



SO-54SR-3xx

sterownik z funkcją
sygnalizatora zwarć
i sekcjonalizera

Sterownik SO-54SR-3xx jest przeznaczony do realizacji funkcji telemechaniki i automatyki, wynikających z potrzeb technologii Smart Grid oraz modułów FDIR.

Posiada zintegrowany moduł sygnalizatora i analizatora zwarć pracujący w oparciu o pomiar trzech prądów i trzech napięć fazowych.

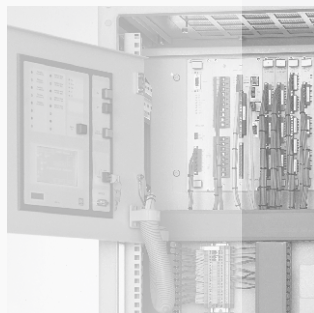
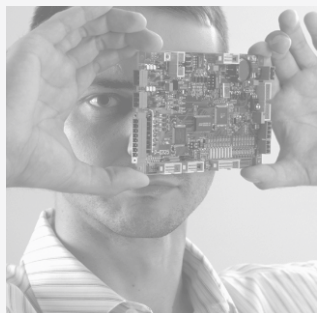
Sterownik SO-54SR-3xx jest przeznaczony do obsługi napowietrznych i wewnętrznych rozłączników SN, stacji SN/nN, a także niezależnych sygnalizatorów zwarć. Integruje funkcje pomiarowe, sterownicze, telemechaniki, sygnalizatora zwarć, sekcjonalizera i rejestratora zakłóceń.

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

SO-54SR-3xx wykonuje pomiary prądów i napięć fazowych w linii SN. Sterownik realizuje funkcje zabezpieczeniowe takie jak wykrywanie zwarć międzyfazowych i doziemień. W sterowniku zaimplementowano również funkcjonalność sekcjonalizera. Podczas zwarć lub doziemień sterownik może otworzyć nadzorowany rozłącznik w wybranej przerwie beznapięciowej cyklu SPZ.

Łączność z systemem SCADA jest realizowana w sieci GPRS/UMTS/LTE-APN z wykorzystaniem modemu 2G/3G/4G, wbudowanego w sterownik SO-54SR-3xx, w standardowych protokołach komunikacyjnych. Sterownik jest dostosowany do podłączenia zewnętrznego terminala TETRA. SO-54SR-3xx 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 „Cyber security” zgodnie z normą PN-EN 62351.



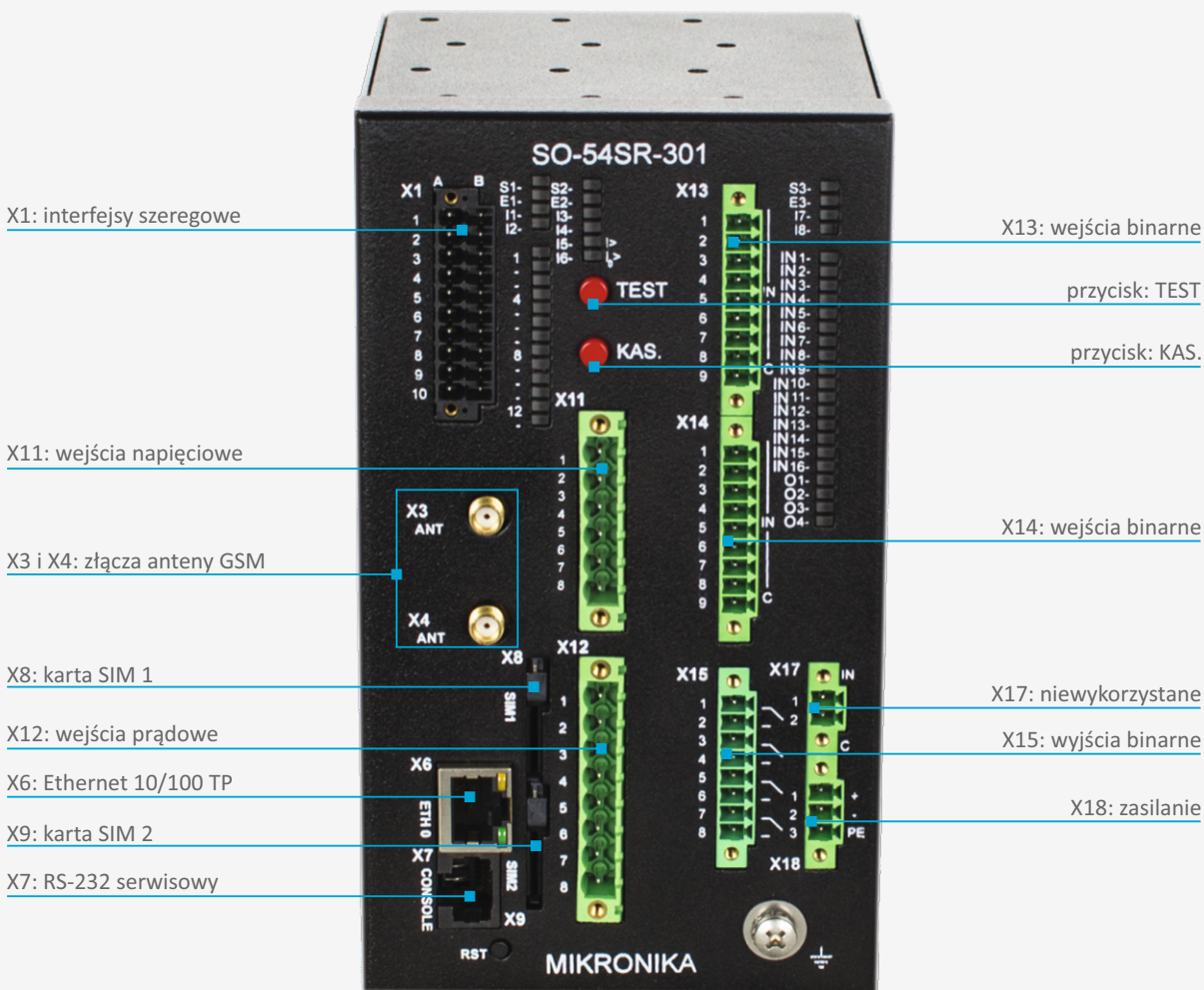
Budowa

Sterownik SO-54SR-3xx jest wykonany w metalowej obudowie przystosowanej do montażu na szynie DIN 35 mm. Cechuje się odpornością na warunki środowiskowe. Sterownik może być instalowany w szafie, a po dodaniu bocznych uchwytów, także na stojakach. Zasilanie sterownika jest separowane galwanicznie od interfejsów komunikacyjnych i układów logicznych. Wielostronna separacja galwaniczna gwarantuje dużą pewność działania, odporność na uszkodzenia wywoływane przepięciami, niewrażliwość transmisji na zakłócenia.

Sterownik jest wyposażony w separowane galwanicznie wejścia dwustanowe, przeznaczone do zbierania stanów z obiektu oraz w separowane galwanicznie wyjścia dwustanowe, do realizacji sterowań.

Sterownik posiada również wejścia analogowe do pomiaru prądów z przekładników prądowych, cewek Rogowskiego lub innych sensorów oraz pomiaru napięć z dzielników reaktancyjnych lub innych sensorów.

Ilość i rodzaj wejść dwustanowych, wyjść dwustanowych oraz wejść analogowych zależy od wersji urządzenia. Wszystkie interfejsy urządzenia są dostępne od frontu.



Konfiguracja i diagnostyka

Konfiguracja i diagnostyka zdalna i lokalna sterownika SO-54SR-3xx odbywa się przez dedykowany program konfiguracyjny 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 są realizowane za pośrednictwem Ethernetu oraz przez sieć GPRS/UMTS/LTE-APN.



Funkcje telemechaniki i zabezpieczeniowe

Sterownik SO-54SR-3xx realizuje wymagane funkcje telemechaniki i funkcje zabezpieczeniowe dla sygnalizatora i analizatora przeplywu prądów zwarciovych w zakresie odczytu wejść dwustanowych, 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-3xx umieszczone są dwa przyciski:

- TEST - do wywołania testu poprawności działania sygnalizatora z równoczesnym wystaniem informacji do systemu SCADA
- KAS. - do kasowania sygnalizacji zwarcia

Sterownik wykrywa zvarcia 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 zwarć międzyfazowych i doziemnych odbywa się na podstawie pomiarów:

- trzech prądów fazowych z przekładników prądowych i prądu $3I_0$ - z pomiaru w układzie Holmgreena
- trzech napięć z wykorzystaniem dzielników reaktancyjnych lub innych sensorów - na podstawie tych pomiarów jest wyznaczane napięcie $3U_0$

lub na podstawie pomiarów:

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

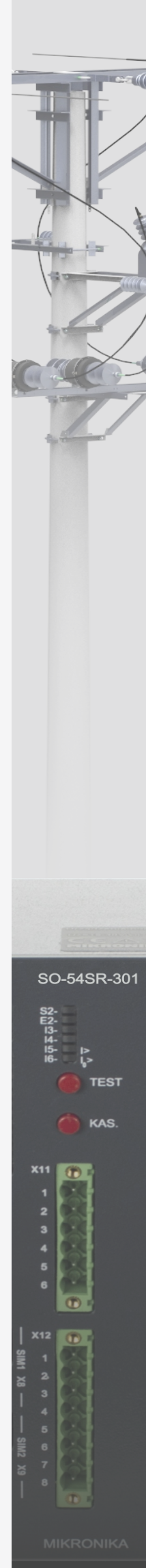
W sterowniku dostępne są następujące moduły zabezpieczeniowe:

SKRÓT	NAZWA MODUŁU ZABEZPIECZENIOWEGO	SYMBOL
I1NP	nadprądowy niezależny	I1 >>
I2NP	nadprądowy niezależny	I2 >>
I4NP	nadprądowy niezależny	I4 >
IONP	nadprądowy ziemnozwarciowy	I0>
PKIER	nadprądowy ziemnozwarciowy kierunkowy	I0K>
PNY	ziemnozwarciowy admitancyjny	Y0>
PNG	ziemnozwarciowy konduktancyjny	G0>
PNB	ziemnozwarciowy susceptancyjny	B0>

Urządzenie posiada cztery banki nastaw co znacznie ułatwia obsługę zwłaszcza w warunkach konieczności dokonywania zmian konfiguracji sieci elektroenergetycznej.

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 SO-54SR-3xx został wyposażony w wielokanałowy rejestrator zakłóceń. Przebiegi analogowe zakłóceń są rejestrowane w nieulotnej pamięci w standardzie COMTRADE i mogą być odczytywane lokalnie lub zdalnie, przez łącze inżynierskie.

Bezpieczeństwo „Cyber security”

Rozwiązania „cyber security” zastosowane w SO-54SR-3xx 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 konfiguracyjnego pConfig.

Komunikacja z systemami SCADA

Sterownik SO-54SR-3xx może komunikować się z systemem SCADA za pomocą wbudowanego modemu 2G/3G/-4G, sieci Ethernet lub poprzez łącza RS-485, RS-422 i RS-232 obsługując różnorodne protokoły komunikacyjne. Do komunikacji z systemami SCADA standardowo wykorzystywane są protokoły: DNP 3.0 lub PN-EN 60870-5-104.

Sterownik SO-54SR-3xx dostosowany jest również do współpracy z systemem TETRA. Zewnętrzny terminal radiowy systemu TETRA można podłączyć do sterownika poprzez łącze szeregowe. Sterownik zapewnia jednoczesną, równoległą komunikację z systemem SCADA w łączności TETRA i GPRS/UMTS/ LTE-APN.

Dane techniczne

Zasilanie

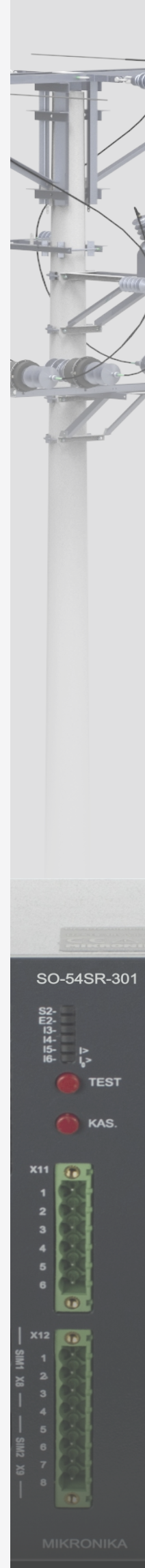
PARAMETR	NORMA	WARTOŚĆ NARAŻENIA	POZIOM TESTU	KRYTERIUM
zasilanie	PN-EN 60870-2-1	24V	-20/+20%	DCx
pobór mocy	-	10W	-	-

Wejścia i wyjścia

RODZAJ	ILOŚĆ	NAPIĘCIE PRĄD	UWAGI
wejścia dwustanowe	16/32	24V 3mA	ilość wejść/wyjść jest zależna od wersji urządzenia
wyjścia dwustanowe	4/8	24V 0,5A	
pomiar napięciowy	3	5,5V	
pomiar prądowy	4	1A	

Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

SO-54SR-3xx 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.



Warunki środowiskowe

Poniższa tabela określa warunki środowiskowe dla SO-54SR-3xx wykonanego w wersji standardowej¹⁾:

PARAMETR CZYNNIK	NORMA	WARTOŚĆ
zakres temperatury pracy	PN-EN 60870-2-2 klasa C1	-25°C÷55°C
wilgotność względna	PN-EN 60870-2-2 klasa C1	5÷95%
ciśnienie atmosferyczne	PN-EN 60870-2-2 klasa C1	86÷106kPa 0÷2000m
stopień szczelności, bez dodatkowych zabezpieczeń	PN-EN 60529	IP51

¹⁾ wykonanie w wersji specjalnej „B” należy uzgodnić z producentem

Emisja

PARAMETR	NORMA	ZAKRES	POZIOM TESTU
emisja promieniowania poniżej 1GHz	CISPR 11 [PN-EN 60255-26]	30÷230MHz 230÷1000MHz	40dB(μV/m) quasi szczyt 47dB(μV/m) quasi szczyt

Port obudowy

PARAMETR	NORMA	WARTOŚĆ NARAŻENIA	POZIOM TESTU	KRYTERIUM
odporność na pole magnetyczne	PN-EN 61000-4-8	30A/m ciągle	2	A
odporność na pole elektromagnetyczne	PN-EN 61000-4-3	10V/m	3	A
odporność na wyładowania elektrostatyczne	PN-EN 61000-4-2	6kV stykowo, 8kV przez powietrze	3	A

Port zasilania 24V

odporność na udary 1,2/50μs	PN-EN 61000-4-5	2kV linia do uziomu	3	A
		1kV linia do linii	2	A
odporność na szybkie zaburzenia wiązkowe	PN-EN 61000-4-3	4V/m	4	A

Port uziemienia

odporność na szybkozmienne stany przejściowe	PN-EN 61000-4-4	2kV wart. szczytowej	4	B
odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej	PN-EN 61000-4-6	10V	3	A

Odporność mechaniczna

Sterownik SO-54SR-3xx jest przeznaczony do pracy w warunkach środowiskowych w obecności narażeń mechanicznych, zgodnie z normami PN-EN 60255-21-1, PN-EN-60255-21-2, PN-EN 60255-21-3:

PARAMETR	NORMA	WARTOŚĆ
amplit. przemieszczenia dla wibracji sinusoidalnych		0,035mm
przyspieszenia dla wibracji sinusoidalnych	PN-EN 60255-21 klasa 1	0,5g (g=9,81m/s ²)
przyspieszenia maks. dla uderów pojedynczych		5g/11ms

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	5kV / 1.25μs	VW2

