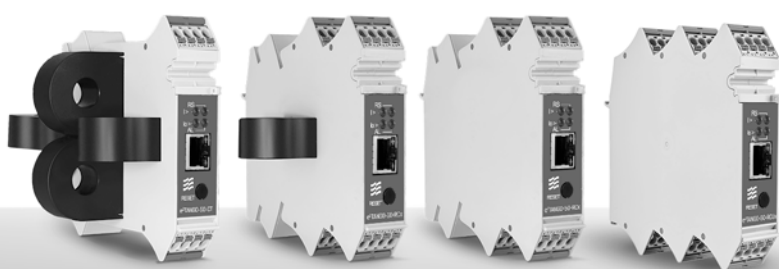




Elektrometal Energetyka SA



# Detektory zwarć e²TANGO-50





RS  
|> .  
10>  
AL

RESET  
e²TANGO-50-RC

1.1 1.2 1.3 1.4

X1: N  
Z1: PE  
X1: PE  
Z1: -  
X1: 80  
Z1: +  
A1: 12DC  
Z1: +  
X1: 79



## Tworzymy pomysły z energią!

Detektor zwarć e<sup>2</sup>TANGO-50 to rozwiązanie ELEKTROMETAL ENERGETYKA SA powstałe w wyniku prowadzonych prac rozwojowych przez inżynierów z olbrzymią wiedzą praktyczną i wieloletnim doświadczeniem. Pomysły i idee, które zastosowaliśmy to odpowiedź na problemy, z którymi na co dzień borykają się nasi klienci. To one inspirowały nas podczas prac projektowych.

Opracowaliśmy urządzenie kompaktowe, zoptymalizowane funkcjonalnie, łatwe w obsłudze, przeznaczone do zastosowań głównie w szafkach bilansujących oraz wszędzie tam gdzie mamy do czynienia z niewielką ilością miejsca. Miniaturowe urządzenie e<sup>2</sup>TANGO-50 dedykowane jest do wykrywania zwarć fazowych oraz doziemnych w sieci trójfazowej SN. Tak jak wszystkie inne nasze urządzenia jest dostosowane do pracy w inteligentnych sieciach elektroenergetycznych Smart GRID. Szczególny nacisk położyliśmy na bezpieczeństwo bo wiemy jak ważne jest w elektroenergetyce. Wszystkie nasze produkty, także e<sup>2</sup>TANGO-50, posiadają certyfikaty i badania potwierdzające ich wysoką jakość i niezawodność.

e<sup>2</sup>TANGO-50 to miniaturowe urządzenie do zastosowania wszędzie tam, gdzie nie ma możliwości użycia dużych sterowników polowych. Polecamy je z pełną odpowiedzialnością.

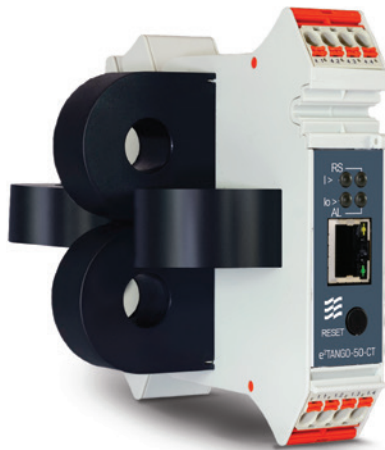


Tomasz Klonowski  
Kierownik Działu Rozwoju Oprogramowania  
Elektrometal Energetyka SA



## ZASTOSOWANIE

Dzięki niewielkim rozmiarom i kompaktowej konstrukcji e<sup>2</sup>TANGO-50 znajduje zastosowanie jako samodzielne urządzenie montowane w rozdzielniach wewnętrznych, zewnętrznych, stacjach kontenerowych i szafkach łączeniowych. Może być stosowane także jako uzupełnienie o funkcje zabezpieczeniowe dla sterowników PLC, instalowanych w małych rozdzielniach SN (np.: w rozdzielnicach modułowych, kompaktowych blokach rozdzielczych). Urządzenie jest przystosowane do pracy w trudnych warunkach atmosferycznych.



e<sup>2</sup>TANGO-50 może współpracować ze sterownikiem logicznym PLC poprzez protokół MODBUS lub pracować samodzielnie – sygnalizacja wystąpienia zwarcia następuje wówczas poprzez zestyk przekaźnika. Kasowanie sygnalizacji zadziałania zabezpieczenia następuje ręcznie przyciskiem. Odczyt mierzonych wartości, historii zdarzeń oraz kwitowanie zdarzeń (kasowanie stanu zadziałania) możliwy jest poprzez łącza komunikacyjne.



stacje kontenerowe i rozdzielnie wewnętrzne



rozdzielnie zewnętrzne i napowietrzne



poła liniowe



Smart Grid





Urządzenia e<sup>2</sup>TANGO-50 wyposażone są w cztery banki nastaw oraz w rejestrator umożliwiający ewidencję 32 zdarzeń. Urządzenie zawiera zegar czasu rzeczywistego. Komunikacja z urządzeniem odbywa się poprzez Ethernet lub poprzez RS485 2-przewodowy. Dla prądów fazowych możliwa jest współpraca z cewkami Rogowskiego (e<sup>2</sup>TANGO-50 RC) o czułości 1mV/A lub pomiar może być realizowany przez przekładniki prądowe (e<sup>2</sup>TANGO-50 CT). W zależności od wykonania prąd  $I_0$  może być mierzony lub wyliczony. Istnieje również możliwość pomiaru napięć fazowych  $U_1$ ,  $U_2$ ,  $U_3$  przy użyciu sensorów napięciowych o standardowym napięciu wyjściowym  $2/\sqrt{3}$  lub  $3,25/\sqrt{3}$  (e<sup>2</sup>TANGO-50 RCUX).

## KONSTRUKCJA

e<sup>2</sup>TANGO-50 dostępne jest w wariantach: e<sup>2</sup>TANGO-50 CT, e<sup>2</sup>TANGO-50 RC, e<sup>2</sup>TANGO-50 RCx, e<sup>2</sup>TANGO-50 RCU, e<sup>2</sup>TANGO-50 RCUR, e<sup>2</sup>TANGO-50 RCUx, e<sup>2</sup>TANGO-50 RCUxR.

Urządzenia montowane są w postaci modułu na standardowej szynie typu TH35.

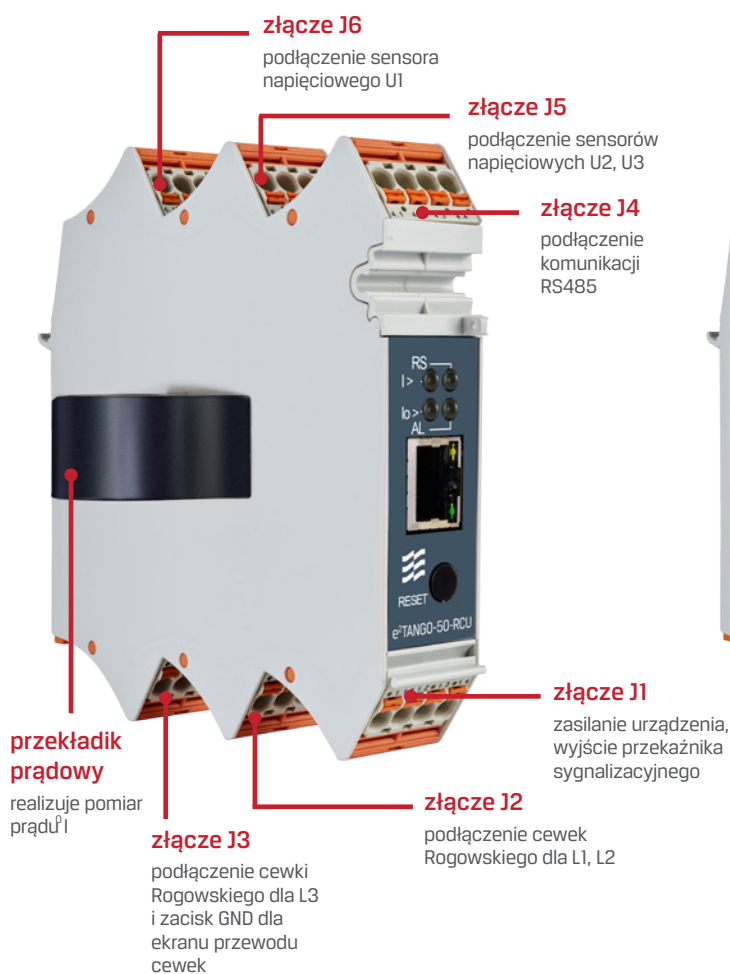


**e<sup>2</sup>TANGO-50 RC**

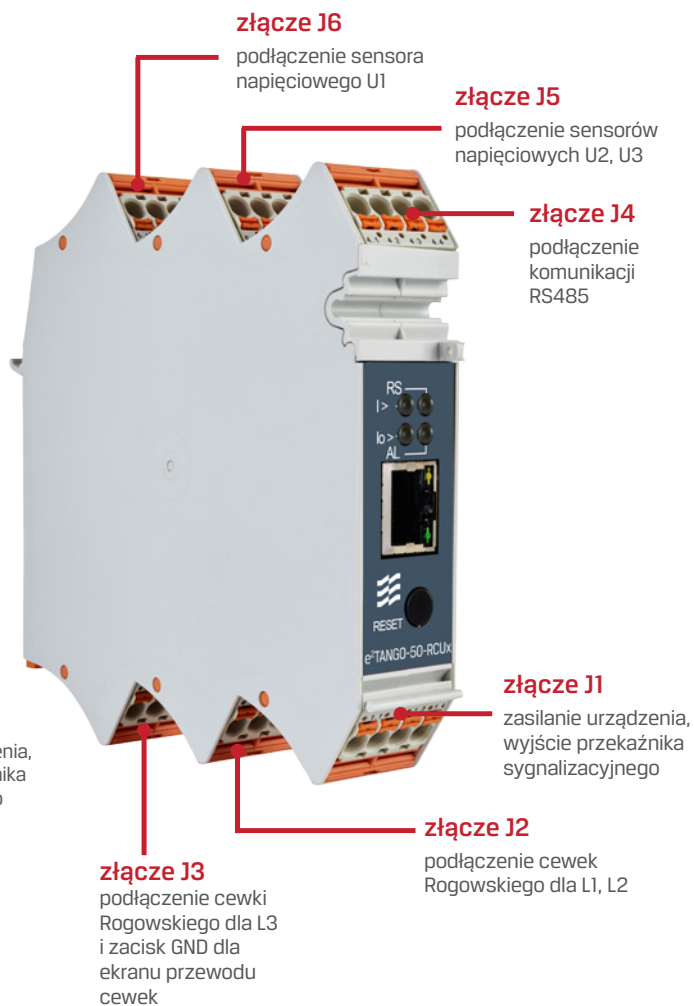
**e<sup>2</sup>TANGO-50 RCx**



## e<sup>2</sup>TANGO-50 RCU/RCUR



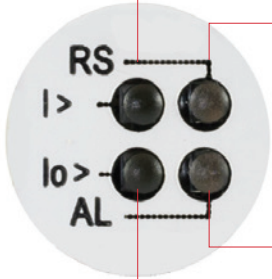
## e<sup>2</sup>TANGO-50 RCUX/RCUXR



- e<sup>2</sup>TANGO-50-CT dostosowane jest do pomiarów prądów fazowych przy użyciu przekładników prądowych, pomiar prądu I<sub>0</sub> przez przekładnik lub obliczany, pomiar napięcia U<sub>0</sub>.
- e<sup>2</sup>TANGO-50-RC dostosowane jest do pomiarów prądów fazowych przy użyciu cewek Rogowskiego (o czułości 1mV/A), pomiar prądu I<sub>0</sub> przez przekładnik lub obliczany, pomiar napięcia U<sub>0</sub>.
- e<sup>2</sup>TANGO-50-RCx dostosowane jest do pomiarów prądów fazowych przy użyciu cewek Rogowskiego (o czułości 1mV/A), pomiar prądu I<sub>0</sub> tylko obliczeniowy.
- e<sup>2</sup>TANGO-50-RCU dostosowane jest do pomiarów prądów fazowych przy użyciu cewek Rogowskiego (o czułości 1mV/A), napięć fazowych przy użyciu sensorów napięciowych (standardowe napięcie wyjściowe  $2/\sqrt{3}$  lub  $3,25/\sqrt{3}$ ), pomiar prądu I<sub>0</sub> lub obliczeniowy, pomiar napięcia U<sub>0</sub> tylko obliczeniowy.
- e<sup>2</sup>TANGO-50-RCUR dostosowane jest do pomiarów prądów fazowych przy użyciu cewek Rogowskiego (o czułości 1mV/A), napięć fazowych przy użyciu sensorów napięciowych (standardowe napięcie wyjściowe  $2/\sqrt{3}$  lub  $3,25/\sqrt{3}$ ), pomiar prądu I<sub>0</sub> lub obliczeniowy, pomiar napięcia U<sub>0</sub> tylko obliczeniowy. Posiada funkcję rejestracji zakłóceń.
- e<sup>2</sup>TANGO-50-RCUX dostosowane jest do pomiarów prądów fazowych przy użyciu cewek Rogowskiego (o czułości 1mV/A), napięć fazowych przy użyciu sensorów napięciowych (standardowe napięcie wyjściowe  $2/\sqrt{3}$  lub  $3,25/\sqrt{3}$ ), pomiar napięcia U<sub>0</sub> tylko obliczeniowy.
- e<sup>2</sup>TANGO-50-RCUXR dostosowane jest do pomiarów prądów fazowych przy użyciu cewek Rogowskiego (o czułości 1mV/A), napięć fazowych przy użyciu sensorów napięciowych (standardowe napięcie wyjściowe  $2/\sqrt{3}$  lub  $3,25/\sqrt{3}$ ), pomiar prądu I<sub>0</sub> oraz napięcia U<sub>0</sub> tylko obliczeniowy. Posiada funkcję rejestracji zakłóceń.

## SYGNALIZACJA

Kolor świecenia	Przyczyna	
zielony (miganie)	„Czuwanie” zabezpieczeń nadprądowych, praca normalna	
czerwony	Zadziałanie zabezpieczenia z grupy zabezpieczeń nadprądowych (I, I»). Wyłączenie następuje po potwierdzeniu zdarzenia (przyciskiem „Reset” lub poprzez łącze komunikacyjne).	
pomarańczowy	Pobudzenie zabezpieczenia z grupy zabezpieczeń nadprądowych. Sygnalizacja gaśnie po ustąpieniu pobudzenia.	
czerwony	Sygnalizacja TX dla RS485	
zielony	Sygnalizacja RX dla RS485	
czerwony	Sygnalizacja błędnego stanu urządzenia (błędy sum CRC itp.). Zgaszenie następuje po potwierdzeniu (przyciskiem „Reset” lub poprzez łącze komunikacyjne) zdarzenia przy jednoczesnym ustaniu przyczyny błędu.	
pomarańczowy	Jeśli uruchomiono urządzenie z wciśniętym przyciskiem „Reset” – trwa odliczanie do przywrócenia parametrów komunikacji. Wprowadzenie domyślnych nastaw komunikacji nastąpi po 15 sekundach jeśli przycisk pozostanie wciśnięty – po tej operacji dioda zgaśnie (lub wróci do aktualnej sygnalizacji AL). Szybkie miganie - sygnalizacja trybu „symulacji” pomiarów do testu działania zabezpieczeń. Po zakończeniu „symulacji” dioda powróci do normalnego stanu.	
zielony (miganie)	„Czuwanie” zabezpieczeń z grupy ziemnozwarciowych oraz zabezpieczenia nadnapięciowego składowej zerowej (IO, UO, YO, YOk, IOk), praca normalna.	
czerwony	Zadziałanie zabezpieczenia z grupy zabezpieczeń ziemnozwarciowych lub zabezpieczenia nadnapięciowego składowej zerowej (IO, UO, YO, YOk, IOk). Zgaszenie następuje po potwierdzeniu zdarzenia (przyciskiem „Reset” lub poprzez łącze komunikacyjne).	
pomarańczowy	Pobudzenie zabezpieczenia z grupy zabezpieczeń ziemnozwarciowych lub zabezpieczenia nadnapięciowego składowej zerowej. Sygnalizacja gaśnie po ustąpieniu pobudzenia.	
K1	styk przekaźnika	Załączony gdy wystąpiło zadziałanie zabezpieczenia lub sygnał AL. Sygnał jest podtrzymywany do momentu potwierdzenia (przyciskiem „Reset” lub poprzez łącze komunikacyjne) lub automatycznego skasowania.



## FUNKCJE ZABEZPIECZENIOWE

e <sup>2</sup> TANGO-50		CT/RC/RCx	RCU/RCUx	RCUR/RCUxR
21NY	Admitancyjne / admitancyjne kierunkowe	•	•	•
27/27P	Podnapięciowe	-	•	•
50/50N/50Ns/50G	Zwarciowe / ziemnozwarciowe	•	•	•
51/51N/51Ns/51G	Nadprądowe / nadprądowe zerowe zwłoczne	•	•	•
51N/59N	Nadprądowe zerowe z kontrolą / blokadą napięcia	•	•	•
59/59P	Nadnapięciowe	-	•	•
59N	Nadnapięciowe składowej zerowej	•	•	•
67N/67Ns/67G	Nadprądowe zerowe kierunkowe	•	•	•
810	Nadczęstotliwościowe	-	•	•
81U	Podczęstotliwościowe	-	•	•

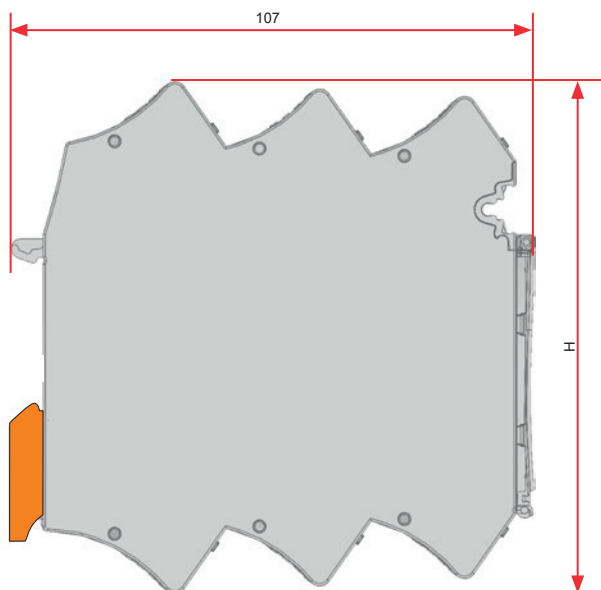
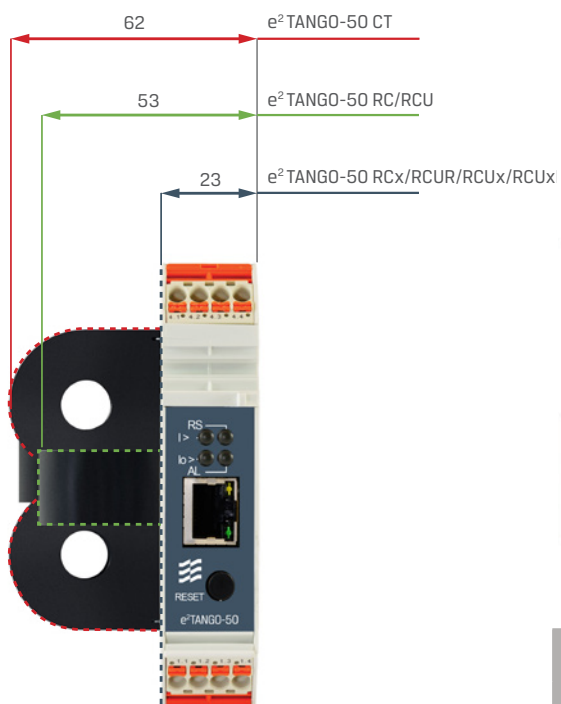
•/- – dostępne/niedostępne

## PROTOKOŁY

- Modbus TCP
- Modbus RTU



## WYMIARY



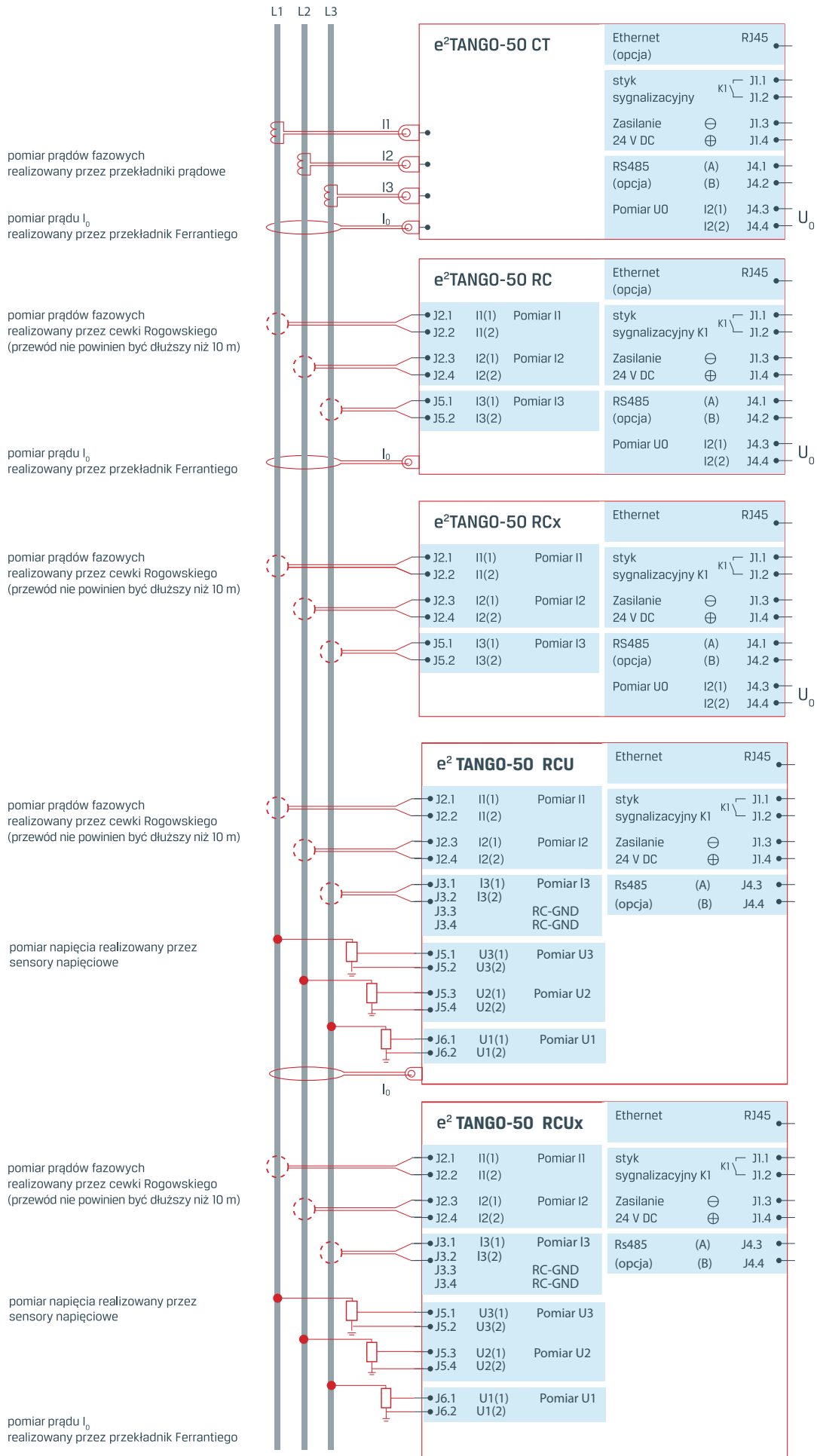
Urządzenie	H
e²TANGO-50 CT	105
e²TANGO-50 RC/RCx	108
e²TANGO-50 RCU/RCUR/RCUx/RCUxR	112

## WYKONANIA e²TANGO-50

e²TANGO-50	CT1	CT5	RC	RCx	RCU/RCUR	RCUx/RCUxR
Pomiar prądów fazowych z przekładników prądowych	•	-	-	-	-	-
Prąd znamionowy	1 A	5 A	-	-	-	-
Pomiar prądu z cewek Rogowskiego (3xWE)	-	-	•	•	•	•
Pomiar $I_0$ (przekładnik)	•	•	•	-	•	-
Obliczanie $I_0$ z prądów fazowych	•	•	•	•	•	•
Pomiar $U_0$	•	•	•	•	-	-
Obliczanie $U_0$	-	-	-	-	•	•
Pomiar kąta ( $I_0/U_0$ )	•	•	•	•	•	•
Pomiar $U_1, U_2, U_3$	-	-	-	-	•	•
Liczba rejestrowanych zdarzeń	32	32	32	32	200	200

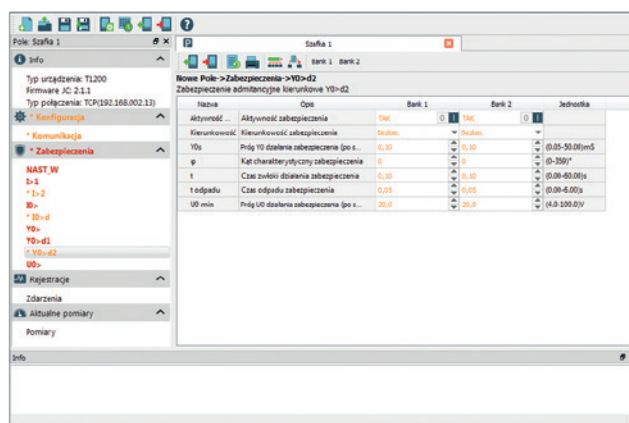
•/- dostępne/niedostępne

# SCHEMATY PODŁĄCZEŃ



## OPROGRAMOWANIE e<sup>2</sup>TANGO-STUDIO

Detektor zwarć e<sup>2</sup>TANGO-50 współpracuje z oprogramowaniem inżynierskim e<sup>2</sup>TANGO-Studio, które dedykowane jest do obsługi urządzenia i służy jako narzędzie do jego konfiguracji. Odczyt mierzonych wartości, historii zdarzeń oraz potwierdzanie zdarzeń (kasowanie stanu zadziałania) możliwe są poprzez łącza komunikacyjne przez program e<sup>2</sup>TANGO-Studio.



## PARAMETRY TECHNICZNE

<b>Zasilanie napięciem pomocniczym</b>	
Napięcie	24 V DC ± 15%
Maksymalny pobór mocy	≤3 W
<b>Podstawowe parametry zabezpieczeń</b>	
Czas własny urządzenia	typowo 35 ms
<b>Obwody pomiarowe prądowe</b>	
Prąd znamionowy	5 A (1 A opcjonalnie)
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Zakres pomiaru prądów fazowych dla wykonania z przekładnikami rdzeniowymi dla wykonania z cewkami Rogowskiego	0,5-60 A 5-1400 mV (5-1400 A) Inne na zamówienie
Zakres pomiaru prądu I <sub>0</sub>	0,05-10 A
<b>Obwody pomiarowe napięciowe</b>	
Napięcie znamionowe Un	2/√3 lub 3.25/√3 V
Napięcie znamionowe fazowe U <sub>0n</sub>	100 V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Zakres pomiaru napięcia U <sub>0</sub>	5-120 V
<b>Dokładność pomiarów</b>	
I <sub>1</sub> , I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub>	2,5 %
U <sub>1</sub> , U <sub>2</sub> , U <sub>3</sub>	2,5 %
U <sub>0</sub>	2,5 % (5 % dla wyliczanego)
I <sub>0</sub>	2,5 % (5 % dla wyliczanego)
Φ <sub>0</sub>	2°
P, Q	5 %
<b>Parametry wyjść dwustanowych</b>	
Napięcie na rozwartych stykach	205 V AC/110 V DC
Obciążenie trwałe	5 A
<b>Warunki środowiskowe</b>	
Temperatura pracy	-40°C ... +70°C
Temperatura przechowywania	-40°C ... +70°C
Wilgotność względna	95 %
Wibracje i udary mechaniczne	Klasa 1 wg IEC 60255-21
Zakłócenia elektromagnetyczne	Klasa B wg IEC 60255-26
<b>Bezpieczeństwo</b>	
Wytrzymałość elektryczna izolacji	1 kV / 50 Hz / 60 s wg IEC 60255-27
<b>Gabaryty</b>	
Stopień ochrony	IP 20
Masa (CT/RC/RC-x)	ok. 300 g/ok. 180 g/ok. 150 g
Wymiary	str. 9
Średnica otworów w przekładnikach do pomiaru prądów fazowych	Ø13 mm
Średnica otworu w przekładniku do pomiaru I <sub>0</sub>	Ø8,5 mm

## **STANDARYZACJA**

- PN-EN 60255-1 Przekładniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe. Część 1: Wymagania wspólne.
- PN-EN 60255-26 Przekładniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe. Część 26: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej.
- PN-EN 60255-27 Przekładniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe. Część 27: Wymagania bezpieczeństwa wyrobu.

## **CERTYFIKATY I NAGRODY**

Certyfikat zgodności IEn  
nr 003/2016



Mazowiecka Nagroda Jakości



Puchar Ministra Energii  
Targi ENERGETAB 2018



Diamenty Forbes 2023



## **JAKOŚĆ ELEKTROMETAL ENERGETYKA SA**

Wdrożony Zintegrowany System Zarządzania oparty na normach:

- PN-EN ISO 9001 Systemy zarządzania jakością
- PN-EN ISO 14001 Systemy zarządzania środowiskowego
- PN-EN ISO 45001 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy



**ELEKTROMETAL ENERGETYKA SA**

02-234 Warszawa, ul. Działkowa 67

tel. (+48) 22 350 75 50

fax (+48) 22 350 75 51

[eaz@elektrometal-energetyka.pl](mailto:eaz@elektrometal-energetyka.pl)

[www.elektrometal-energetyka.pl](http://www.elektrometal-energetyka.pl)