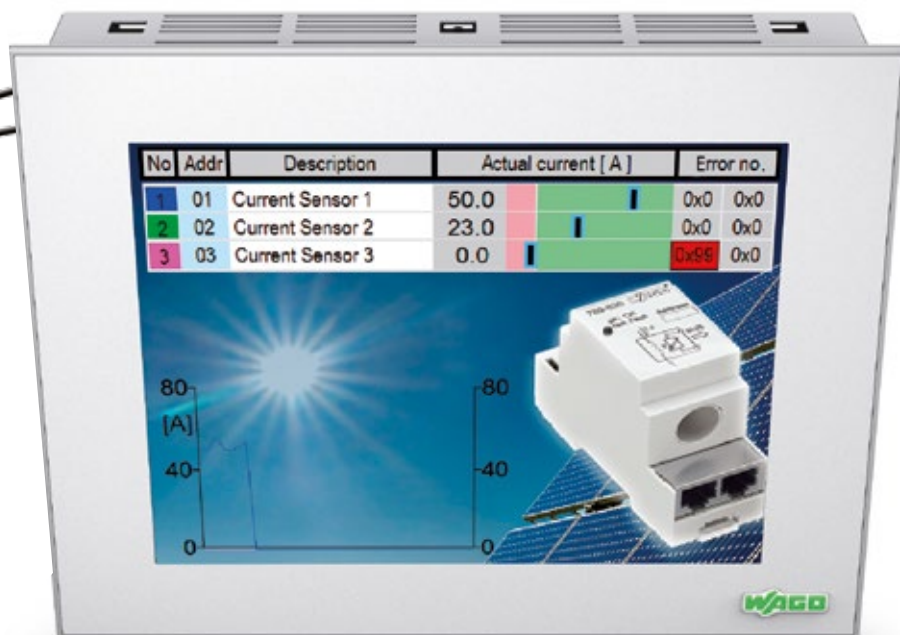
## Podłączenie do urządzenia operatorskiego WAGO PERSPECTO®

złącze szeregowe RS-485

napięcie zasilania



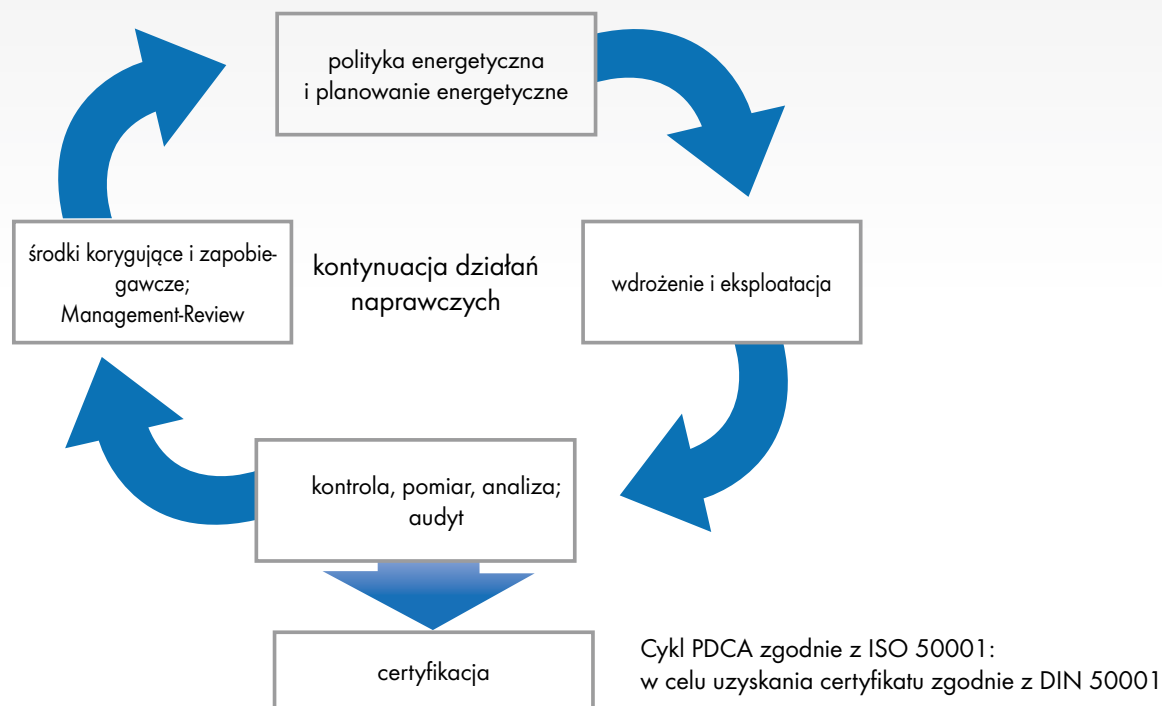
np. 787-1002  
EPSITRON® COMPACT Power





# ZARZĄDZANIE ENERGIA JAKO SYSTEM

## DIN EN ISO 50001



Systemy zarządzania energią muszą podlegać wymogom normatywnym, o ile ma to doprowadzić do uzyskania certyfikatu. Indywidualne wymagania w zakresie tych działań stale się zmieniają. Cel: redukcja kosztów energii, efektu cieplarnianego i innych negatywnych wpływów na środowisko. W celu uzyskania certyfikatu zgodnie z DIN 50001 przedsiębiorstwo/organizacja musi:

- wprowadzić i udokumentować system zarządzania energią zgodnie z DIN 50001,
- ustalić, udokumentować, wprowadzić i utrzymywać zakres zastosowania oraz granice swojego systemu zarządzania energią,
- określić i udokumentować, w jaki sposób będą spełniane wymagania normy DIN 50001 dotyczące stałego ulepszania efektywności energetycznej.

Wymaga to posiadania trzech podstawowych filarów:

### **zespół energetyczny**

pełnomocnik ds. zarządzania energią + powołany zespół złożony z kadry kierowniczej (określić kompetencje)

### **polityka energetyczna**

dostosowana do rodzaju i zakresu zużycia energii w organizacji

- zobowiązanie do stałego ulepszania
- dostępność wymaganych informacji i zasobów
- przestrzeganie wymagań przepisów i innych (zdefiniować cele)

### **planowanie energetyczne**

- ustalenie i ocena dotychczasowego i aktualnego wkładu i zużycia energii
- oszacowanie przyszłego wkładu i zużycia energii
- zidentyfikowanie najważniejszych miejsc zużycia energii, określenie możliwości optymalizacji (od ogółu do szczegółu)

# DZIAŁANIA PRAKTYCZNE

## Wprowadzenie systemu zarządzania energią w WAGO



"WAGO jest jedną z pierwszych firm, która w roku 2012 otrzymała certyfikat energetyczny!"

Zarządzanie energią nie jest w WAGO pustym hasłem, lecz codzienną praktyką mającą na celu oszczędne gospodarowanie zasobami naturalnymi i ochroną środowiska.

Celem wszystkich działań organizacyjnych oraz wprowadzenia odpowiednich rozwiązań technicznych jest zmniejszenie zużycia energii w procesie produkcyjnym i obniżenie kosztów bieżącego utrzymania budynków. Dlatego właśnie oszczędne gospodarowanie zasobami naturalnymi jest od wielu lat zakorzenione w zasadach zarządzania i polityce WAGO. Otrzymanie w 2012 roku certyfikatu systemu zarządzania energią zgodnie z normą DIN EN ISO 50001 w Niemczech jest podstawą naszych systematycznych działań w tym zakresie na całym świecie.

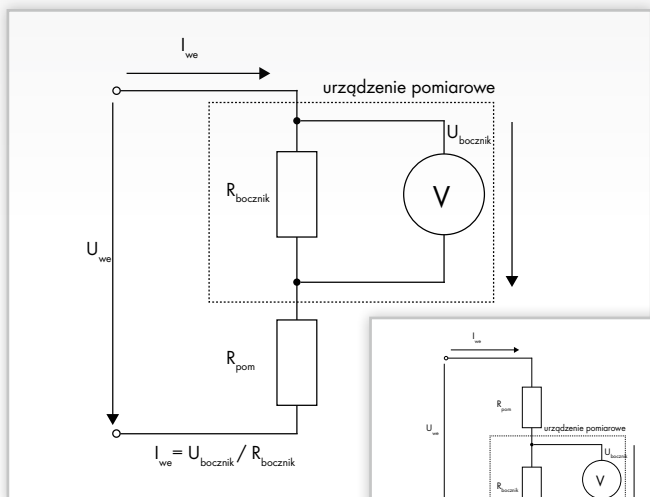
Nasze działania opieramy przede wszystkim na następujących filarach:

- instalacja mierników energii i ich systematyczna kalibracja
- rozszerzanie oprogramowania do zarządzania danymi o zużyciu energii
- tworzenie zestawień parametrów i danych porównawczych (z uwzględnieniem zależności np. w wydajności produktu lub zależności dotyczących wpływu pogody na ogrzewanie i wentylację)
- współpraca Facility Management z innymi działami, przede wszystkim z działem produkcji, utrzymania ruchu, zakupów i controllingu

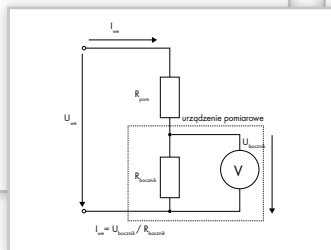
- systematyczna ocena zużycia energii przy zakupie maszyn, urządzeń oraz w przypadku remontów i przebudowy budynków.
- przeprowadzanie audytów wewnętrznych
- uwrażliwianie i szkolenie pracowników w zakresie zużycia energii

Certyfikacja udzielana jest, zgodnie z DIN EN ISO 50001, przez różne instytucje. WAGO dawno wpisało do swojej misji działania związane ze zrównoważonym rozwojem i ochroną zasobów i dlatego otrzymało certyfikat już w 2012 roku, jako jedna z pierwszych firm, zaledwie w 6 miesięcy po wdrożeniu wewnętrznego procesu.

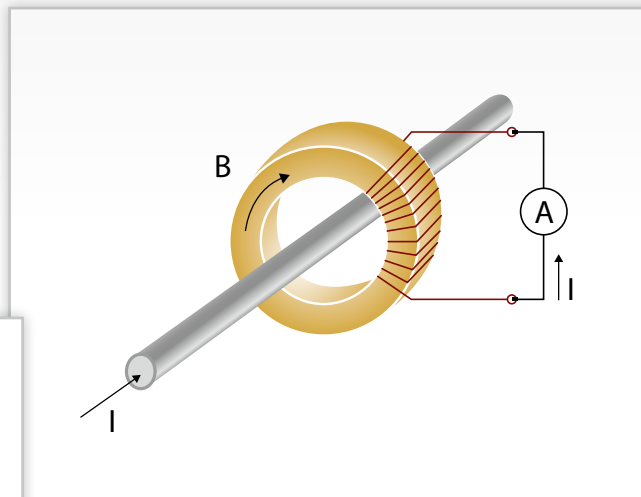
# RÓŻNE METODY POMIARU PRĄDU



Metoda high side



Metoda low side



Zasada transformatora

## Pomiar bocznikowy (AC/DC)

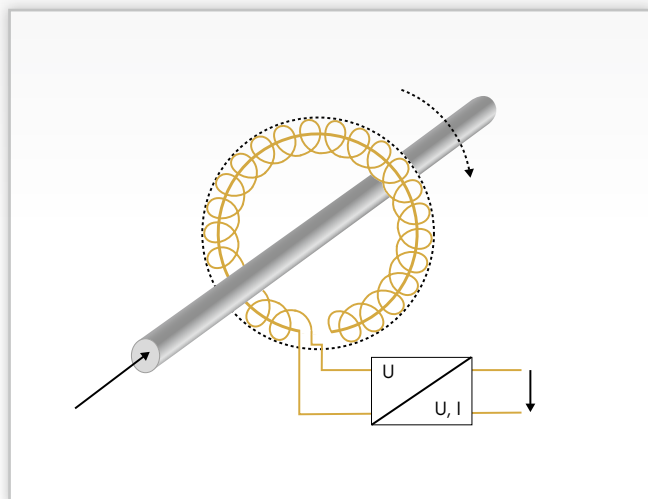
Prąd jest tutaj mierzony przy użyciu niskoomowego rezystora (bocznika), do którego podłączony jest równolegle miernik napięcia (woltomierz). Prąd jest proporcjonalny do napięcia mierzonego na boczniku  $I = U/R$ .

Bocznik można podłączać przed lub za obciążeniem (metoda high side/metoda low side). Ponieważ nasze wyroby są przystosowane do obu wariantów, użytkownik może sam zdecydować, gdzie przewody zostaną rozdzielone. Metoda pomiaru bocznikowego nadaje się do mierzenia prądów stałych i przemiennych oraz nakładających się sygnałów (DC + AC). Dokładność pomiaru wynosi nawet 0,1% i więcej. W celu rozszerzenia zakresu pomiarowego w pomiarach prądu przemiennego można zastosować przekładniki prądowe z serii 855 o zdefiniowanej przekładni.

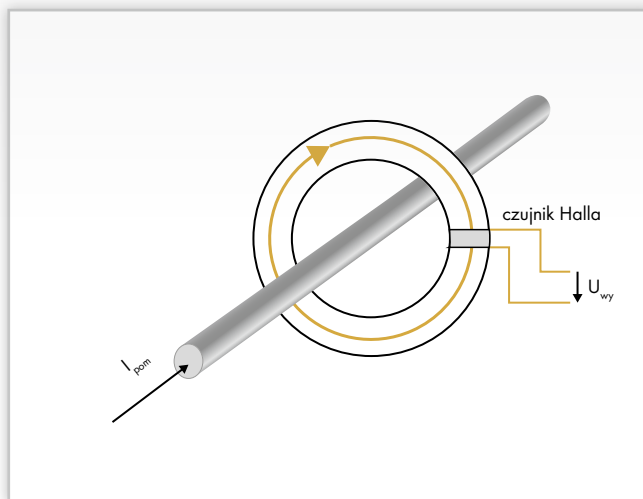
## Pomiar bocznikowy w połączeniu z przekładnikami prądowymi (AC)

Przekładniki prądowe są stosowane w przypadku wyższych prądów pomiarowych. Działają na zasadzie transformatora i poszerzają zakres pomiarowy istniejącego systemu pomiarowego (na przykład transformator bocznikowy). Przekładnia wynika z liczby zwojów uzwojenia wtórnego. Separowany galwanicznie przemienny prąd wyjściowy jest proporcjonalny do prądu wejściowego i ma taką samą fazę. Błąd pomiarowy zazwyczaj nie przekracza 1%.

metoda pomiaru	zaleta
bocznik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bardzo duża dokładność</li> <li>• do prądów stałych i przemiennych</li> </ul>
bocznik + przekładnik prądowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• do dużych prądów przemiennych</li> <li>• pomiar bezpotencjałowy</li> </ul>
Hall	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pomiar bezpotencjałowy</li> <li>• do wyższych prądów</li> <li>• warianty dla prądu stałego/przemiennego</li> </ul>



cewka Rogowskiego



czujnik Halla

## Cewka Rogowskiego (AC)

Zamknięta cewka powietrzna, czyli cewka bez żelaznego rdzenia jest umieszczana wokół przewodu. Prąd przemienny płynący przez poddawany pomiarowi przewód indukuje w cewce Rogowskiego napięcie proporcjonalne do prądu w przewodzie. Napięcie to jest wzmacniane i analizowane. Błąd pomiarowy poniżej 2% oraz próg zadziałania o wartości kilku amperów pozwalają na łatwy pomiar prądów przemiennych o dużych i bardzo dużych wartościach.

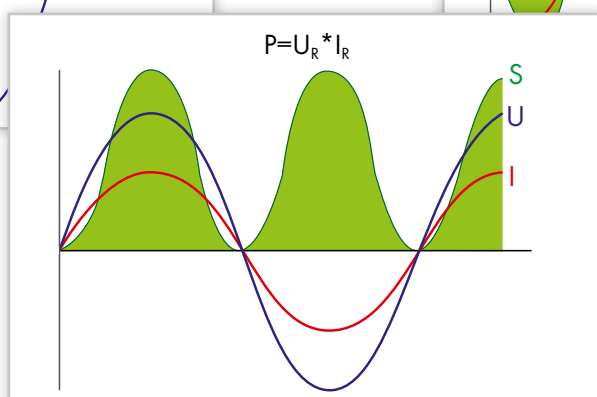
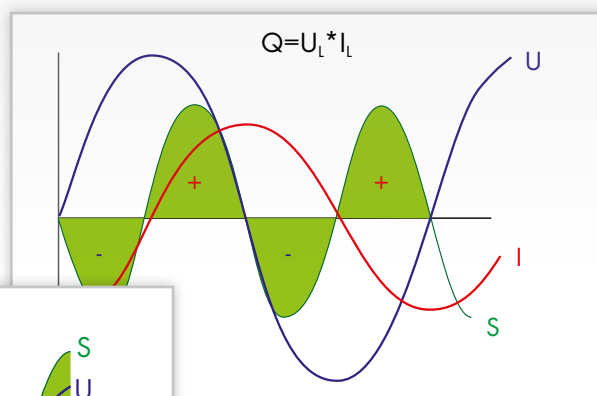
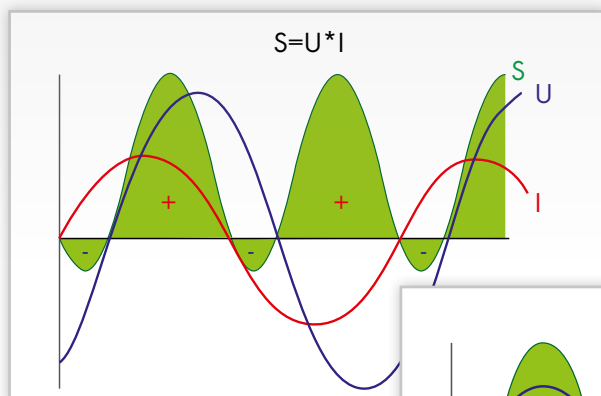
## Czujniki Halla (AC/DC)

Wokół przewodu umieszczony jest magnetyczny, miękki rdzeń, z niewielką szczeliną powietrzną, wewnątrz której znajduje się czujnik Halla. Prąd w przewodzie powoduje wytwarzanie strumienia magnetycznego w pierścieniu. Na skutek przepływu strumienia magnetycznego czujnik Halla generuje sygnał napięciowy proporcjonalny do prądu pomiarowego. Sygnał po przetworzeniu jest udostępniany na wyjściu. Metoda Halla, zależnie od rodzaju czujnika, może być stosowana dla różnych sygnałów (AC/DC) i zakresów pomiarowych. Dokładność pomiaru waha się między 0,5% a 1%.

### obszar zastosowania

- integracja w systemach sterowania i regulacji
- technika procesowa i energetyka
- technika instalacyjna
- monitorowanie i analiza sieci
- instalacje solarne i energetyka
- sterowanie instalacjami

# GLOSARIUSZ



## Moc pozorna S

Moc pozorna ( $S$ ) jest iloczynem wartości skutecznych napięcia i prądu w sieci prądu przemiennego. Wyróżnia się w niej składową czynną i bierną. Dodatnia moc pozorna z perspektywy odbiornika oznacza, że moc jest pobierana z sieci. Ujemna moc pozorna oznacza natomiast, że moc jest oddawana do sieci.

## Moc czynna P

Moc czynna ( $P$ ) to składowa mocy, która zamieniana jest na pracę. Wydziela się ona na odbiornikach rezystancyjnych. Przy napięciu przemiennym moc czynna obliczana jest przez mnożenie wartości skutecznych napięcia i zgodnej składowej prądu.

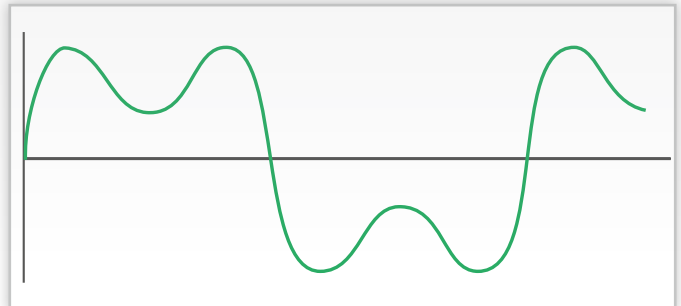
## Moc bierna Q

Moc bierna ( $Q$ ) jest to składowa mocy, która krąży pomiędzy źródłem zasilania a odbiornikiem, bez zamiany na pracę. Wydziela się ona na odbiornikach reaktancyjnych (indukcyjność lub pojemność). Moc bierna jest efektem oddziaływania prądu i napięcia na reaktancji (pojemności lub indukcyjności). Moc bierna powstaje we wszystkich realnych urządzeniach podłączonych do sieci prądu przemiennego. Każde urządzenie elektryczne po podłączeniu napięcia wytwarza pole elektromagnetyczne. Napięcie przemiennie powoduje regularne wytwarzanie i zanikanie pola magnetycznego. Przy jego zanikaniu energia pozyskana w polu jest znowu oddawana do sieci elektrycznej i powoduje zwiększenie oporu dla przepływającego prądu.

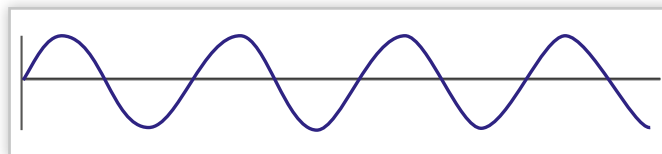




częstotliwość podstawowa 50 Hz



Dodawanie tworzy krzywą o niesinusoidalnym przebiegu.



3. wyższa harmoniczna (150 Hz)

## Wyższe harmoniczne

Wyższe harmoniczne to prądy o częstotliwości będącej wielokrotnością podstawowej częstotliwości prądu w sieci (50 Hz). Stopień wyższej harmonicznej to stosunek jej częstotliwości do częstotliwości podstawowej.

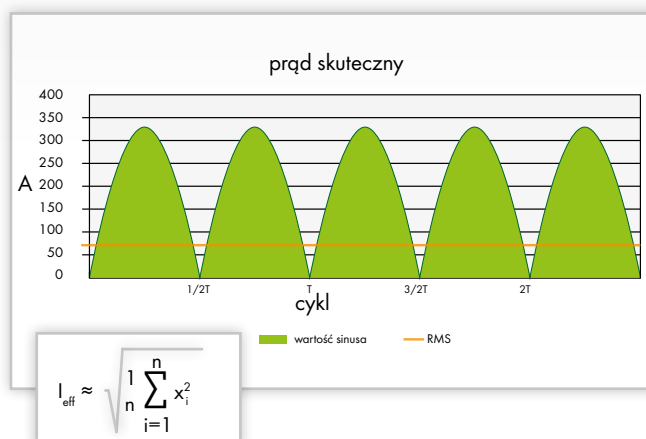
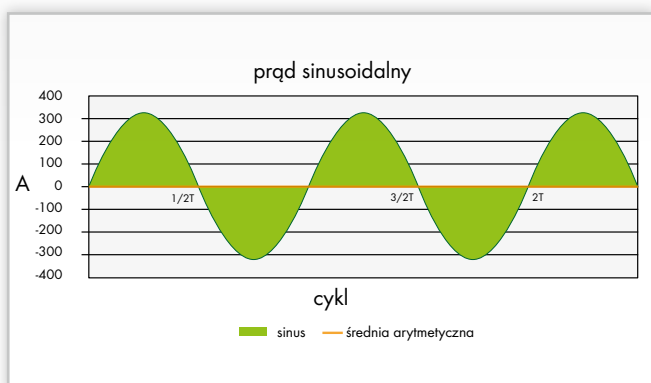
Wyższe harmoniczne są generowane przez urządzenia elektryczne o charakterystyce nieliniowej, tj. transformatory, prostowniki, telewizory, komputery, lampy halogenowe itp. Niesinusoidalne przebiegi fal tych odbiorników powodują na impedancji sieci spadek napięcia, który zniekształca napięcie nominalne sieci i negatywnie wpływa na prawidłowe działanie urządzenia.

Wyższe harmoniczne mogą powodować zakłócenia pracy urządzeń ochronnych, przegrzewanie i szybkie zużywanie się urządzeń elektrycznych, utratę stabilności mechanicznej, spadek mocy, błędy pomiarowe, zwiększenie poziomu hałasu, usterki twardego dysku, awarie systemu, przerwanie pracy urządzeń itp.

Jeżeli w sieci używanych jest wiele urządzeń generujących trzecią wyższą harmoniczną, to mogą one stwarzać znaczne obciążenie prądowe przewodu neutralnego. Prądy w przewodach neutralnych, powstałe na skutek działania wyższych harmonicznych, zwłaszcza w sieci TNC, wędrują po całym systemie wyrównania potencjałów przez rury wodociągowe i grzewcze, systemy uziemienia, ekrany przewodów magistralowych, systemy wizyjne, komunikacyjne i mogą powodować przedwczesną korozję rur.

Dlatego stała analiza wyższych harmonicznych i prądów w przewodzie neutralnym jest niezbędnym warunkiem zagwarantowania bezpieczeństwa zasilania, eliminacji przetężeń, a przede wszystkim zapewnienia ochrony przeciwpożarowej.

# GLOSARIUSZ



## Średnia arytmetyczna

Średnia arytmetyczna (również: średnia) to iloraz sumy wszystkich wartości pomiarowych przez liczbę wartości pomiarowych.

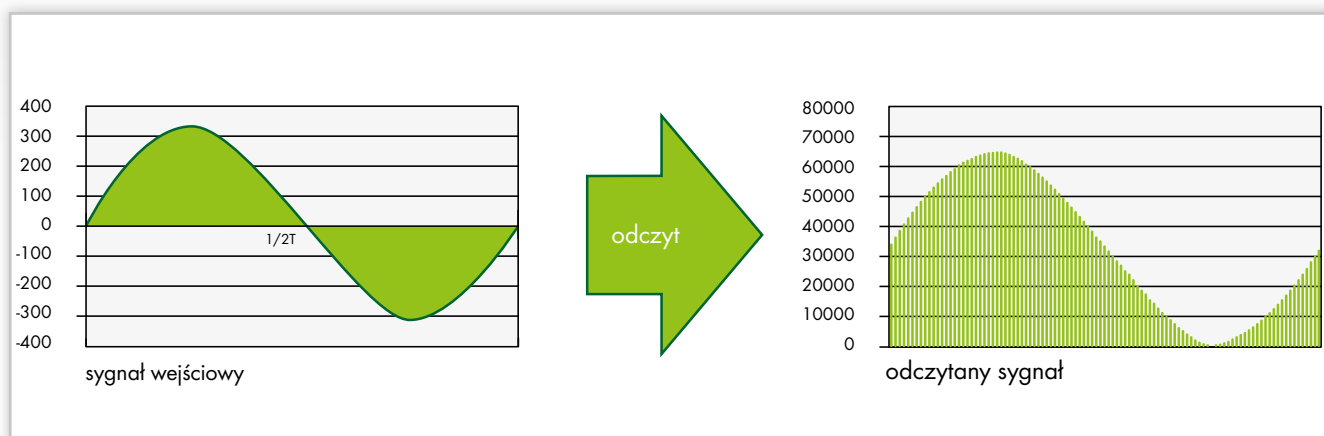
W przypadku periodycznych wielkości przemiennych (np. sinus) średnia arytmetyczna równa się zero. Dlatego wartość ta nie jest miarodajna dla wielkości przemiennych lub – ewentualnie – informuje jedynie o składowej stałej. W przypadku wielkości stałych średnia arytmetyczna w czasie odpowiada średniej wartości pomiarowej.

## Wartość skuteczna

Wartość skuteczna, RMS (Root Mean Square), nazywana również TRMS (True Root Mean Square) to pierwiastek kwadratowy z ilorazu sumy wartości pomiarowych do kwadratu przez liczbę wartości pomiarowych.

W elektrotechnice wartość skuteczna wielkości przemiennych odpowiada wartości czynnej wielkości stałej. Jest ona charakterystyczna dla mocy przetwarzanej w odbiorniku.

Często rozróżnia się pomiędzy RMS a TRMS. Jest to jednak uwarunkowane jedynie względami historycznymi, dla rozróżnienia nowszych metod pomiaru i metod bazujących na współczynnikach geometrycznych. W przypadku WAGO pomiary są z reguły wykonywane wg metody TRMS, jednak nie ma tu specjalnego rozróżnienia, gdyż obydwa pojęcia opisują tę samą zależność matematyczną – należy tylko podać informację o konieczności zachowania szczególnej precyzji pomiaru.



## Przetwarzanie cyfrowe

Przy przetwarzaniu cyfrowym sygnał jest odczytywany (przetwarzany na formę cyfrową) ze zdefiniowaną, bardzo wysoką częstotliwością. Odczytane wartości są przetwarzane, na przykład zmieniane w analogowy sygnał standardowy.

Metoda cyfrowa jest coraz powszechniej stosowana, gdyż gwarantuje uzyskanie powtarzalności i wierne odtworzenie sygnału dzięki wysokiej częstotliwości odczytu. Ponadto, dalsze przetwarzanie i przekazywanie dwustanowej informacji jest łatwiejsze, nie podlega tak często zakłóceniom i jest bardziej elastyczne dzięki zastosowaniu oprogramowania.

## Przetwarzanie analogowe

Przy przetwarzaniu analogowym sygnał wejściowy jest doprowadzany bezpośrednio do urządzenia przetwarzającego, a następnie konwertowany stosownie do zadanej funkcji przejścia. Przetwarzanie następuje za pośrednictwem wzmacniacza operacyjnego (OPV) i kilku komponentów biernych.

**WE  
INNOVATE!**



WAGO ELWAG sp. z o. o.  
ul. Piękna 58 a  
50-506 Wrocław  
Tel.: +48 71 3602970  
Fax: +48 71 3602999  
e-mail [wago.elwag@wago.com](mailto:wago.elwag@wago.com)  
Internet [www.wago.com](http://www.wago.com)

