



ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI

Produkty i usługi dla energetyki

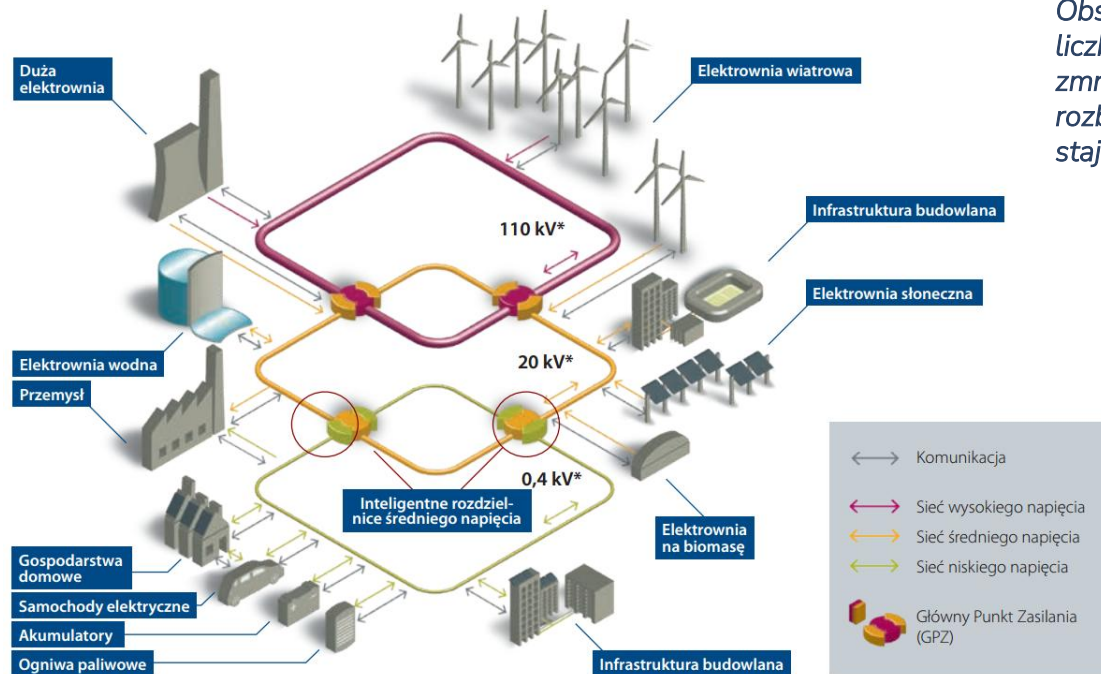
Wykorzystanie innowacyjnych układów pomiarowych do rozliczania usług tranzytowych i monitorowania sieci SN

Krzysztof Mamos

Dyrektor ds. Rozwoju i Handlu

X KONFERENCJA Pomiary i Diagnostyka w Sieciach Elektroenergetycznych; 27 – 28.05.2025, Dźwirzyno

Energetyka jutra



Obserwowany w ostatnich latach wzrost liczby rozproszonych źródeł energii skutkuje zmniejszeniem stabilności sieci. W efekcie rozbudowa sieci inteligentnej („Smart Grid”) staje się koniecznością.

* Podane wartości napięć są przykładowe

Przekładniki napięciowe i prądowe małej mocy (sensory) firmy Zelisko - korzyści

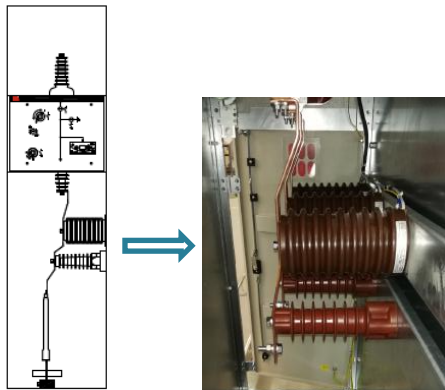
- Wysoka dokładność pomiaru bez potrzeby kalibracji na obiekcie
- Dobra transformacja harmoniczných prądu
- Prosta instalacja sensorów prądowych i napięciowych w nowych rozdzielnicach
- Prosta modernizacja istniejących obiektów bez większej ingerencji w infrastrukturę stacji
- Wysoka niezawodność nawet w trudnych warunkach środowiskowych (temperatura / kondensacja / zaktócenia)
- Budowa sensorów do głowic konektorowych zgodna z normą PN-EN 50181:2010
- Sygnały pomiarowe zgodne z obowiązującymi w Polsce normami
- Spełnianie obowiązujących norm (poparte badaniami w laboratoriach akredytowanych i certyfikatem):
 - PN-EN 61869-1:2009 Przekładniki – Część 1: wymagania ogólne
 - PN-EN 61869-6:2017-03 Przekładniki – Część 6: dodatkowe wymagania ogólne dla przekładników małej mocy
 - PN-EN IEC 61869-10:2018-07 Przekładniki - Część 10: Dodatkowe wymagania dotyczące pasywnych przekładników prądowych małej mocy
 - PN-EN IEC 61869-11:2018-07 Przekładniki - Część 11: Dodatkowe wymagania dotyczące pasywnych przekładników napięciowych małej mocy
 - PN-HD 629.1 S3 (2019) Wymagania dotyczące badań osprzętu do kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe od 3,6/6(7,2) kV do 20,8/36(42) kV (dotyczy przekładników do głowic kablowych)



Przeznaczenie i zastosowanie

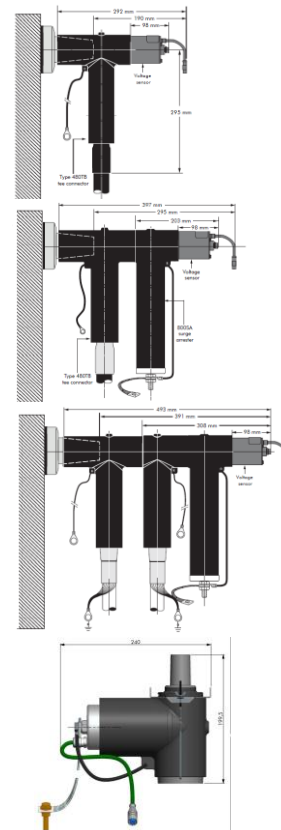
- Sensory prądowe i napięciowe zostały opracowane głównie z myślą o rozdzielnicach średniego napięcia w stacjach wymagających precyzyjnych systemów pomiarowych.
- Kompaktowe sensory umożliwiają łatwą i szybką modernizację bez istotnych zmian w rozdzielnicach i infrastrukturze sieciowej.
- Sensory stosuje się do pomiarów, monitorowania, a także wykrywania zwarców oraz określania ich kierunku.

Zastosowanie w rozdzielniach z izolacją powietrzną



Zastosowanie w rozdzielnicach z głowicami kątowymi typu T (konektor C) lub z adapterem (konektor A)

ORYGINALNE WYPOSAŻENIE	MODERNIZACJA
 3 x SMCS-IW1001 (sensor prądowy) 3 x SMVS-UW1001 (sensor napięciowy)	 3 x SMCS/T-IW1002 (sensor prądowy) 3 x SMVS-UW1001 (sensor napięciowy)
 2 x SMCS-IW1001 (sensor prądowy) 3 x SMVS-UW1001 (sensor napięciowy) 1 x GAE120/SENS (sensory do wykrywania zwarców doziemnych)	 2 x SMCS/T-IW1002 (sensor prądowy) 3 x SMVS-UW1001 (sensor napięciowy) 1 x GAE120/SENS (sensory do wykrywania zwarców doziemnych)
 1 x SMCS3-IW1004 (integrowane sensory prądowe) 3 x SMVS-UW1001 (sensor napięciowy)	 3 x SMCS/T-IW1002 (sensor prądowy) 3 x SMVS-UW1001 (sensor napięciowy) 1 x GAE120/SENS (sensory do wykrywania zwarców doziemnych)



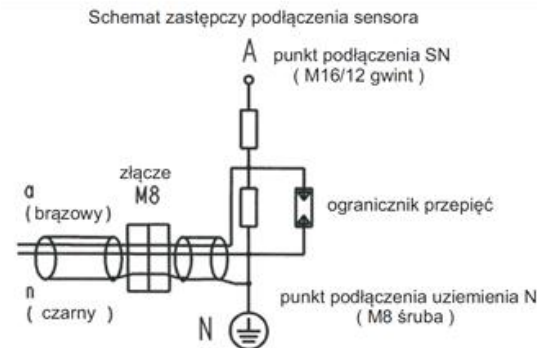
Produkty – sensory napięciowe

- Sensor napięciowy jest montowany z tyłu głowicy typu T, w miejscu podłączenia kolejnego kabla. Zaślepka izolacyjna jest zastępowana przez sensor napięciowy.
- Dokładność sensora, tj. błąd prądowy i błąd fazowy, jest stała przez cały okres eksploatacji i nie wymaga powtórnej kalibracji ani regulacji. Kalibracja dla wymaganego napięcia znamionowego i napięcia wtórnego jest przeprowadzana w firmie Zelisko.
- Długość przewodu dostarczanego z sensorem nie może być zmieniona.

Sensor napięciowy jest odpowiedni zarówno dla nowych rozdzielnic jak i do modernizowanych i nie wymaga przebudowy istniejącej stacji.

SMVS-UW1001 i SMVS-UW1001-30 (dla symetrycznej głowicy konektorowej)

Stożek konektora sensora napięciowego jest zaprojektowany zgodnie z PN-EN 50181, typ C. Dzięki znormalizowanej konstrukcji możliwe jest zastosowanie sensora do głowic typu T różnych producentów.

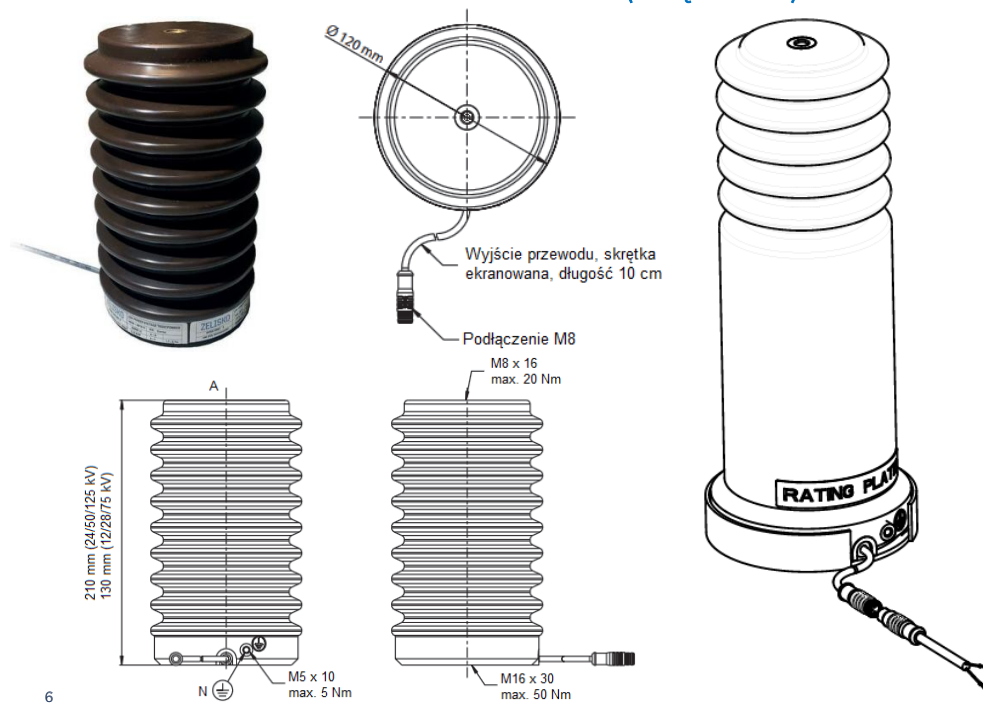


SMVS-UW1002-0; 1; 2; 3 (dla asymetrycznej głowicy konektorowej)

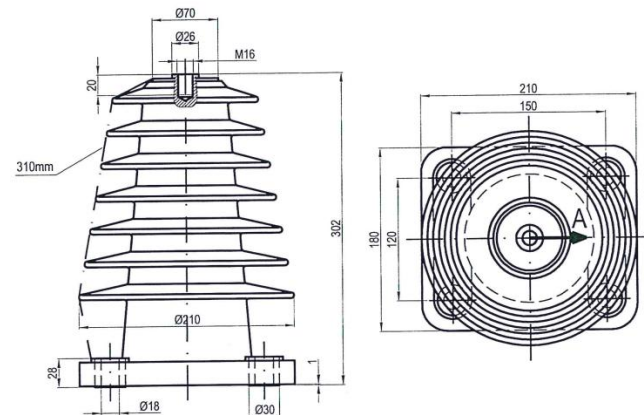
Sensor napięciowy ze skróconym stożkiem konektora pasuje do głowic typu T takich producentów jak np. Nexans, Cellpack, Nkt, Raychem.

Produkty – sensory napięciowe

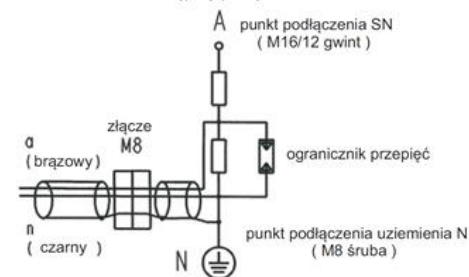
SMVS-UW1013 / SMVS-UW1013-36 (wnętrzowe)



SMVS-UW1013 (napowietrzne)



Schemat zastępczy podłączenia sensora



SMCS-JW1002 (rdzeń dzielony)

- z rdzeniem dzielonym;
- z rdzeniem niedzielnym.

Dla potrzeb nowych instalacji są przeznaczone wersje z rdzeniem niedzielonym.

celów

Wyjście przewodu
Przewód: skrętka, ekranowana
Długość: 3,6 m
Podłączenie: otwarte końce

111, mm
R47
106, mm
55,3 ±0,5 mm
Ø 52,1 mm

Podłączenie uziemienia, połączenie wtyczką M10
Długość: 1,5 m/2,5 m (w standardzie),
lub na zamówienie

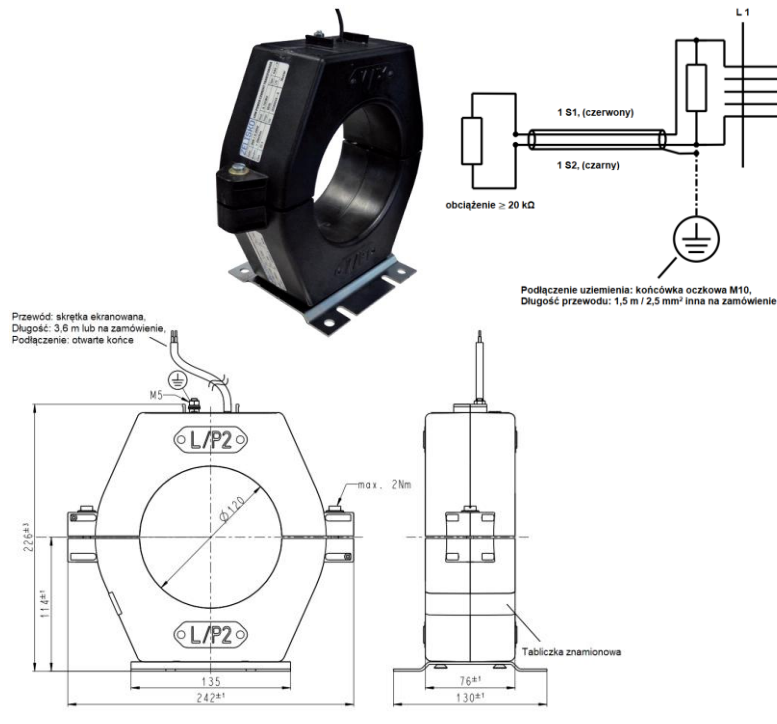
Podłączenie uziemienia: końcówka oczkowa M10
Długość przewodu: 1,5 m / 2,5 mm² inna na zamówienie

1 S1, (czerwony)
1 S2, (czarny)

Podłączenie ≥ 20 kΩ

Produkty – sensory do wykrywania zwarcć doziemnych

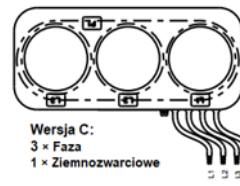
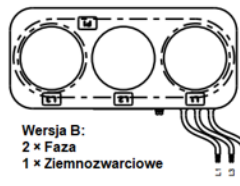
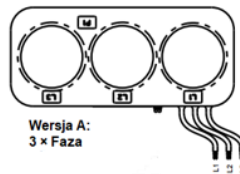
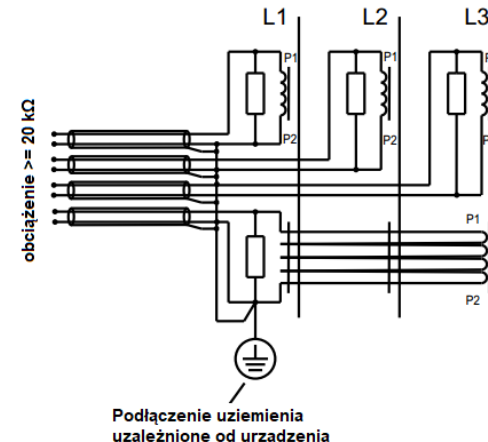
GAE120/SENS-JW1003 (dzielony rdzeń)



SMCS3-JW1004 (rdzeń niedzielony)



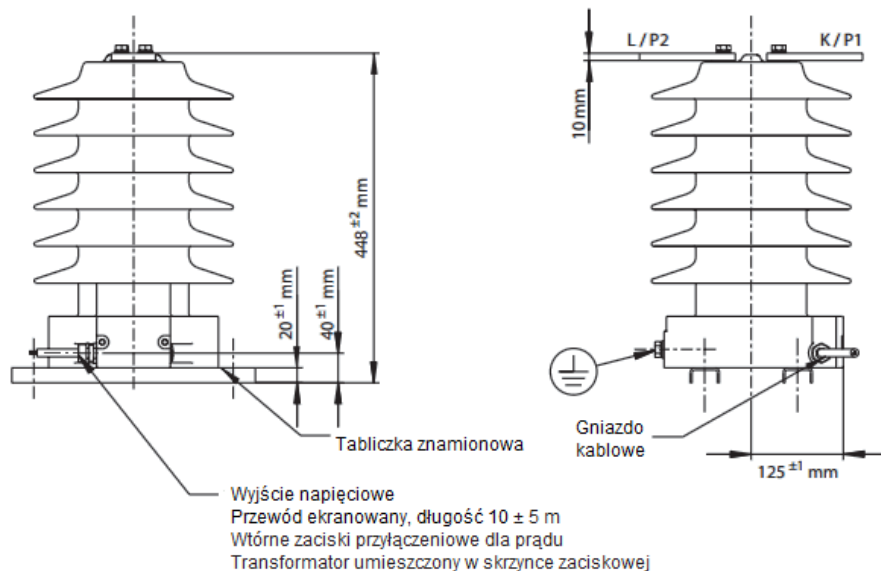
Schemat obwodu głównego:



Produkty – sensor kombinowany

SMKS-K1112

Ten sensor napowietrzny łączy w jednym urządzeniu funkcje sensora napięciowego i prądowego. Ze względu na swój kształt oraz zastosowanie cykloalifatycznej żywicy epoksydowej, jest przystosowany do stosowania na zewnątrz. Maksymalny poziom izolacji to 36 kV. Sprawdzona technologia firmy Zelisko gwarantuje utrzymanie klasy dokładności sensora przez cały okres eksploatacji, bez potrzeby kalibracji na obiekcie.



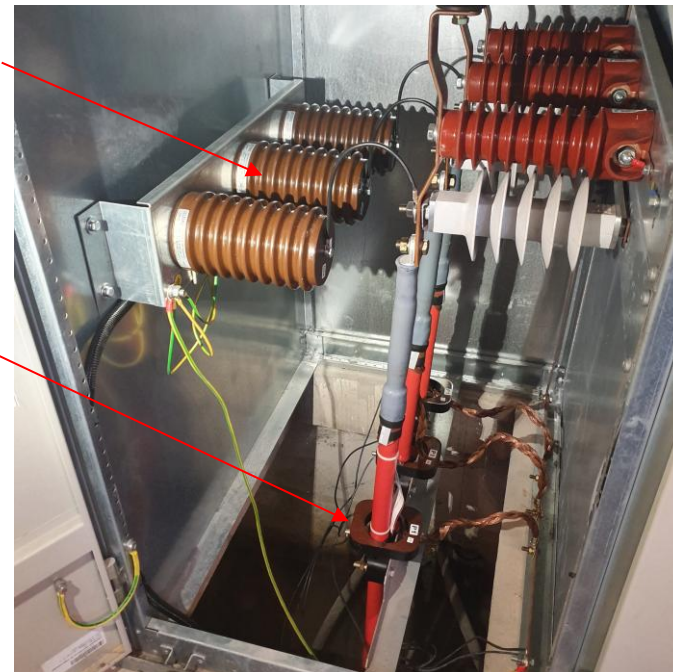
Doposażenie pola SN w przekładnik małej mocy (sensory) na terenie PGE Dystrybucja S. A.

Doposażenie pola rozdzielnicy typu Rotoblok należącej do firmy NOVARTIS w Strykowie.
Zamontowano przekładniki napięciowe i prądowe, czas montażu po zdjęciu osłon 30 minut.



Sensory napięciowe typu:
SMVS-UW1013 Zelisko
wzorcowane w GUM

Sensory prądowe typu
SMCS-JW1001



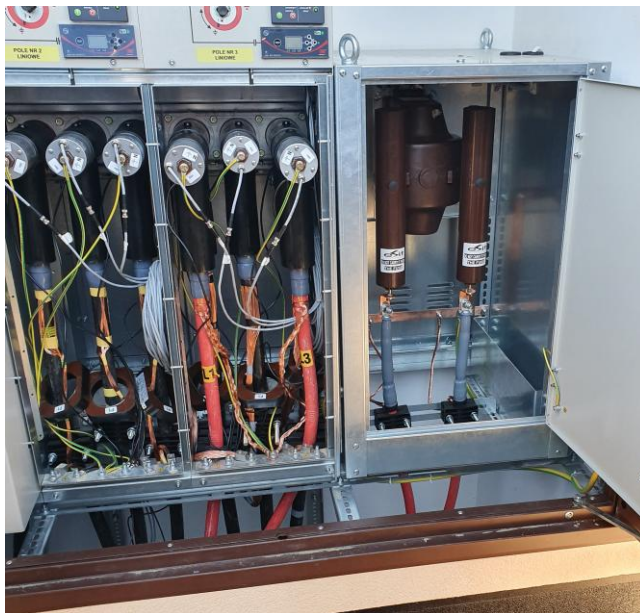
Doposażenie pola SN w przekładnik małej mocy (sensory) na terenie PGE Dystrybucja S. A.

Modernizacja pola SN przy wykorzystaniu sensorów napięciowych typu SMVS-UW1013, sensorów prądowych typu SMCS/T-JW1002 oraz modułu wskaźnika zwarcia GIM, wymiana rozłącznika SN wraz z montażem napędu elektrycznego i napędu ręcznego uziemnika.



Doposażenie pola SN w przekładnik małej mocy (sensory) na terenie PGE Dystrybucja S. A.

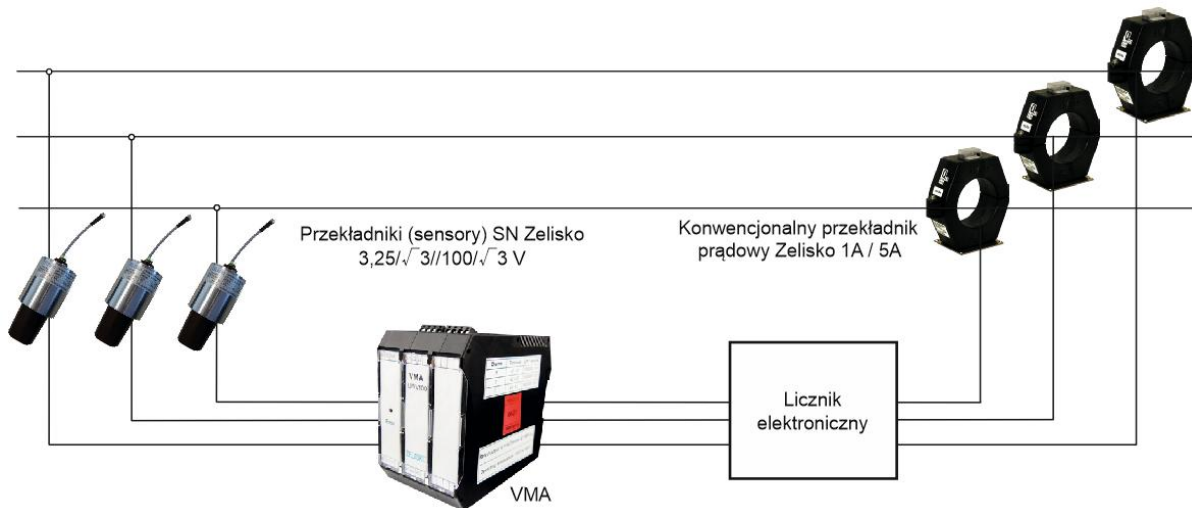
Wyposażenie złącza kablowego SN przy wykorzystaniu sensorów napięciowych typu SMVS-UW1002-3, sensorów prądowych typu SMCS/T-JW1001 oraz modułów wskaźnika zwarc GIM.



Innowacyjne wykorzystanie sensorów napięciowych

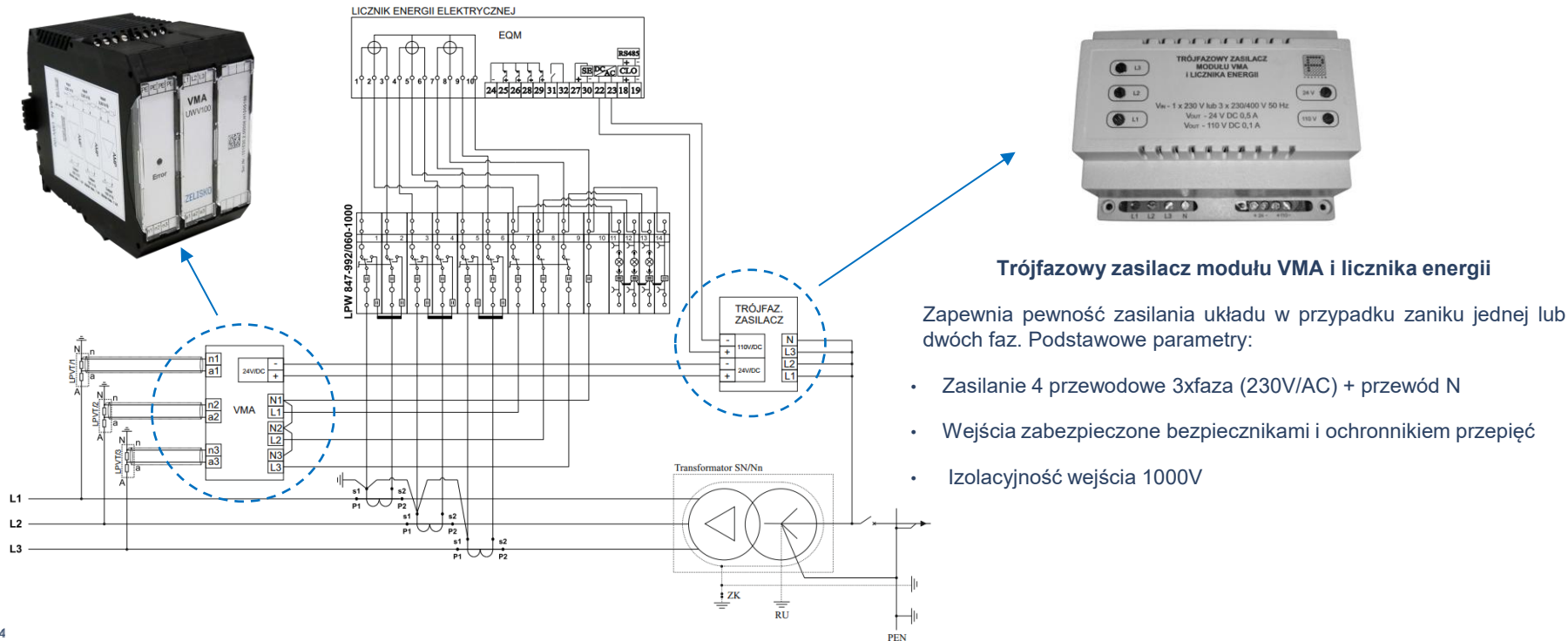
Rozliczeniowy pomiar energii

- Precyzyjny wzmacniacz napięcia z 3 kanałami. W połączeniu z napięciowymi sensorami (przekładnikami małej mocy) Zelisko przetwarza napięcie wyjściowe z $3,25/\sqrt{3}$ V do $100/\sqrt{3}$ V. Dlatego technologia sensorów Zelisko nie ogranicza się już tylko do urządzeń pomiarowych z wbudowanymi wejściami niskonapięciowymi.
- Całkowita gwarantowana dokładność sensorów napięciowych i VMA do klasy 0,2, w połączeniu z konwencjonalnymi przekładnikami prądowymi Zelisko umożliwia ich wykorzystanie do celów rozliczania energii. Weryfikacja parametrów całego zestawu odbywa się poprzez wzorcowanie i wydawane na jego podstawie Świadectwa Wzorcowania zgodnie z PN-EN ISO/IEC 17025.
- Poziomy sygnałów wyjściowych od 1 A do 5A dla przekładników prądowych Zelisko i $100/\sqrt{3}$ V dla sensorów napięciowych Zelisko z VMA umożliwiają łatwe podłączenie do szerokiego zakresu powszechnie stosowanych typów liczników.



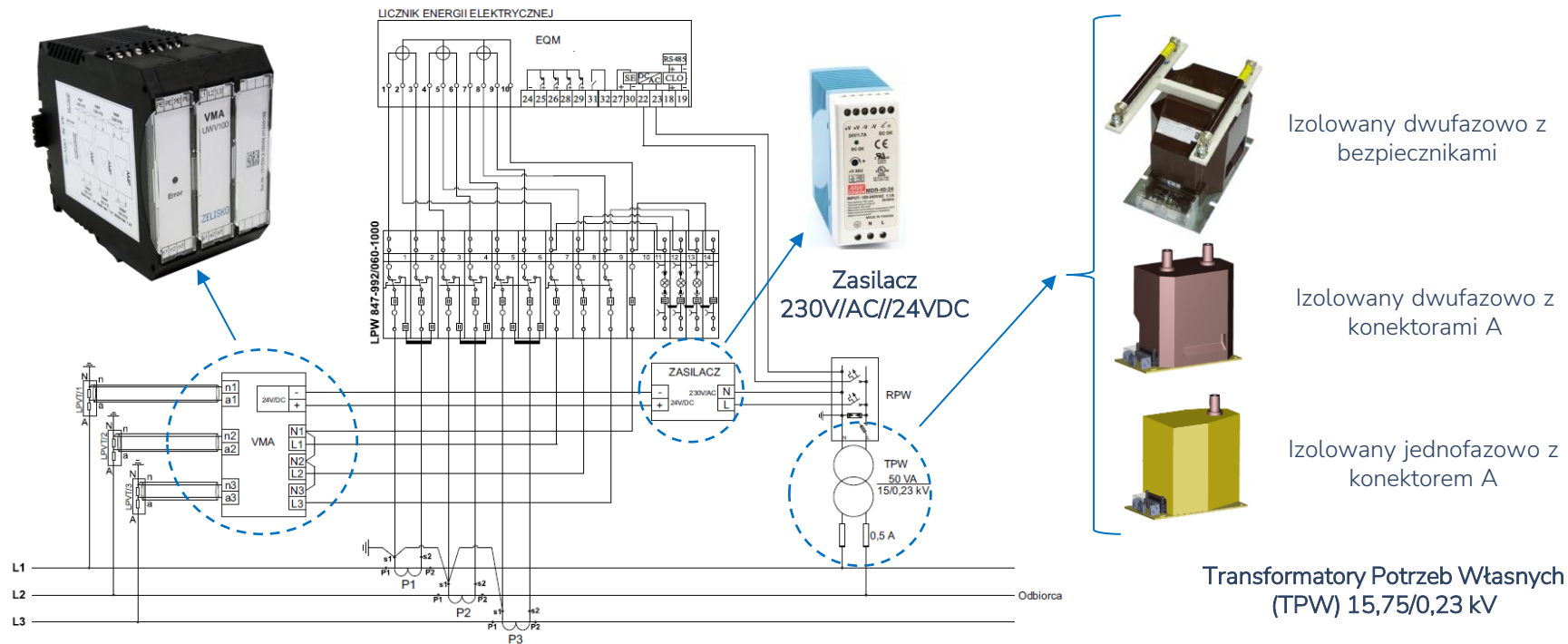
Innowacyjne wykorzystanie sensorów napięciowych

Układ z zasilaniem po stronie nN



Innowacyjne wykorzystanie sensorów napięciowych

Układ z zasilaniem po stronie SN



Układ z zasilaniem po stronie SN z UPS

Innowacyjne wykorzystanie sensorów napięciowych

Najnowszy dostępny na rynku licznik energii współpracujący z VMA



Landis+Gyr E660/E860



Innowacyjne wykorzystanie sensorów napięciowych

Świadectwo Wzorcowania dla sensora napięciowego SMVS-UW1002-1 i VMA zgodne z ISO/IEC 17025. Laboratorium Producenta jest akredytowane w ILAC –MRA dlatego może on wydać taki dokument.

Die Nationale Akkreditierungsstelle / The National Accreditation Body

AKKREDITIERUNG AUSTRIA

bestätigt die Akkreditierung der / confirms the accreditation of

Kalibrierstelle / Calibration Laboratory

Dr.techn. Josef Zelisko GmbH

Beethovenstrasse 43-45, A-2340 Mödling
Identifikationsnummer / ID-number: **0627**

Akkreditierungsgrundlage / Accreditation basis:
ÖVE/ONORM EN ISO/IEC 17025:2007

Datum der Erstakkreditierung / Initial date of accreditation: **22.10.2013**

Informationen zum Akkreditierungsumfang und zu Akkreditierung Austria /
Information about the accreditation scope and Accreditation Austria
<http://www.bmwf.at/akkreditierung>

Die Akkreditierung wurde mittels Bescheid erteilt und damit bestätigt, dass die Konformitätsbewertungsstelle – einschließlich der im Bescheid genannten Standards – die Anforderungen der ÖVE/ONORM EN ISO/IEC 17025:2007 erfüllt. Diese Bestätigung der Akkreditierung darf nur unverändert weiterverbreitet werden.
The accreditation was granted by a decree which confirms, that the Conformity Assessment Body - including the sites mentioned in the decree - fulfills the requirements of ÖVE/ONORM EN ISO/IEC 17025:2007. The confirmation of accreditation may not be reproduced other than in full.

06.12.2013
Datum / Date

Dipl.-Ing. Dr. Norman Brunner
Leiter Akkreditierung Austria / Head Accreditation Austria

ZELISKO
Kalibrierstelle für Messwandler
Calibration Body for instrument transformer

akkreditiert durch / accredited by
Akkreditierung Austria

Kalibrierschein nach ISO/IEC 17025
Calibration Certificate according to ISO/IEC 17025

Kalibrierzeichen
Calibration mark

20K0118
0627
30.03.20

Gegenstand Object	Spannungswandler (Kombination Sensor-Verstärker)	Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführbarkeit auf nationale Normale zur Darstellung der physikalischen Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI). Akkreditierung Austria ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European Co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the physical units of measurements according to the International system of units (SI). Akkreditierung Austria is a signatory to the multilateral agreements of the European Co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.
Hersteller Manufacturer	ZELISKO	
Type	SMVS-UW1002-1 (Sensor) VMA-UWV100 (Verstärker)	
Herstellernummer Serial No	2003109 - 001 (Sensor) 2003108 - 001 (Verstärker)	
Auftraggeber Customer	Zelisko A-2340 Mödling	
Kalibrierumsnummer Order No	20K0118	
Anzahl der Seiten Number of Pages	4	
Datum der Kalibrierung Date of calibration	30.03.2020	

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen sind unzulässig. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.
This calibration certificate may not be reproduced other than in full. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Stempel Seal	Datum Date	Leiter der Kalibrierstelle Head of testing service	Bearbeiter Person responsible
	07.04.2020	 Dipl. Ing. (FH) Thomas Rosendahl	 Kai-Uwe Stadie

Parametry pomierzone po kalibracji

Ergebnisse der Kalibrierung:
Results

Wicklung Winding	Sek. Leistung in VA bei Sec. Burden in VA at $\cos \beta = 0,8$	U/Un in %	Nennübersetzung Rated transformation ratio 15.000/√3 100/√3 Fu in % δ in min
L1-N1	1,25	120	-0,06
		100	-0,05
		80	-0,04

Dr. techn. Josef Zelisko, Kalibrierstelle EE-Z, Beethovenstrasse 43-45, A-2340 Mödling

Seite 1 von 4
page 1 of 4

Innowacyjne wykorzystanie sensorów napięciowych

Świadectwo Wzorcowania dla sensora napięciowego SMVS-UW1002-1; VMA wydane przez Główny Urząd Miar w Warszawie

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA

Data wydania: 21 grudnia 2022 r. Nr świadectwa: 24-243.4180.101.2022.3887.1 Strona: 1 / 2

PRZEDMIOT WZORCOWANIA
Przekładnik napięciowy
Typ SMVS-UW1002, nr fabr. 2216536-001, 2216536-002, 2216536-003 zakres pomiarowy 15/3/0,1/3 kV/kV, zastosowano wzmacniacz VMA-UWV 100, nr fabr. 2216536-101 obciążenie 1 VA, klasa dokładności 0,2

ZLECENIODAWCA
Zakład Obsługi Energetyki Sp. z o.o.
ul. Kurpatwińska 16, 95-100 Żgierz

METODA WZORCOWANIA
Metoda mostkowa zerrova – instrukcja wzorcowania przekładników napięciowych nr IW1-EM-HV wyd. 12 z 21.06.2022 r.

DATA WYKONANIA POMIARÓW
19 grudnia 2022 r.

SPOJNOŚĆ POMIAROWA
Wyniki wzorcowania przekładnika napięciowego są powiązane z Międzynarodowym Układem Jednostek Miar (SI) poprzez odwołanie do utrzymywanego w GUM państwowego wzorca stosunku napięć elektrycznych przemiennych o częstotliwości 50 Hz.

NIEPĘWNOŚĆ POMIARU
Niepewność pomiaru została wyznaczona zgodnie z zaleceniami zawartymi w dokumencie EA-4/02 M: 2022. Podane wartości niepewności stanowią niepewność rozszerzoną przy prawdopodobieństwie rozszerzenia ok. 95 % i współczynniku rozszerzenia k=2.

z up. Prezesa
Wzrost:
mgr inż. Paweł Zawadzki
[Podpis]
Dyrektor Zakładu
Elektryczności i Promieniowania

Niniejsze świadectwo może być okazywane tylko w całości. Nie jest ważne bez podpisów i pieczęci.

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA
Laboratorium Pomiarów Elektroenergetycznych Zakładu Elektryczności i Promieniowania w Głównym Urzędzie Miar
ul. Elektorska 2, 00-139 Warszawa
tel: 22 581 9241, e-mail: 24@gi.gov.pl

Data wydania: 21 grudnia 2022 r. Nr świadectwa: 24-243.4180.101.2022.3887.1 Strona: 2 / 2

WYNIKI WZORCOWANIA
Przedstawione poniżej wyniki wzorcowania odnoszą się wyłącznie do przedmiotu wzorcowania.

Nr fabryczny	Przekładnia kV/kV	Napięcie %	Błąd napięciowy %	Błąd katowy min. (obciążenie 1 VA)
2216536-001	15/3/0,1/3	120	-0,04	3,6
		100	-0,03	3,6
		80	-0,03	3,5
2216536-002	15/3/0,1/3	120	0	-0,9
		100	0,01	-1,0
		80	0,01	-1,0
2216536-003	15/3/0,1/3	120	0,08	-4,8
		100	0,09	-4,8
		80	0,09	-4,8

Wzorcowanie wykonano przy częstotliwości 50 Hz.
Niepewność rozszerzona pomiarów: 0,02 % i 0,8 min.

Autoryzował:
GŁÓWNY METROLOG
mgr Andrzej Tomaszewski

Główny Urząd Miar (GUM) realizuje zadania wynikające z ustawy z dnia 11 maja 2001 r. – Prawo o miarach. Jest instytucją najwyższej rangi w dziedzinie metrologii w Rzeczypospolitej Polskiej jako tzw. krajowa instytucja metrologiczna.

Podstawowym celem działalności Głównego Urzędu Miar jest zapewnienie jednolitości miar i wymaganej dokładności pomiarów wielkości fizycznych w Rzeczypospolitej Polskiej oraz ich powiązania z międzynarodowym systemem miar.

Główny Urząd Miar jako krajowa instytucja metrologiczna jest członkiem, od którego akredytowane laboratorium wzorujące wywodzi swoją spójność pomiarową. Nadzór nad rolą krajowej instytucji metrologicznej potwierdzona jest w międzynarodowym dokumencie ILAC P10.07/2020 „Polityka ILAC dotycząca spójności pomiarowej wyników pomiarów” oraz w dokumencie DA-06 wydanym przez Polskie Centrum Akredytacji „Polityka dotycząca spójności pomiarowej wyników pomiarów”. Wzrost GUM, do których są odnoszone wyniki wzorcowań (informacja o spójności pomiarowej zamieszczona na pierwszej stronie świadectwa), są powiązane z wzorcami laboratoriów europejskich i światowych krajowych instytucji metrologicznych poprzez udział we wzajemnych porównaniach wzorców lub/i poprzez wzorcowanie przeprowadzone w tych laboratoriach.

Laboratoria wzorujące GUM mają wdrożony system jakości zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02 „Opisane wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorczych”. GUM jest sygnatariuszem międzynarodowego „Porozumienia o wzajemnym wzorcowaniu państwowych wzorców jednostek miar oraz świadectw wzorcowania i świadectw pomiarów wydawanych przez krajowe instytucje metrologiczne”, zawartego pod auspicjami Międzynarodowego Komitetu Miar (zw. CIPM MRA).

Dane dotyczące zdolności w zakresie wzorcowania i pomiarów (CMCs) są zawarte w Dodatku C do CIPM MRA. Niniejsze świadectwo spełnia wymagania CIPM MRA, w szczególności zapisów w Dodatku C. W ramach CIPM MRA wszystkie uczestniczące instytucje uznają ważność świadectw wzorcowania i świadectw pomiaru wystawianych przez innych sygnatariuszy, w odniesieniu do wielkości, zakresów i niepewności pomiarów wymienionych w Dodatku C (szczegóły patrz: www.bipm.org).



Innowacyjne wykorzystanie sensorów napięciowych

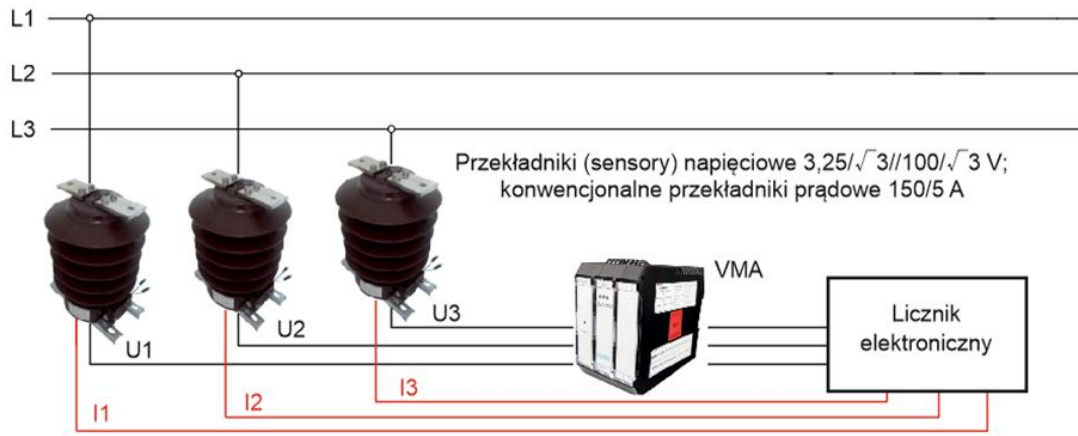
Wzorcowanie sensorów w Głównym Urzędzie Miar w Warszawie



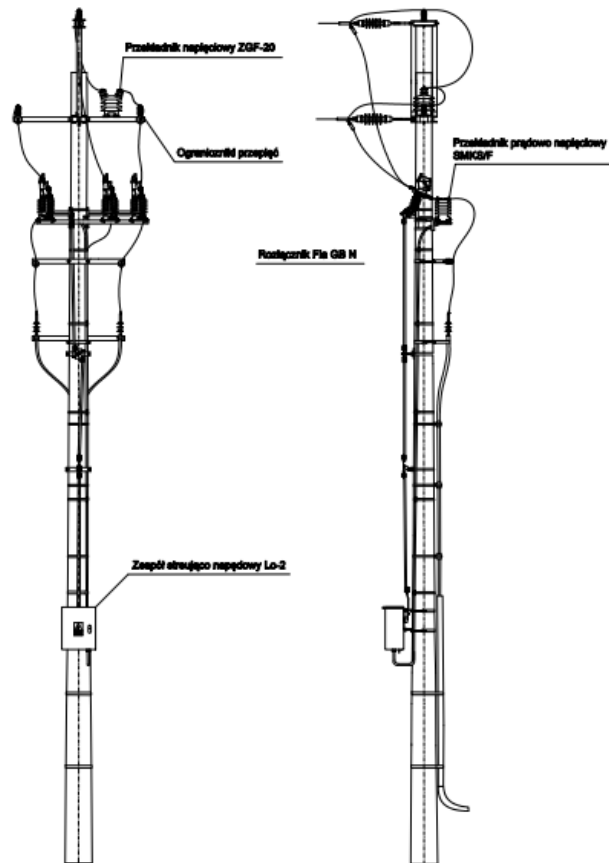
Innowacyjne wykorzystanie sensorów napięciowych

Rozszerzona funkcjonalność

Układ do rozliczania energii z hybrydowym przekładnikiem napowietrznym prądowo-napięciowym typu SGF20/0/SMVS łączącym w sobie funkcje sensora napięciowego i konwencjonalnego przekładnika prądowego z rozłącznikiem zdalnie sterowanym.



Punkt pomiarowy. Słup krańcowy Kgr-13.5/15 Wersja II, z głowicami kablowymi, rozłącznikiem Fla GB N i przekładnikami prądowo-napięciowymi w układzie trójkątnym.



Innowacyjne wykorzystanie sensorów napięciowych

Rozszerzona funkcjonalność

Świadectwo Wzorcowania dla hybrydowego przekładnika napowietrznego typu SGF20/0/SMVS; VMA wydane przez Główny Urząd Miar w Warszawie

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA

PREZES
GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR

Data wydania: 21 grudnia 2022 r. Nr świadectwa: Z4-243.4180.101.2022.3887.2 Strona: 1 / 3

PRZEDMIOT WZORCOWANIA
Przekładnik kombinowany
Typ SGF20/0/SMVS, nr fabr. 2203722-001, 2203722-002, 2203722-003 część napięciowa: zakres pomiarowy 15/3/0,1/1/3 kV/kV, zastosowano normy VMA-UWV 100, nr fabr. 2203722-001 obciążenie 1 VA, klasa dokładności 0,5, część prądowa: zakres pomiarowy 150/5 A/A, obciążenie 5 VA, klasa dokładności 0,5.

ZLECENIODAWCA
Zakład Obsługi Energetyki Sp. z o.o.
ul. Kuropatwinińska 16, 95-100 Zgierz

METODA WZORCOWANIA
Metoda mostkowa zerowa – Instrukcja wzorcowania przekładników napięciowych nr IW1-EMW wyd. 12 z 21.06.2022 r.

DATA WYKONANIA POMIARÓW
19 grudnia 2022 r.

SPÓJNOŚĆ POMIAROWA
Wyniki wzorcowania przekładnika kombinowanego – część napięciowa jest powiązana z Międzynarodowym Układem Jednostek Miar (SI) poprzez odwołanie do utrzymywanego w GUM państwowego wzorca stosunku napięć elektrycznych przemiennych o częstotliwości 50 Hz oraz części prądowej poprzez odwołanie do utrzymywanego w GUM państwowego wzorca stosunku prądów elektrycznych przemiennych o częstotliwości 50 Hz.

NIEPĘWNOŚĆ POMIARU
Niepewność pomiaru została wyznaczona zgodnie z zaleceniami zawartymi w dokumencie EA-4/02 M: 2022. Podane wartości niepewności stanowią niepewność rozszerzoną przy prawdopodobieństwie rozszerzenia ok. 95 % i współczynniku rozszerzenia k=2.

z up. Prezesa
Wydali:
mgr inż. Paweł Zawadzki
Dyrektor Zakładu
Elektryczności i Promieniowania

Niniejsze świadectwo może być ekspozowane lub kopiowane tylko w całości. Nie jest ważne bez podpisów i pieczęci.

CPMI MRA

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA
wykonanego przez:
Laboratorium Pomiarów Elektroenergetycznych Zakładu Elektryczności i Promieniowania w Głównym Urzędzie Miar
ul. Elektryczna 2, 00-139 Warszawa
tel.: 22 581 9241, e-mail: Z4@gu.gov.pl

Data wydania: 21 grudnia 2022 r. Nr świadectwa: Z4-243.4180.101.2022.3887.2 Strona: 2 / 3

WYNIKI WZORCOWANIA
Przedstawione poniżej wyniki wzorcowania odnoszą się wyłącznie do przedmiotu wzorcowania.

Część napięciowa

Nr fabryczny	Przekładnia kV/kV	Napięcie %	Błąd napięciowy %	Błąd kątowy min
2216536-001	15/3/0,1/3	120	0,39	-2,3
		100	0,38	-2,3
		80	0,38	-2,5
2216536-002	15/3/0,1/3	120	0,47	14,6
		100	0,46	13,9
		80	0,45	13,0
2216536-003	15/3/0,1/3	120	0,46	-4,6
		100	0,45	-9,2
		80	0,45	-10,6

Niepewność rozszerzona pomiarów: 0,02 % i 1,0 min.

Część prądowa

Nr fabryczny	Przekładnia A/A	Napięcie %	Błąd napięciowy %	Błąd kątowy min
2203722-001	150/5	120	-0,124	3,1
		100	-0,135	3,4
		20	-0,199	13,7
		5	-0,079	22,4
		120	-0,120	2,9
2203722-002	150/5	100	-0,128	2,8
		20	-0,197	9,5
		5	-0,130	18,8
		120	-0,169	5,3
		100	-0,181	4,7
2203722-003	150/5	20	-0,234	13,7
		5	-0,193	27,9

Niepewność rozszerzona pomiarów: 0,012 % i 1,3 min.

Wzorcowanie wykonano przy częstotliwości 50 Hz.

Autoryzował:

GŁÓWNY METROLOG
inż. Andrzej Kozłowski

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA
wykonanego przez:
Laboratorium Pomiarów Elektroenergetycznych Zakładu Elektryczności i Promieniowania w Głównym Urzędzie Miar
ul. Elektryczna 2, 00-139 Warszawa
tel.: 22 581 9241, e-mail: Z4@gu.gov.pl

Data wydania: 21 grudnia 2022 r. Nr świadectwa: Z4-243.4180.101.2022.3887.2 Strona: 3 / 3

Główny Urząd Miar (GUM) realizuje zadania wynikające z ustawy z dnia 11 maja 2001 r. – Prawo o miarach. Jest instytucją najwyższej rangi w dziedzinie metrologii w Rzeczypospolitej Polskiej jako tzw. krajowa instytucja metrologiczna.

Podstawowym celem działalności Głównego Urzędu Miar jest zapewnienie jednolitości miar i wymaganej dokładności pomiarów wielkości fizycznych w Rzeczypospolitej Polskiej oraz ich powiązania z międzynarodowym systemem miar.

Główny Urząd Miar jako krajowa instytucja metrologiczna jest źródłem, od którego akredytowane laboratoria wzorcowe wywodzą swoją spójność pomiarową. Nadzajna rola krajowej instytucji metrologicznej potwierdzona jest w międzynarodowym dokumencie IAC: PID007/2020. Polityka ILAC dotycząca spójności pomiarowej pomiarów oraz w dokumencie DA-06 wydawanym przez **Publicke Centrum Akredytacji**. Polityka dotycząca spójności pomiarowej wyników pomiarów. Wzorce GUM, do których są odnoszone wyniki wzorcowań (informacja o spójności pomiarowej zamieszczona na pleneracji stronie internetowej), są powiązane z wzorami laboratoriów europejskich i światowych krajowych instytucji metrologicznych poprzez udział we wzajemnych porównaniach wzorców lub/ i poprzez wzorcowanie przeprowadzone w tych laboratoriach.

Laboratoria wzorujące GUM mają wydany system jakości zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02 „Opisane wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcowczych”.

GUM jest signatariuszem międzynarodowego Porozumienia o wzajemnym uznaniu państwowych wzorców jednostek miar oraz świadectw wzorcowania i świadectw pomiarów wydawanych przez krajowe instytucje metrologiczne, zawartego pod auspicjami Międzynarodowego Komitetu Miar (tzw. CPMI MRA).

Dane dotyczące zdolności w zakresie wzorcowania i pomiarów (CMC) są zawarte w Dodatku C do CPMI MRA. Niniejsze świadectwo spełnia wymagania CPMI MRA, w szczególności zapisów w Dodatku C. W ramach CPMI MRA wszystkie uczestniczące instytucje uznają ważność świadectw wzorcowania i świadectw pomiaru wystawianych przez innych signatariuszy, w odniesieniu do wielkości, zakresów i niepewności pomiarów wymienionych w Dodatku C (zazwyczaj patrz: www.bipm.org).

Wykorzystanie innowacyjnych układów pomiarowych do rozliczania usług tranzytowych i monitorowania sieci SN - Bramka pomiarowa Smoły

Układ do rozliczania energii z hybrydowym przekładnikiem napowietrznym prądowo-napięciowym typu SGF20/0/SMVS bramka pomiarowa zamontowana w PGE Dystrybucja SA Oddział Warszawa RE Legionowo

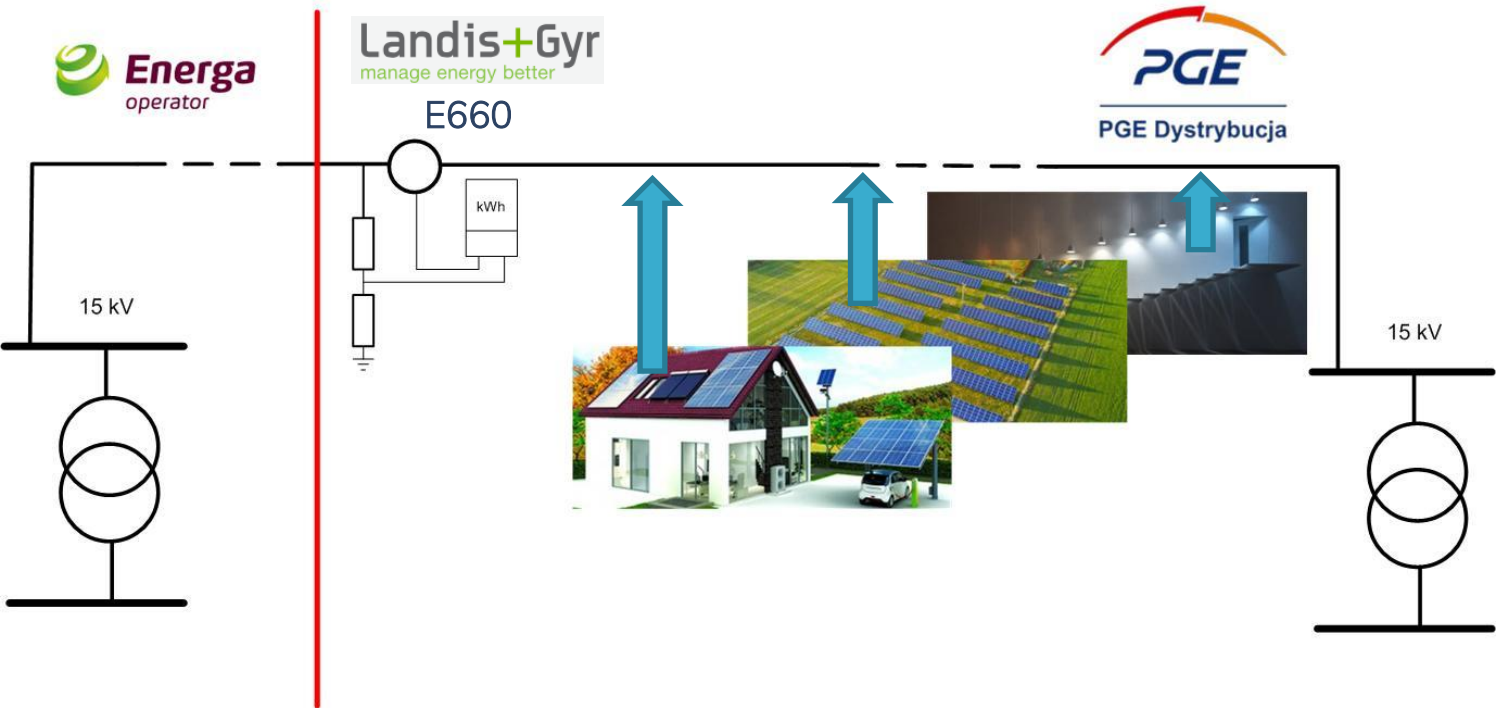


Wykorzystanie innowacyjnych układów pomiarowych do rozliczania usług tranzytowych i monitorowania sieci SN - Bramka pomiarowa Smoły



Landis+Gyr
manage energy better

E660



- Centra logistyczne z oświetleniem LED oraz oświetlenie uliczne
- Elektrownie fotowoltaiczna
- Prosumenci

Aplikacje (rozliczanie energii)

Rozszerzona funkcjonalność układu o funkcje Jakości Energii dla monitorowania stabilności sieci

Dane zgodne EN 501610 (pomiar wg IEC 61000-4-30 Klasa S)

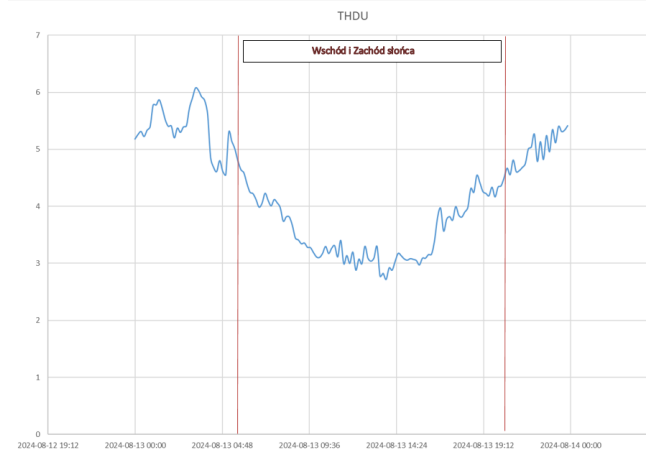
- Zmiany napięcia w fazach
- Częstotliwość
- Niesymetria napięcia (składowa zerowa i przeciwna)
- THD napięć w fazach + sumaryczne
- Zapady i zwyżki napięć (rozdzielczość **10ms**)
- Flicker (short-term ilong-term)
- Szybkie Zmiany Napięcia - Rapid Voltage Changes (RVC) Zaniki Zasilania (IDIS)

Inne wielkości jakości energii

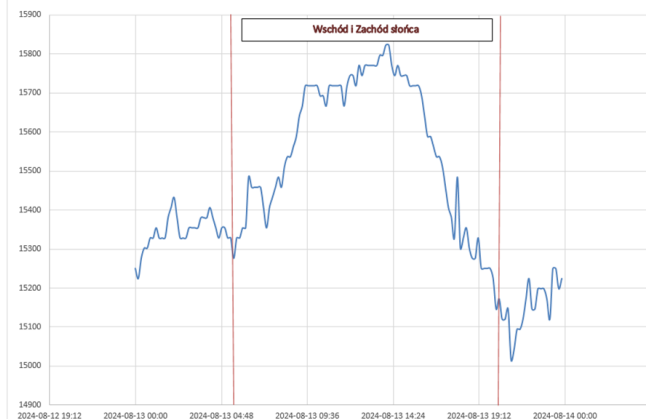
- Zmiany prądów w fazach
- THD w energii czynnej
- THD w prądach fazowych
- **Harmoniczne** i interharmoniczne w napięciu i prądzie **do 50-tej**

Komunikacja

- Jednoczesna komunikacja do systemów MDM-, EDM- i SCADA wysłanie pomiarów prądu i napięcia klasy 0,2; 0,2s do sterownika rozłącznika SN



Wykres THD w napięciu dla przykładowej letniej doby:



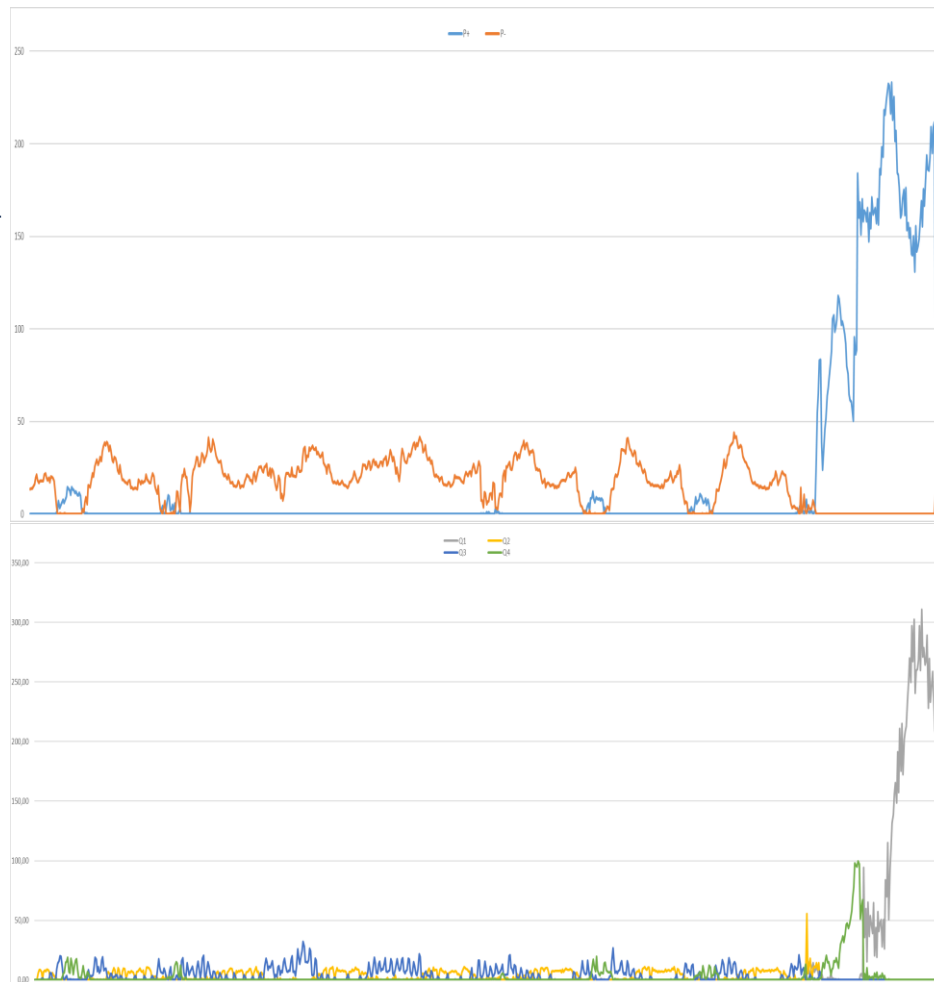
Wykres napięcia sieci 15kV dla przykładowej letniej doby:

Aplikacje (rozliczanie energii)

Rozszerzona funkcjonalność układu o funkcje Jakości Energii dla monitorowania stabilności sieci

Zalety:

- Pełna zgodność z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22 marca 2022 r. w sprawie systemu pomiarowego – **przekładnik prądowy klasy 0,2s oraz sensor napięciowy klasy 0,2 – wymagania**



Rozszerzona funkcjonalność układu o funkcje Jakości Energii dla monitorowania stabilności sieci

- Redukcja osprzętu zainstalowanego na stanowisku słupowym – brak oddzielnych przekładników napięciowych i wynikającego z tego zabezpieczenia obwodów pierwotnych tych przekładników
- Dane z pomiaru energii mogą być udostępnione do sterownika rozłącznika SN za pomocą:

The image contains several technical drawings of antenna systems and their components. On the left, there are two detailed side views of a complex antenna system with numerous numbered callouts (1-55) and dimensions (e.g., 2.5, 1.2, 1.4, 0.8). In the center, there is a side view of a simpler antenna system with callouts (1-15) and dimensions (1.3, 1.5, 1.0, 0.8, 2.2). To the right, there are two more diagrams: one showing a top-down view of an antenna array with callouts (1, 6) and dimensions (1.3, 1.5, 1.0, 0.8, 2.2), and another showing a side view of a system with callouts (2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10) and dimensions (1.3, 1.5, 1.0, 0.8, 2.2). The drawings illustrate the mechanical structure, electrical connections, and dimensions of the antenna systems.

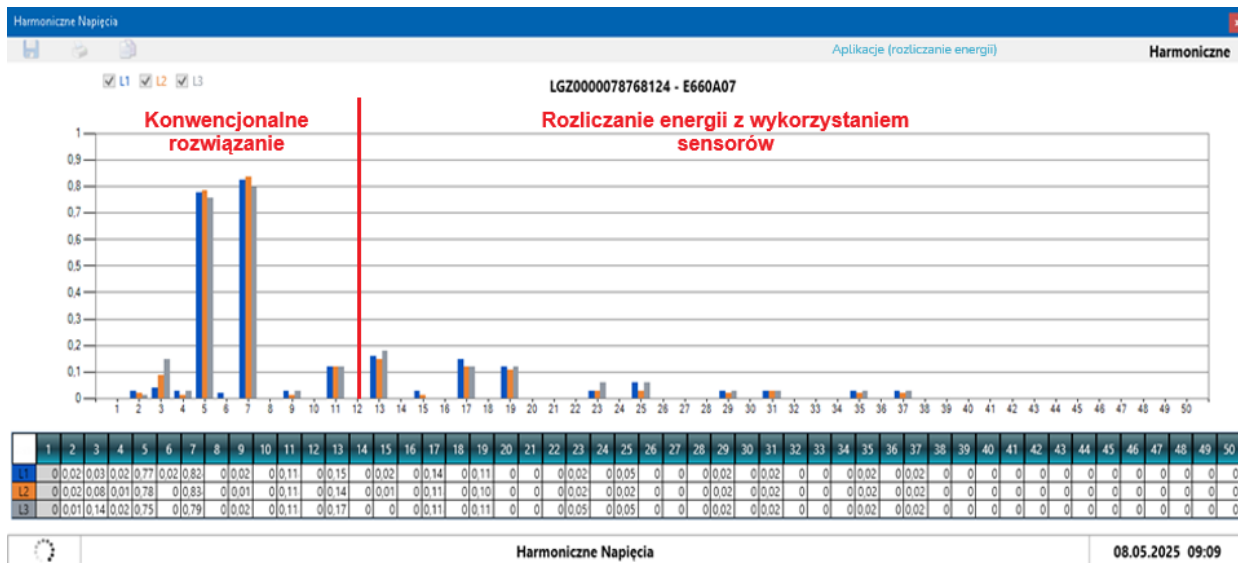
Aplikacje (rozliczanie energii)

Rozszerzona funkcjonalność układu o funkcje Jakości Energii dla monitorowania stabilności sieci



Zalety:

- W połączeniu z zaawansowanym licznikiem energii elektrycznej możliwość jednoczesnej realizacji układu pomiarowo-rozliczeniowego oraz analizatora jakości energii z pomiarem zgodnym z normą PN-EN 61000-4-30 i analizą danych pod kątem spełnienia normy PN-EN 50160 oraz Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego



0-0:1.0.0	1-0:32.27.128 Pst L1	1-0:52.27.128 Pst L2	1-0:72.27.128 Pst L3
2025-04-21 05:00:00.00 UTC-02:00 (0x80)	3,424	3,088	3,314
2025-04-21 07:00:00.00 UTC-02:00 (0x80)	0,448	0,446	0,406
2025-04-21 09:00:00.00 UTC-02:00 (0x80)	0,461	0,482	0,445
2025-04-21 16:00:00.00 UTC-02:00 (0x80)	8,644	8,644	8,644
2025-04-21 18:00:00.00 UTC-02:00 (0x80)	0,163	0,153	0,135
2025-04-21 20:00:00.00 UTC-02:00 (0x80)	0,369	0,384	0,366

Aplikacje (rozliczanie energii)

Rozszerzona funkcjonalność układu o funkcje Jakości Energii dla monitorowania stabilności sieci

Zalety:

Zwiększona odporność na zakłócenia sieciowe w tym pełna odporność na zjawisko ferorezonansu.

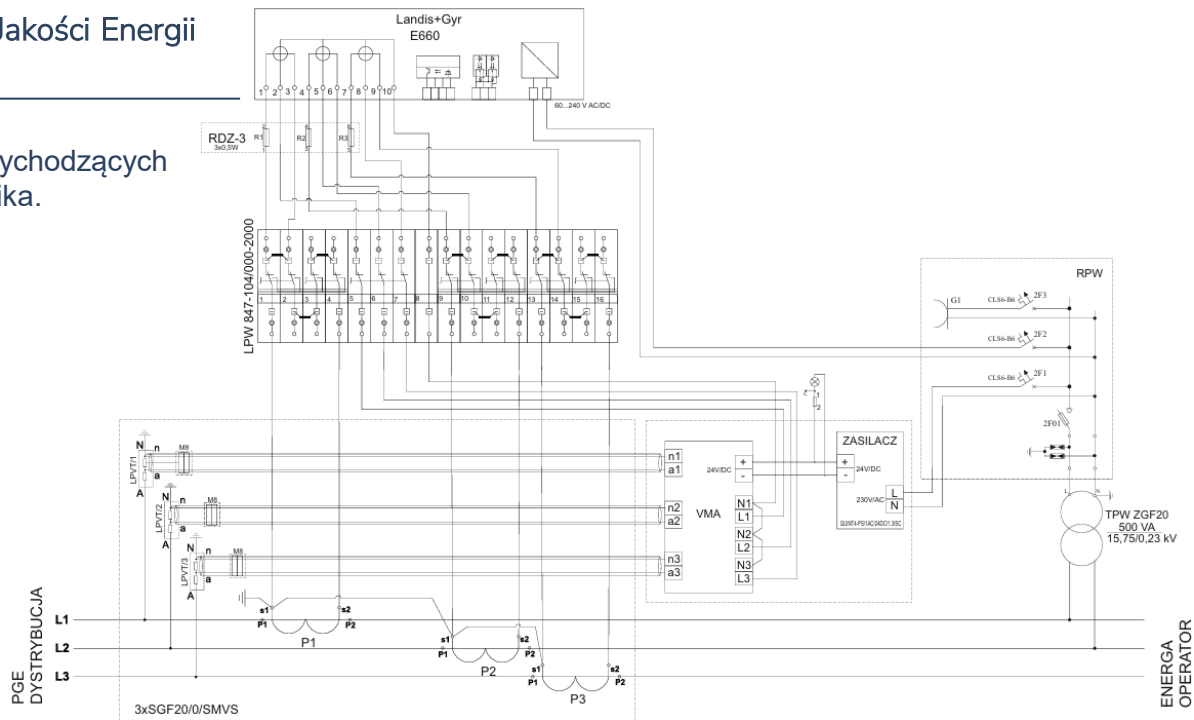


Aplikacje (rozliczanie energii)

Rozszerzona funkcjonalność układu o funkcje Jakości Energii dla monitorowania stabilności sieci

Zalety:

- Separacja obwodów wtórnych napięciowych wychodzących z sensora od obwodów przyłączonych do licznika.



Aplikacje (rozliczanie energii)

Rozszerzona funkcjonalność układu o funkcje Jakości Energii dla monitorowania stabilności sieci

Harmoniczne i Interharmoniczne w napięciu i prądzie do 50-tej

- Swobodny wybór i analiza

Wybór Harmonicznych Napięcia

☐ Wszystkie Harmoniczne do 9-tej
☐ Harmoniczne Nieparzyste do 9-tej
☐ Harmoniczne Nieparzyste wielokrotności 3 do 25-tej
☐ Harmoniczne Nieparzyste wielokrotności 3 do 25-tej
☐ Harmoniczne Parzyste do 4-tej
☐ Harmoniczne Parzyste do 25-tej
☐ Harmoniczne Parzyste od 6-tej do 25-tej
☐ Wszystkie harmoniczne
☒ Definicja własna

1-sza

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒



Inter-harmoniczne Napięcia i Prądu

Wybór Inter-harmonicznych Napięcia

☐ Wszystkie Inter-harmoniczne
☒ Definicja własna

1-sza

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒



ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI

Produkty i usługi dla energetyki

Zakład Obsługi Energetyki Sp. z o. o.

ul. S. Kuropatwińskiej 16 | 95-100 | Zgierz

tel. +48 42 675 25 37

www.grupatechnitel.pl | info@zoen.pl

Dział Sprzedaży MS

Krzysztof Mamos, Dyrektor ds. Rozwoju i Handlu

kom. +48 695 120 222

tel: +48 42 675 25 16

email: k.mamos@zoen.pl