



LAMEL®
ROZDZIELNICE

DOKUMENTACJA TECHNICZNA

SZAFKA AMI/SG TYPU SO-2G PROD. LAMEL ROZDZIELNICE
WYPOSAŻONA W ZESPÓŁ STEROWNIKA TYPU ZS AMI/SG SO-2G PROD.
LAMEL ROZDZIELNICE DO WSPÓŁPRACY Z ROZDZIELNICĄ RRR.

Szafka AMI/SG SO-2G

Telemechanika Radiowa

Obiekt:	Złącze kablowe: ZK-SN RRR+TS Nr ewidencyjny złącza: Nazwa złącza:
Adres obiektu:
Współrzędne GPS:
Inwestor/ adres inwestora

CZĘŚĆ OPISOWA

SPIS TREŚCI

1. Karta zmian.....	5
2. Oznaczenie wyrobu.....	6
3. Przeznaczenie.....	7
4. Budowa.....	8
4.1. Dane techniczne.....	9
4.2. Montaż akumulatorów.....	9
5. Sterownik SO-54SR-421.....	10
5.1. Zastosowanie.....	10
5.2. Cechy.....	10
5.3. Komunikacja.....	12
5.4. Bezpieczeństwo „cyber security”	12
5.5. Funkcje telemechaniki i funkcje zabezpieczeniowe.....	13
5.6. Rejestrator zdarzeń.....	14
5.7. Rejestrator zakłóceń.....	14
5.8. Dane techniczne.....	15
5.8.1. Wykonanie i gabaryty.....	15
5.8.2. Zasilanie.....	15
5.8.3. Wejścia dwustanowe.....	15
5.8.4. Wyjścia sterownicze.....	15
5.8.5. Wejścia analogowe.....	15
5.8.6. Komunikacja.....	16
5.8.7. Warunki środowiskowe.....	17
5.8.8. Odporność mechaniczna.....	17
5.8.9. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC).....	17
5.8.10. Wytrzymałość izolacji.....	19
6. Cewki Rogowskiego i sensory napięciowe.....	20
7. Wymagane parametry do nastaw sygnalizatorów zwarć.....	21
8. Opis telemechaniki.....	23

ROZDZIELNICA SN TYPU 8DJH RRR – OBWODY WTÓRNE

Lp.	Nazwa rysunku	Ark.
1	Połączenia obwodów wtórnych RSN – Schemat montażowy	1/1

2. OZNACZENIE WYROBU

Szafka AMI/SG typu SO-2G

Szafka AMI/SG typu SO-2G prod. LAMEL Rozdzielnice wyposażona w zespół sterownika typu ZS AMI/SG SO-2G prod. LAMEL Rozdzielnice do współpracy z rozdzielnicą typu 8DJH RRR prod. SIEMENS.

3. PRZEZNACZENIE

Przedmiotem niniejszej dokumentacji technicznej jest szafka AMI/SG typu SO-2G produkcji LAMEL Rozdzielnice Sp. z o.o. z Pępowa przeznaczona do współpracy z rozdzielnicą typu 8DJH RRR prod. SIEMENS.

Szafka AMI/SG typu SO-2G przeznaczona jest do złącz kablowych SN. Realizuje funkcje akwizycji, przetwarzania i udostępniania danych oraz dodatkowo umożliwia pomiar prądów i napięć oraz sygnalizacji zwarć z dwóch pól liniowych SN a także sygnalizacje i sterowanie rozdzielnicą SN.

Zespół sterownika ZS AMI/SG SO-2G jest wydzieloną częścią szafki AMI/SG przeznaczoną dla zebrania, przetworzenia i udostępnienia dla systemu SCADA wszystkich sygnałów dwustanowych i analogowych niezbędnych do prowadzenia ruchu sieci SN.

4. BUDOWA

Obudowa szafki AMI/SG typu SO-2G wykonana z blachy ocynkowanej grubości 1,5mm o wymiarach 380mm sz. / 800mm wy. (z daszkiem) / 270mm gł. Posiada drzwiczki o kącie otwarcia 90° z zamkiem na wkładkę. Wyposażona w otwory wentylacyjne umiejscowione w dolnej i górnej części obudowy zapewniające wentylację grawitacyjną oraz dławice do wprowadzenia przewodów umieszczone w dnie szafki.

W skład szafki AMI/SG i powiązanych z nią urządzeń, stanowiących funkcjonalną całość wchodzi:

- konstrukcja (obudowa) szafki AMI/SG z płytą montażową,
- wspornik do montażu anten radiowych,
- akumulatory wraz z mocowaniem w szafce,
- elementy do zamocowania modemu TETRA - mocowanie fabryczne modemu TETRA,
- dławice i otwory dla mocowania gniazd wielostykowych umożliwiające wprowadzenie do szafki zasilania i odpowiednich sygnałów ogólnych oraz dołączenie pomiarów, sygnalizacji i sterowania z rozdzielnic SN.

Płyta montażowa ma grubość 1,5 mm i wykonana jest z blachy ocynkowanej.

Szafka telesterowania posiada przełącznik odstawienia telesterowania zabudowany na drzwiach szafki. Przełącznik wyposażony jest w napęd pokrętny. Przełącznik ma oznaczenie „Telesterowanie” i posiada dwie pozycje stabilne opisane jak niżej:

- a) Pozycja lewa (przekręcenie pokrętki w lewo) odpowiada stanowi „Telesterowanie odstawione”.
- b) Pozycja prawa (przekręcenie pokrętki w prawo) odpowiada stanowi „Telesterowanie dostawione”.

Zespół sterownika posiada wiązki przewodów zakończonych złączami wielostykowymi składającymi się z obudowy panelowej i odpowiedniego wkładu przedstawionych w części rysunkowej zespołu sterownika typu ZS AMI/SG SO-2G prod. LAMEL Rozdzielnice.

W skład zespołu sterownika wchodzi również: 2 zestawy (6 szt.) cewek Rogowskiego do pomiaru prądu oraz 2 zestawy (6 szt.) sensorów napięcia do pomiaru napięcia. Sposób podłączenia do sterownika przedstawiony w części rysunkowej zespołu sterownika typu ZS AMI/SG SO-2G prod. LAMEL Rozdzielnice.

Przypisanie sygnałów w zespole sterownika do listwy zaciskowej, gniazd wielostykowych i adresacji w protokole DNP przedstawione zostały w tabeli, w dalszej części, niniejszej dokumentacji.

4.1. DANE TECHNICZNE

- napięcie zasilania: 230 VAC 50 Hz
- pobór mocy: do 150W
- wewnętrzne zasilanie awaryjne/gwarantowane przy zaniku napięcia zasilającego: 24V DC / 17Ah (bezobsługowe akumulatory),
- napięcie wejściowe sygnalizacji: 24V DC
- wyjścia sterownicze: bezpotencjałowe, dostosowane do sterowania obwodami o napięciu 24V DC
- wejścia analogowe do pomiaru napięć za pomocą sensorów o znamionowym napięciu wtórnym 3,25/ $\sqrt{3}$ V
- wejścia analogowe do pomiaru prądów za pomocą cewek Rogowskiego o współczynniku przetwarzania 1mV/A
- Maksymalna liczba wyjść sterowniczych, wejść sygnalizacyjnych, wejść analogowych oraz wymiary szafki AMI/SG:

Typ sterownika	Ilość wejść sygnalizacyjnych	Wejścia analogowe napięciowe / prądowe	Ilość wyjść sterowniczych	Wymiary szafki AMI/SG wys./szer./głęb. [mm]
SO-54SR-421	32	6 / 6	8	600 / 660 / 250

4.2. MONTAŻ AKUMULATORÓW

Celem montażu/demontażu baterii akumulatorów w szafce AMI/SG należy wykonać poniższe czynności:

1. wyłączyć zabezpieczenie główne F1 zasilania 230VAC oraz zabezpieczenie FB w obwodzie zasilania 24V DC (zależne od zastosowanego zasilacza).
2. włożyć / wyjąć połączone zworą akumulatory – zwrócić uwagę na biegunowość (skrajny biegun ujemny z lewej, skrajny biegun dodatni z prawej),
3. przy demontażu jako pierwszy odłączyć skrajny biegun ujemny (-),
4. przy montażu jako pierwszy podłączyć skrajny biegun dodatni (+),

Uwaga! Nie przenosić akumulatorów trzymając za zworę.

5. STEROWNIK SO-54SR-421

5.1. ZASTOSOWANIE

Sterownik SO-54SR-421 przewidziany jest do realizacji funkcji telemechaniki i automatyki w sieci elektroenergetycznej SN. Sterownik pełni rolę automatyki zabezpieczeniowej integrując funkcje pomiarowe, sterownicze, telemechaniki, sygnalizatora zwarć, sekcjonalizera, rejestratora zdarzeń i rejestratora zakłóceń.

5.2. CECHY

Sterownik SO-54SR-421 realizuje funkcje telemechaniki i automatyki zabezpieczeniowej takie jak wykrywanie zwarć międzyfazowych i doziemień (przepływu prądów zwarciovych i doziemnych). W sterowniku zaimplementowano również funkcjonalność sekcjonalizera. Podczas zwarć lub doziemień sterownik może wysłać impuls sterowniczy na otwarcie nadzorowanego rozłącznika w wybranej przerwie beznapięciowej cyklu SPZ.

Podstawowym komponentem sterownika SO-54SR-421 jest wysokowydajna jednostka centralna, zawierająca procesor dwurdzeniowy oraz logikę programowalną w postaci układu FPGA. Sterownik posiada wymagane zasoby pamięci DDRAM, SRAM, FLASH, niezbędne dla realizacji wszystkich funkcji. Rdzeń DSP procesora realizuje algorytmy zbierania danych i przetwarzania ich w informacje. Rdzeń ARM procesora obsługuje protokoły transmisji i wszystkie operacje logiczne wykonywane w wewnętrznej bazie danych sterownika.

Zapisy związane z działaniem sterownika, stanem transmisji, funkcjami diagnostyki są umieszczone w dzienniku zdarzeń w pamięci statycznej.

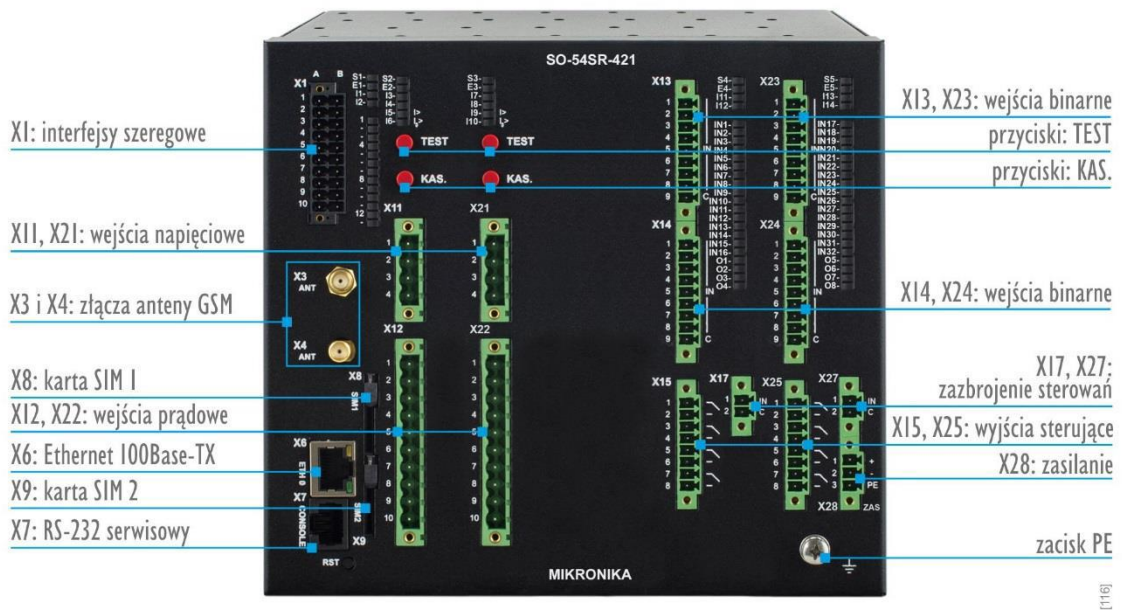
Parametry oprogramowania aplikacyjnego mogą być edytowane przy pomocy specjalistycznego programu konfiguracyjnego pConfig.

Dla zapewnienia ochrony i poufności danych, w sterowniku zaimplementowano szereg mechanizmów „cyber security” zgodnie z normą PN-EN 62351. Bardziej szczegółowe informacje przedstawione zostały w dalszej części niniejszej dokumentacji technicznej.

Sterownik SO-54SR-421 wchodzący w skład zespołu sterownika ZS jest wykonany w zwartej obudowie, przeznaczonej do montażu na szynę DIN 35mm, odpornej na warunki atmosferyczne, o klasie ochrony IP51. W obudowie umieszczone są wszystkie podzespoły elektroniczne. Dostęp do nich jest możliwy w trybie serwisowym. Wszystkie złącza urządzenia są dostępne od frontu.

Sterownik jest chłodzony obiegiem naturalnym bez wymuszania obiegu powietrza i nie zawiera wewnątrz żadnych wentylatorów ani innych części ruchomych.

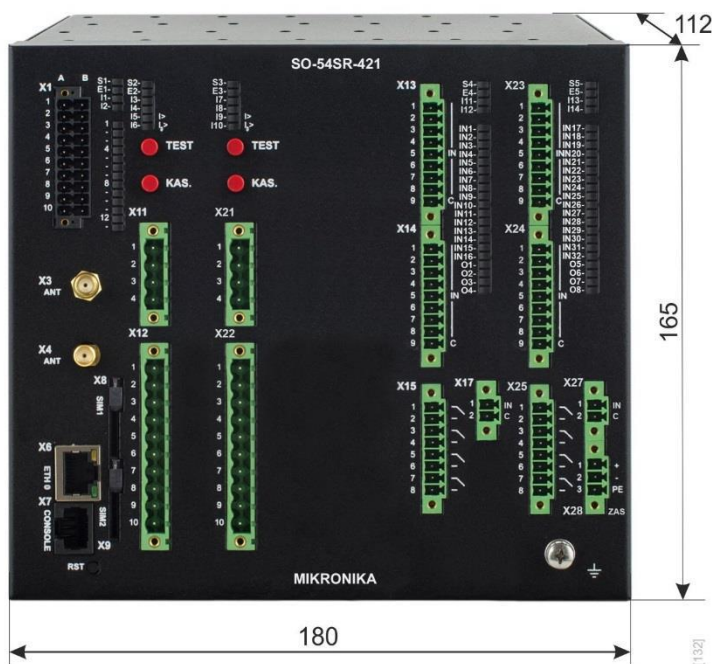
Wygląd sterownika SO-54SR-421 wraz z opisem oznaczeń interfejsów i gabarytami przedstawiono na poniższych rysunkach.



Rys. 1. Wygląd sterownika SO-54SR-421 i oznaczenia interfejsów – widok od przodu



Rys. 2. Wygląd sterownika SO-54SR-421 – widok z tyłu



Rys. 3. Gabaryty sterownika SO-54SR-421

5.3. KOMUNIKACJA

Sterownik SO-54SR-421 posiada zasoby komunikacyjne, składające się z łącza Ethernet 100 Base-T, 1 kanału RS-485, 1 kanału RS-232 do podłączenia terminala TETRA oraz 1 kanału RS-232 dedykowanego do lokalnej diagnostyki.

Sterownik SO-54SR-421 pracujący w lokalnych lub rozległych sieciach ETHERNET może standardowo komunikować się w protokołach PN-EN 60870-5-104, DNP 3.0, Modbus-TCP, SNMP v2 i v3 (opcjonalnie) oraz, w zależności od potrzeb, może pracować jako konwerter tych protokołów. Obsługa protokołów może być realizowana jednocześnie.

Konfiguracja powyższych kanałów komunikacyjnych i protokołów jest możliwa przy pomocy specjalistycznego programu konfiguracyjno-diagnostycznego pConfig.

Opcjonalnie zestaw obsługiwanych protokołów może zostać uzupełniony po wcześniejszym uzgodnieniu z dostawcą.

5.4. BEZPIECZEŃSTWO „CYBER SECURITY”

Dla zapewnienia wysokiego poziomu „cyber security”, czyli zapewnienia ochrony i poufności danych, pewności wykonywanych operacji, zabezpieczenia przed działaniem nieuprawnionym a także przeciwdziałania błędom ludzkim, w sterowniku zaimplementowano szereg mechanizmów związanych z ochroną komunikacji, dostępem zdalnym i lokalnym oraz ochroną danych wrażliwych.

Rozwiązania „cyber security” zastosowane w sterowniku oparte zostały na rekomendacjach takich instytucji jak ENISA, NIST, BDEW, BlueCrypt. Implementacja mechanizmów

bezpieczeństwa jest zgodna z takimi standardami jak PN-EN 62351, IEEE P1686, PN-ISO/IEC 27001, BDEW White Paper „Requirement for Secure Control and Telecommunication Systems”.

Mechanizmy te obejmują:

- Ochronę komunikacji
- Kontrolę dostępu
- Ochronę danych wrażliwych
- Logowanie/monitorowanie aktywności użytkowników

W sterowniku zaimplementowano szereg mechanizmów z bezpieczeństwem cybernetycznym.

Mechanizmy te obejmują m.in.:

- firewall
- uwierzytelnianie poleceń (autentykacja) w protokołach DNP3.0 i IEC 60870-5-104, zgodnie z normą IEC 62351-5
- szyfrowanie komunikacji z użyciem protokołu TLS zgodnie z normą IEC 62351-3
- zestawienie tunelu IPsec do koncentratora VPN w trybie client2site/remote access
- uwierzytelnianie urządzeń dołączonych do portów sieci lokalnej zgodnie ze standardem IEEE 802.1X
- automatyzację wymiany certyfikatów z wykorzystaniem protokołu SCEP
- walidację certyfikatów i sprawdzenie statusu certyfikatów online z wykorzystaniem protokołu OCSP
- kontrolę dostępu opartą o RBAC

Poszczególne funkcjonalności są konfigurowane za pomocą specjalistycznego programu konfiguracyjno-diagnostycznego pConfig.

5.5. FUNKCJE TELEMCHANIKI I FUNKCJE ZABEZPIECZENIOWE

Sterownik SO-54SR-421 realizuje wymagane funkcje telemechaniki i funkcje zabezpieczeniowe dla sygnalizatora i analizatora przepływu prądów zwarciovych i doziemnych w zakresie odczytu wejść dwustanowych, wykonywania sterowań, pomiarów prądów, napięć fazowych i detekcji zwarć w linii SN. Stany wszystkich wejść, wartości pomiarów oraz sygnalizacja zwarć są przesyłane zdarzeniowo lub mogą być odczytywane cyklicznie przez system nadzoru SCADA.

Na elewacji sterownika SO-54SR-421 umieszczone jest sześć przycisków (po 2 dla każdego sygnalizatora zwarć):

TEST – służący do wywołania testu poprawności działania sygnalizatora z równoczesnym wysłaniem informacji do systemu SCADA

KAS. – służący do kasowania sygnalizacji zwarcia

Sterownik wykrywa zwarcia międzyfazowe i doziemne w sieciach o różnym sposobie pracy punktu neutralnego:

- kompensowanych z automatyką AWSC
- z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor
- z punktem neutralnym izolowanym

Detekcja zwarcí międzyfazowych i doziemnych odbywa się na podstawie prądów i napięć fazowych, prądu I_0 oraz napięcia U_0 .

W sterowniku SO-54SR-421 dostępne są następujące moduły zabezpieczeniowe:

- nadprądowe I1>> (kierunkowe / bezkierunkowe)
- nadprądowe I2>> (kierunkowe / bezkierunkowe)
- nadprądowe I4> (kierunkowe / bezkierunkowe)
- ziemnozwarciowe I0> (bezkierunkowe)
- ziemnozwarciowe I0K> (kierunkowe)
- admitancyjne Y> (kierunkowe / bezkierunkowe)
- konduktancyjne G> (kierunkowe / bezkierunkowe)
- susceptancyjne B> (kierunkowe / bezkierunkowe)

Urządzenie łącznie posiada po 4 niezależne banki nastaw dla każdego sygnalizatora zwarcí z możliwością zdalnego wyboru aktywnego banku, co znacznie ułatwia obsługę zwłaszcza w warunkach konieczności dokonywania zmian konfiguracji sieci elektroenergetycznej.

5.6. REJESTRATOR ZDARZEŃ

Jest to dziennik zdarzeń dostępny z poziomu programu konfiguracyjnego pConfig jak i z poziomu systemu dyspozytorskiego SCADA. Dostęp do rejestru zdarzeń jest zgodny z Syslog.

W dzienniku odnotowywane są wszystkie zdarzenia, związane z nadzorowanym obiektem. Znacznik czasu z rozdzielczością 1ms pozwala na dokonywanie analiz działań wykonywanych zarówno podczas normalnej eksploatacji, obejmującej załączenia i wyłączenia, zmiany banków nastaw, zmiany konfiguracji itp. jak i sytuacjach awaryjnych.

5.7. REJESTRATOR ZAKŁÓCEŃ

Sterownik SO-54SR-421 został wyposażony w wielokanałowy rejestrator zakłóceń. Przebiegi analogowe zakłóceń są rejestrowane w nieulotnej pamięci w standardzie COMTRADE i mogą być odczytywane lokalnie lub zdalnie. Rejestracja wyzwalana jest w wyniku zadziałania dowolnego modułu zabezpieczeniowego.

5.8. DANE TECHNICZNE

5.8.1. WYKONANIE I GABARYTY

Parametr	Wartość
obudowa	do montażu na szynę DIN 35 lub TH 35 wg normy PN-EN 60715:2007P
części ruchome	brak
klasa ochrony	IP50
masa	2420g
wymiary	184 x 165 x 112 (S x W x G)

5.8.2. ZASILANIE

Parametr	Wartość
nominalne napięcie zasilania	24V DC
tolerancja napięcia zasilania	24V DC, -20 do +15%, klasa DC3
maksymalny pobór mocy	13W

5.8.3. WEJŚCIA DWUSTANOWE

Sterownik SO-54SR-421 wyposażony jest w 48 wejścia dwustanowe. Wejścia dwustanowe są bezpotencjałowe, dostosowane do potrzeb akwizycji sygnałów o napięciu nominalnym 24V DC.

Parametr	Wartość
ilość wejść	32
napięcie nominalne U_n	24V DC
pobór prądu w stanie aktywnym	3 mA
gwarantowany poziom „1”	>60% U_n
gwarantowany poziom „0”	<20% U_n

5.8.4. WYJŚCIA STEROWNICZE

Sterownik SO-54SR-421 wyposażony jest w 8 wyjść sterowniczych. Wyjścia sterownicze są bezpotencjałowe, dostosowane do sterowania obwodami o napięciu 24V DC.

Parametr	Wartość	Uwagi
ilość wyjść	8	
napięcie nominalne	24V DC	
maks. prąd przenoszony	0,5A / 24V DC	
maks. moc łączeniowa	1500VA AC	Dla styku AgSnO ₂

5.8.5. WEJŚCIA ANALOGOWE

Sterownik SO-54SR-421 posiada:

- 6 wejść analogowych do pomiaru napięć za pomocą sensorów o znamionowym napięciu wtórnym $3,25/\sqrt{3}V$
- 6 wejść analogowych do pomiaru prądów za pomocą cewek Rogowskiego o współczynniku przetwarzania 1mV/A

Parametry wejść napięciowych

Parametr	Wartość
Maksymalne napięcie pomiarowe	24 kV
rezystancja wejściowa	200 kΩ
rozdzielczość przetwornika	18 bitów
klasa dokładności wejściowego układu przetwarzania a/c	0,2

Parametry wejść prądowych dla pomiaru prądu za pomocą cewek Rogowskiego

Parametr	Wartość
maksymalny zakres pomiarowy	1,5 kA AC
rezystancja wejściowa	100 kΩ
rozdzielczość przetwornika	18 bitów
klasa dokładności	0,2

5.8.6. KOMUNIKACJA

Sterownik SO-54SR-421 wyposażony jest w łącze sieci ETHERNET w standardzie 100 Base-T. Ponadto sterownik posiada, 1 kanał transmisji RS-485, 1 kanał RS-232 do podłączenia terminala TETRA oraz 1 kanał RS-232 dedykowany do lokalnej diagnostyki.

- Łącze sieciowe ETHERNET:
 - protokół: standardowo DNP 3.0 TCP/UDP, PN-EN 60870-5-104, SNMP v2 i v3
 - warstwa fizyczna: kanał ETHERNET 100 Base-TX
 - typ złącza: RJ45

- Separowane galwanicznie łącza szeregowo RS-485 i RS-232:
 - protokół: DNP 3.0, IEC 60870-5-101, Modbus-RTU
 - prędkość transmisji: 300-38400 bps
 - parametry: transmisja asynchroniczna, konfiguracja za pomocą programu pConfig
 - warstwa fizyczna: 2 separowane interfejsy RS-485, 2 separowane interfejsy RS-232, 1 separowany interfejs RS-422
 - separacja galwaniczna: między wyjściami RS-485 i RS-232, a obudową: 1.0kV/RMS/1min.

5.8.7. WARUNKI ŚRODOWISKOWE

Parametr	Norma/klasa	Wartość
zakres temperatury pracy	PN-EN 60870-2-2 klasa C2	(-25 do 55 °C)
wilgotność względna	PN-EN 60870-2-2 klasa C1	(5 – 95%)
ciśnienie atmosferyczne	PN-EN 60870-2-2	(86 – 106kPa, 0...2000m)
stopień szczelności, bez dodatkowych zabezpieczeń	PN-EN 60529	IP51

5.8.8. ODPORNOŚĆ MECHANICZNA

Sterownik SO-54SR-421 jest przeznaczony do pracy w warunkach środowiskowych w obecności narażeń mechanicznych, określonych w tabeli 11, zgodnie z normami PN-EN 60255-21-1, PN-EN 60255-21-2, PN-EN 60255-21-3.

Parametr	Norma/klasa	Wartość
amplituda przemieszczenia dla wibracji sinusoidalnych	klasa 1 wg PN-EN 60255-21	0.035 mm
przyspieszenia dla wibracji sinusoidalnych		0.5g (g=9.81m/s ²)
przyspieszenie maksymalne w przypadku uderów pojedynczych		5g /11ms

5.8.9. KOMPATYBILNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA (EMC)

W poniższych tabelach podano parametry EMC spełniane przez urządzenie SO-54SR-421 w zakresie emisji i odporności dla typowego środowiska elektrycznego klasy B wg, PN-EN 60255-26:2014P. Urządzenie spełnia także wymagania normy PN-EN 61000-6-2 w zakresie EMC dla odporności w środowiskach przemysłowych oraz PN-EN 61000-6-4 w zakresie emisji.

Badanie emisji

Test	Parametr	Standard	wartość graniczna	Norma podstawowa
1	Pola promieniowane o częstotliwości radiowej	PN-EN 60255-25	1) QP ≤30 dB(μV/m) 30≤f≤230MHz 1) QP ≤37 dB(μV/m) 1GHz≥f>230MHz	PN-EN 55022

*) wg normy PN-EN-60255-26

Port obudowy

Test	Parametr	Standard	Poziom testu	Wartość narażenia	Kryterium
1	Odporność na pole magnetyczne	PN-EN 61000-4-8	2	30 A/m ciągle	A
2	Odporność na promieniowane pole elektromagnetyczne	PN-EN 61000-4-3	3	10 V/m	A
3	Odporność na wyładowania elektrostatyczne	PN-EN 61000-4-2	3	6kV stykowo, 8kV przez powietrze	A

Port zasilania 24V DC do 48V DC

Test	Parametr	Standard	Poziom testu	Wartość narażenia	Kryterium
1	Odporność na zapady zasilania	PN-EN 61000-4-29	-	ΔU 30%/ 0.1 sek.	A
				ΔU 60%/ 0.1 sek	B

Test	Parametr	Standard	Poziom testu	Wartość narażenia	Kryterium
2	Odporność na przerwy zasilania	PN-EN 61000-4-29	-	ΔU 100%/ 0.05 sek	A
3	Odporność na szybkie fluktuacje zasilania	PN-EN 61000-4-17	3	10% Un	A
4	Odporność na przesłuchy od częstotliwości sieciowej	PN-EN 61000-4-16	4	30V ciągle, 300V przez 1 sek	A
5	Odporność na udary 1.2 /50 μ s	PN-EN 61000-4-5	3	2kV, linia do uziomu	A
			2	1kV, linia do linii	
6	Odporność na szybkie zaburzenia wiązkowe	PN-EN 61000-4-4	4	4kV	A
7	Odporność na oscylacje tłumione wspólne/różnicowe	PN-EN 61000-4-12	3	2.5kV/ 1kV	A
8	Odporność na szybkie stany przejściowe od częstotliwości radiowych	PN-EN 61000-4-6	3	10V	A

Port uziemienia

Test	Parametr	Standard	Poziom testu	Wartość narażenia	Kryterium
1	Odporność na szybkozmienne stany przejściowe	PN-EN 61000-4-4	4	2kV wart. szczytowej	B
2	Odporność na zakłócenia przewodzone indukowane przez pola o częstotliwości radiowej	PN-EN 61000-4-6	3	10V	A

Port komunikacyjny

Test	Parametr	Standard	Poziom testu	Wartość narażenia	Kryterium
1	Odporność na zakłócenie przewodzone indukowane przez pola o częst. radiowej	PN-EN 61000-4-6	4	10V	A
2	Odporność na szybkozmienne stany przejściowe	PN-EN 61000-4-4	3	1kV wartość szczytowa	B
3	Odporność na udar	PN-EN 61000-4-5	3	2kV	B

Porty wejścia i wyjścia

Test	Parametr	Standard	Poziom testu	Wartość narażenia	Kryterium
1	Odporność na zakłócenie przewodzone indukowane przez pola o częst. radiowej	PN-EN 61000-4-6	4	10V	A
2	Odporność na szybkozmienne stany przejściowe	PN-EN 61000-4-4	3	2kV wartość szczytowa	B
3	Odporność na udar	PN-EN 61000-4-5	3	1kV	B
4	Odporność na powolnie tłumiony przebieg oscylacyjny	PN-EN 61000-4-18		<ul style="list-style-type: none"> tryb różnicowy 1 kV wart. szczytowa tryb wspólny 2,5kV wart. szczytowa 	B

5.8.10. WYTRZYMAŁOŚĆ IZOLACJI

Parametr	Norma	Poziom testu	Kryterium
Wytrzymałość elektryczna	PN-EN 60870-2-1	2,0kV / RMS 1min	VW2
Wytrzymałość udarowa	PN-EN 60255-5	2,5kV / 1.25 μ s	VW2

6. CEWKI ROGOWSKIEGO I SENSORY NAPIĘCIOWE

W skład zespołu sterownika wchodzi również: 2 zestawy (6 szt.) cewek Rogowskiego do pomiaru prądów oraz 2 zestawy (6 szt.) sensorów napięcia do pomiaru napięć.

Cewki Rogowskiego (przetworniki prądowe) z rozłączalnym rdzeniem typu CRR 1-50, produkcji Instytutu Tele-i Radiotechnicznego z Warszawy, są stosowane do pomiarów i zabezpieczeń w sieciach elektroenergetycznych SN. Przetworniki rozłączalne CRR umożliwiają łatwą instalację, zwłaszcza na zamontowanych już kablach lub izolatorach. Przetworniki charakteryzują się stałym współczynnikiem przetwarzania (czułością) w całym zakresie pomiarowym.

Kompaktowe sensory napięciowe typu SMVS-UW 1002 (z konektorem standardowym) lub SMVS-UW 1002 (z konektorem krótkim), produkcji Dr. techn. J. Zelisko GmbH z Austrii są stosowane do pomiarów i zabezpieczeń, w sieciach elektroenergetycznych SN.

7. WYMAGANE PARAMETRY DO NASTAW SYGNALIZATORÓW ZWARĆ

NASTAWY SYGNALIZATORÓW ZWARĆ			Pole liniowe nr 1 kier. ...	Pole liniowe nr 2 kier. ...
Zabezpieczenia prądowe	Człon I1st I1>>	Tryb działania (AKTYWNY/NIEAKTYWNY)		
		Prąd pobudzenia [A]		
		Czas opóźnienia [ms]		
		Praca (bezkierunkowa/kierunkowa)		
		Blokada 2gą harmoniczną		
	Człon I1st I2>>	Tryb działania (AKTYWNY/NIEAKTYWNY)		
		Prąd pobudzenia [A]		
		Czas opóźnienia [ms]		
		Praca (bezkierunkowa/kierunkowa)		
		Blokada 2gą harmoniczną		
	Człon niezależny I1st I4>	Tryb działania (AKTYWNY/NIEAKTYWNY)		
		Prąd pobudzenia [A]		
		Czas opóźnienia [ms]		
		Praca (bezkierunkowa/kierunkowa)		
		Blokada 2gą harmoniczną		
Zabezpieczenia ziemnozwarciowe	Człon ziemnozwarciowy I0>	Tryb działania (AKTYWNY/NIEAKTYWNY)		
		Prąd pobudzenia [A]		
		Czas opóźnienia [s]		
	Człon ziemnozwarciowy kierunkowy I0k>	Tryb działania (AKTYWNY/NIEAKTYWNY)		
		Kąt [°]		
		Praca (w przód/w tył)		
		Prąd pobudzenia [A]		
		Napięcie progowe [V]		
	Człon Admitancyjny 1	Czas opóźnienia [s]		
		Tryb działania (AKTYWNY/NIEAKTYWNY)		
		Rodzaj (Konduktancyjne/Susceptancyjne/Użytkownika)		
		Kąt [°]		
		Praca (bezkierunkowa/kierunkowa)		
		Admitancja pobudzenia [mS]		
		Napięcie progowe [V]		
Czas opóźnienia [s]				

	Człon Admitancyjny 2	Tryb działania (AKTYWNY/NIEAKTYWNY)			
		Rodzaj (Konduktancyjne/Susceptancyjne/ Użytkownika)			
		Kąt [°]			
		Praca (bezkierunkowa/kierunkowa)			
		Admitancja pobudzenia [mS]			
		Napięcie progowe [V]			
		Czas opóźnienia [s]			
	Człon Admitancyjny 3	Tryb działania (AKTYWNY/NIEAKTYWNY)			
		Admitancja pobudzenia [mS]			
		Napięcie progowe [V]			
		Czas opóźnienia [s]			
Blokada 2-gą harmoniczną		Wartość drugiej harmoniczej W2hmax [%]			
		Czas opóźnienia [s]			

8. OPIS TELEMECHANIKI

Nadzorowanie oraz sterowanie zdalne obiektem, umiejscowionym w sieci SN, odbywa się z istniejącego systemu dyspozytorskiego SCADA z wykorzystaniem jednoczesnej (współbieżnej) transmisji w standardowym protokole komunikacyjnym DNP 3.0., poprzez GPRS oraz modem TETRA, zamontowane w szafce AMI/SG,

Telemechanika na obiekcie oparta jest na sterowniku SO-54SR-421, którego szczegółowy opis znajduje się we wcześniejszej części niniejszej dokumentacji.

Pełna realizacja projektu AMI/SG obejmuje oprócz dostawy urządzeń i uruchomienia obiektu w połączeniu z systemem dyspozytorskim, także prace konfiguracyjno-edycyjne w systemie dyspozytorskim SCADA SYNDIS-RV. Prace te obejmują:

- parametryzację kanałów transmisji (poprzez GPRS i modem TETRA) w protokole DNP 3.0 z systemu dyspozytorskiego SCADA w kierunku obiektu,
- edycję obiektu na mapie systemu oraz sprawdzenie jej poprawności w systemie dyspozytorskim SCADA.

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

**SZAFKA AMI/SG TYPU SO-2G PROD. LAMEL ROZDZIELNICE,
ZESPÓŁ STEROWNIKA TYPU ZS AMI/SG SO-2G PROD. LAMEL
ROZDZIELNICE ORAZ ROZDZIELNICA SN TYPU 8DJH RRR –
OBWODY WTÓRNE**