



SO-54SR-321-WL

**sterownik z funkcjami
automatyki
zabezpieczeniowej**

Sterownik SO-54SR-321-WL jest przeznaczony do kompleksowej obsługi zespołów sterowniczych wyłączników napowietrznych i wewnętrznych, wynikających z potrzeb technologii Smart Grid oraz modułów FDIR.

Sterownik realizuje algorytmy automatyki zabezpieczeniowej w sieciach o różnym sposobie pracy punktu neutralnego.

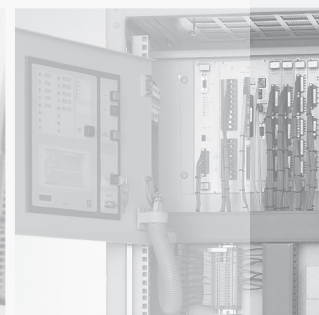
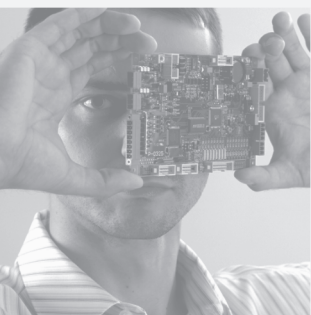
Sterownik przeznaczony jest do kompleksowej obsługi napowietrznych i wewnętrznych wyłączników różnych typów pracujących w sieci SN. Integruje funkcje pomiarowe, zabezpieczeniowe, automatyki, sterownicze, telemechaniki i wielokanałowego rejestratora zakłóceń oraz rejestratora zdarzeń.

Sterownik posiada takie człony zabezpieczeniowe jak: prądowe, ziemnozwarciowe, napięciowe, częstotliwościowe oraz funkcje automatyki takie jak: SPZ, PDZ, B2H.

Zaawansowane zasoby komunikacyjne umożliwiają pracę w sieciach Ethernet, GPRS/UMTS/LTE-APN, TETRA oraz transmisji radiowej w kanałach dedykowanych i otwartych.

Łączność z systemem SCADA jest realizowana w sieci GPRS/UMTS/LTE-APN z wykorzystaniem modemu 2G/3G/4G, wbudowanego w sterownik, w standardowych protokołach komunikacyjnych. Sterownik umożliwia podłączenie zewnętrznego terminala TETRA. Po podłączeniu sterownik zapewnia jednoczesną, równoległą komunikację z systemem SCADA w łączności TETRA oraz GPRS/UMTS/LTE-APN.

Dla zapewnienia ochrony i poufności danych, w sterowniku zaimplementowano mechanizmy bezpieczeństwa cybernetycznego zgodnie z normą PN-EN 62351.



Budowa

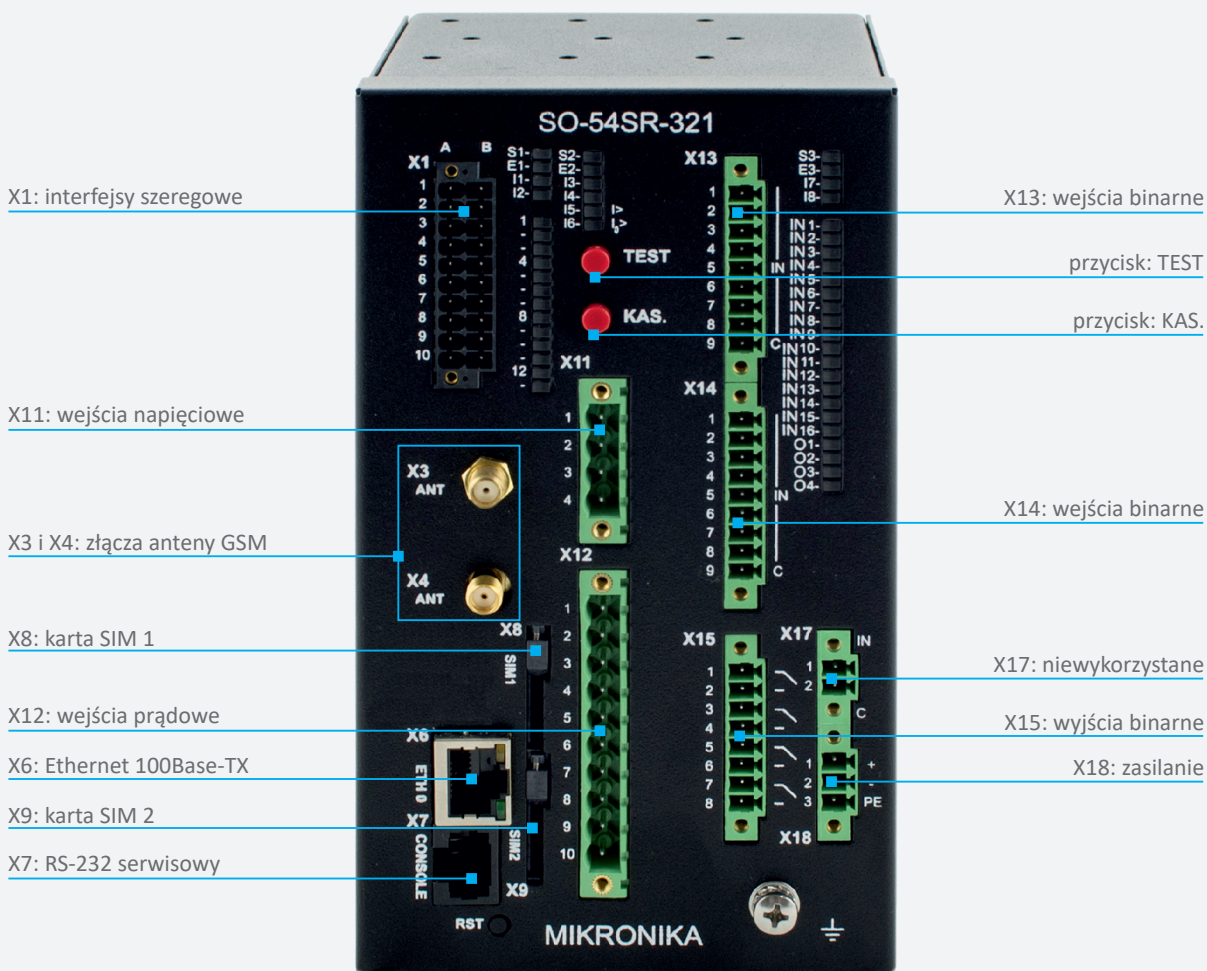
Sterownik SO-54SR-321-WL jest wykonany w metalowej obudowie przystosowanej do montażu na szynie DIN 35 mm. Cechuje się odpornością na warunki środowiskowe. Zasilanie sterownika jest separowane galwanicznie od interfejsów komunikacyjnych i układów logicznych. Wielostronna separacja galwaniczna gwarantuje dużą pewność działania, odporność na uszkodzenia wywoływane przepięciami oraz niewrażliwość transmisji na zakłócenia.

Sterownik jest wyposażony w separowane galwanicznie wejścia i wyjścia dwustanowe oraz wejścia analogowe do pomiaru prądów z cewek Rogowskiego lub innych sensorów oraz pomiaru napięć za pomocą dzielników pojemnościowych, przekładników napięciowych lub sensorów napięcia. Rodzaj wejść analogowych zależy od wersji wykonania urządzenia.

W zależności od wersji sterownika może on posiadać zasoby komunikacyjne składające się z łącza Ethernet 100Base-TX, 2 interfejsów RS-232, 2 interfejsów RS-485, 1 interfejsu 1-Wire oraz 1 serwisowego interfejsu RS-232.

Wszystkie interfejsy urządzenia są dostępne od frontu.

Do sterownika, z wykorzystaniem interfejsu szeregowego, można podłączyć zewnętrzny panel operatorski zbudowany z terminala graficznego z ekranem dotykowym LCD (np. MT8071iE firmy Weintek).



Konfiguracja i diagnostyka

Konfiguracja oraz diagnostyka zdalna i lokalna sterownika odbywa się przez dedykowany program konfiguracyjno-diagnostyczny pConfig. Diagnostyka sterownika jest możliwa również poprzez interfejs WWW, wiadomości SMS oraz protokoły telemechaniki lub protokół SNMP v3, umożliwiające podłączenie sterownika do systemu monitorowania sieci telekomunikacyjnej. Powyższe funkcje mogą być realizowane za pośrednictwem sieci Ethernet oraz przez sieć GPRS/UMTS/LTE-APN.

Funkcje zabezpieczeniowe i automatyka

Sterownik SO-54SR-321-WL realizuje wymagane funkcje telemechaniki, funkcje zabezpieczeniowe i automatyki w sieci o różnym sposobie pracy punktu neutralnego tj.: kompensowanych z automatyką AWSC, z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor lub z punktem neutralnym izolowanym.

Stany wszystkich wejść, wartości pomiarów oraz zadziałania modułów zabezpieczeniowych lub automatyki są przesyłane zdarzeniowo lub mogą być odczytywane cyklicznie przez system nadzoru SCADA. Sterownik posiada cztery banki nastaw co znacznie ułatwia obsługę, zwłaszcza w warunkach konieczności dokonywania zmian konfiguracji sieci elektroenergetycznej.

Detekcja zwarć odbywa się na podstawie pomiarów:

- trzech prądów fazowych z cewek Rogowskiego lub innych sensorów - prąd $3I_0$ jest wyliczany
- trzech napięć z wykorzystaniem dzielników reaktancyjnych, sensorów napięcia lub przekładników napięciowych - na podstawie tych pomiarów jest wyznaczane napięcie $3U_0$

Na elewacji sterownika umieszczone są dwa przyciski:

- TEST - do wywołania testu poprawności działania członów zabezpieczeniowych z równoczesnym wysłaniem informacji do systemu SCADA
- KAS. - do kasowania sygnalizacji zwarć

W sterowniku dostępne są następujące moduły zabezpieczeniowe i funkcje automatyki:

LP.	SKRÓT	NAZWA	SYMBOL	KOD ANSI
1	I1NP	zabezpieczenie nadprądowe niezależne	I1>>	50
2	I2NP	zabezpieczenie nadprądowe niezależne	I2>>	50
3	I3NP	zabezpieczenie nadprądowe niezależne	I3>>	50
4	I4NP	zabezpieczenie nadprądowe niezależne	I4>	50
5	I5NP	zabezpieczenie nadprądowe zależne	I5>	51
6	UPN	zabezpieczenie podnapięciowe niezależne	U<	27
7	UNN	zabezpieczenie nadnapięciowe niezależne	U>	59
8	IONP	zabezpieczenie nadprądowe ziemnozwarciowe	I ₀ >	50N
9	IONP	zabezpieczenie nadprądowe ziemnozwarciowe kierunkowe	I _{OK} >	67N
10	PNG	zabezpieczenie konduktancyjne	G ₀ >	-
11	PNB	zabezpieczenie susceptancyjne	B ₀ >	-
12	PNY	zabezpieczenie admitancyjne	Y ₀ >	-
13	FPC	zabezpieczenie podczęstotliwościowe	f<	81U
14	FNC	zabezpieczenie nadczęstotliwościowe	f>	81O

LP.	SKRÓT	NAZWA
1	SPZ	Samoczynne Ponowne Załączenie
2	PDZ	Przyspieszenie Działania Zabezpieczenia zwarcowego
3	B2H	Blokada od prądu magnesowania na bazie 2 harmonicznej

Rejestrator zdarzeń

Jest to dziennik dostępny za pomocą programu konfiguracyjnego pConfig oraz w systemie dyspozytorskim SCADA. W dzienniku odnotowywane są wszystkie zdarzenia, związane z nadzorowanym obiektem. Znacznik czasu, nadawany 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.



Rejestrator zakłóceń

Sterownik został wyposażony w wielokanałowy rejestrator zakłóceń pozwalający na rejestrację oscylogramów wielkości analogowych mierzonych jak i obliczanych, dwustanów odwzorowujących wejścia i wyjścia oraz stanów wewnętrznych samego sterownika.

Rejestrator zakłóceń sterownika może być wyzwalany od pobudzenia lub zadziałania każdego z członów zabezpieczeń oraz od załączenia wyłącznika.

Przebiegi analogowe zakłóceń i sygnały binarne zapisywane są w nieulotnej pamięci w standardzie COMTRADE i dostępne są zarówno lokalnie jak i zdalnie, poprzez łącze inżynierskie.

Bezpieczeństwo cybernetyczne

Rozwiązania bezpieczeństwa cybernetycznego zastosowane w sterowniku oparte zostały na rekomendacjach ENISA, NIST, BDEW, BlueCrypt. Implementacja mechanizmów bezpieczeństwa jest zgodna z 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

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

Komunikacja z systemami SCADA

Sterownik może pracować w lokalnych lub rozległych sieciach GPRS/UMTS/LTE-APN i/lub ETHERNET. Do komunikacji z systemami SCADA standardowo wykorzystywane są protokoły DNP 3.0 lub PN-EN 60870-5-104. Istnieje możliwość zastosowania także innych protokołów komunikacyjnych, np. PN-EN 60870-5-101, PN-EN 60870-5-103, Modbus-RTU, Modbus-TCP. Sterownik opcjonalnie może także pracować jako konwerter tych protokołów. Urządzenie dostosowane jest również do współpracy z systemem TETRA. Zewnętrzny terminal radiowy systemu TETRA można podłączyć do sterownika poprzez interfejs szeregowy.

Dane techniczne

Zasilanie

PARAMETR	NORMA	WARTOŚĆ NARAŻENIA	POZIOM TESTU	KRYTERIUM
zasilanie	PN-EN 60870-2-1	24V	-20/+20%	DCx
średni pobór mocy	-	5W	-	-

Wejścia i wyjścia

RODZAJ	IŁOŚĆ	NAPIĘCIE PRĄD	UWAGI
wejścia dwustanowe	16	24V 3mA	rodzaj wejść analogowych jest zależny od wersji urządzenia
wyjścia dwustanowe	4	24V 0,5A	
wejścia analogowe napięciowe	3	Zależne od wersji sterownika	
wejścia analogowe prądowe	3	Zależne od wersji sterownika	

Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

Sterownik w zakresie emisji i odporności EMC spełnia wymagania dla typowego środowiska elektrycznego klasy B wg. PN-EN60255-26:2014P. Urządzenie spełnia także normy PN-EN 61000-6-2 w zakresie EMC dla odporności w środowiskach przemysłowych oraz PN-EN 61000-6-4 w zakresie emisji.

