



SO-52v21-AUT

zintegrowane zabezpieczenie linii średnich napięć

SO-52v21-AUT jest przeznaczony do realizacji funkcji telemechaniki i automatyki, wynikających z potrzeb technologii Smart Grid oraz modułów FDIR.

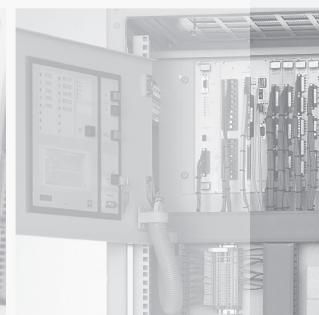
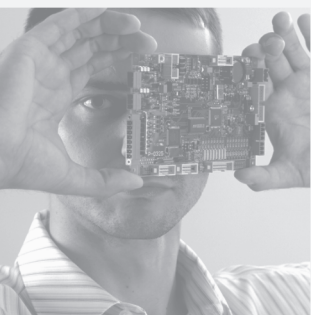
Zależnie od konfiguracji, może posiadać zintegrowany moduł sterowniczy, sygnalizatora i analizatora zwarć oraz detekcji zwarć przerywanych.

Zintegrowane zabezpieczenie SO-52v21-AUT jest przeznaczone do obsługi i nadzoru napowietrznych i wewnętrznych rozłączników SN, stacji SN/nN, linii kablowych, a także niezależnych sygnalizatorów zwarć. Integruje funkcje pomiarowe, sterownicze, telemechaniki, sygnalizatora zwarć, sekcjonalizera i rejestratora zakłóceń. Posiada moduł ciągłej detekcji zwarć przerywanych, które są objawem zwiększania intensywności wyładowań niezupełnych wskutek narastającej degradacji izolacji kabla.

Zasoby komunikacyjne, w tym wbudowany modem, umożliwiają pracę w standardowych protokołach w różnorodnych sieciach bazujących na transmisji Ethernet, GPRS/UMTS-APN, TETRA oraz transmisji radiowej w kanałach dedykowanych i otwartych.

Urządzenie wykonuje zaawansowane pomiary napięć i prądów. Posiada rozbudowane zasoby wejść i wyjść dwustanowych do realizacji sterowań. Wykonuje typowe funkcje zabezpieczeniowe takie jak wykrywanie zwarć międzyfazowych i doziemień. Zaimplementowano w nim funkcjonalność sekcjonalizera. Podczas zwarć lub doziemień może otworzyć rozłącznik w wybranej przerwie beznapięciowej cyklu SPZ.

Dla zapewnienia ochrony i poufności danych, w urządzeniu można aktywować mechanizmy cyberbezpieczeństwa zgodnie z normą PN-EN 62351.



Funkcje telemechaniki i funkcje zabezpieczeniowe

SO-52v21-AUT realizuje funkcje telemechaniki i funkcje zabezpieczeniowe dla sygnalizatora i analizatora przepływu prądów zwarciovych. Realizowany jest odczyt stanu wejść dwustanowych, pomiary prądów i napięć fazowych, detekcja zwarc w linii SN, w tym zwarc przerywanych. Stany wszystkich wejść, wartości pomiarów oraz sygnalizacja zwarc są przesyłane zdarzeniowo lub mogą być odczytywane cyklicznie przez system nadzoru SCADA.

Umieszczone na elewacji przyciski umożliwiają:

- TEST - test poprawności działania sygnalizatora z wysłaniem informacji do systemu SCADA
- KAS. - kasowanie sygnalizacji zwarcia

Wykrywane są 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 zwarc międzyfazowych i doziemnych odbywa się na podstawie pomiarów:

- trzech prądów fazowych z przekładników prądowych i prądu $3I_0$, uzyskiwanego z pomiaru w układzie Holmgreena lub trzech prądów fazowych z cewek Rogowskiego lub innych sensorów; na podstawie tych pomiarów jest wyznaczany prąd $3I_0$
- detekcji napięcia lub trzech napięć z wykorzystaniem dzielników reaktancyjnych lub innych sensorów, na podstawie tych pomiarów jest wyznaczone napięcie $3U_0$

W urządzeniu dostępne są następujące, znormalizowane moduły zabezpieczeniowe:

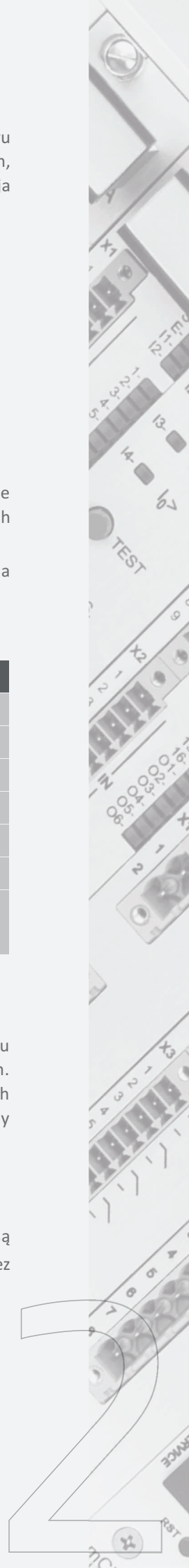
| SKRÓT | NAZWA MODUŁU ZABEZPIECZENIOWEGO | SYMBOL |
|-------|---------------------------------------|--------|
| I1NP | nadprądowy niezależny | I1 >> |
| I2NP | nadprądowy niezależny | I2 >> |
| I4NP | nadprądowy niezależny | I4 > |
| IONP | nadprądowy ziemnozwarciowy | I0> |
| PKIER | nadprądowy ziemnozwarciowy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

Rejestrator zdarzeń

Dziennik rejestratora zdarzeń jest dostępny za pomocą programu konfiguracyjnego pConfig oraz systemu dyspozytorskiego SCADA. Są w nim odnotowywane wszystkie zdarzenia związane z nadzorowanym obiektem. Znacznik czasu o rozdzielczości 1ms pozwala na dokonywanie analiz zdarzeń stacyjnych i operacji wykonywanych zarówno podczas normalnej eksploatacji, obejmującej załączenia i wyłączenia, zmiany banków nastaw, zmiany konfiguracji jak i w sytuacjach awaryjnych.

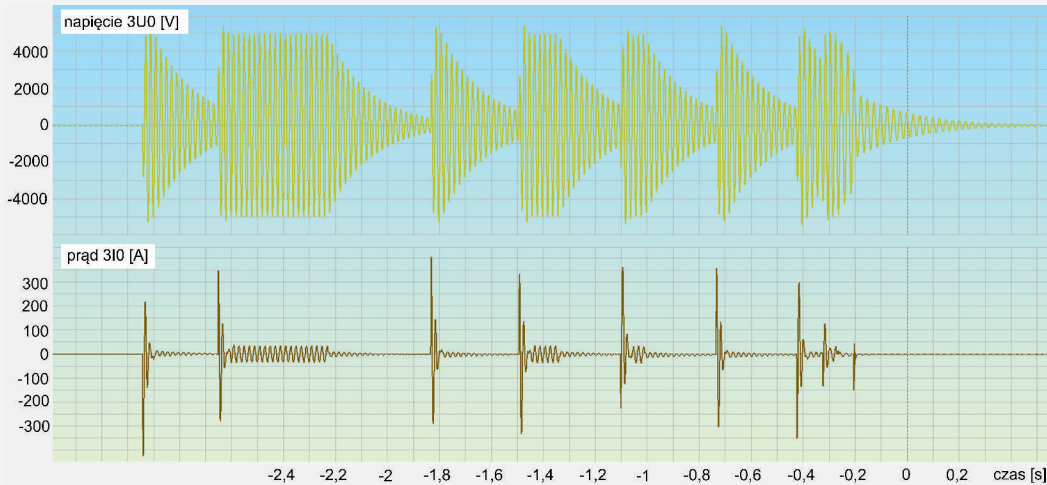
Rejestrator zakłóceń

SO-52v21-AUT został wyposażony w wielokanałowy rejestrator zakłóceń. Przebiegi analogowe zakłóceń są rejestrowane w nieulotnej pamięci w standardzie COMTRADE i mogą być odczytywane lokalnie lub zdalnie, poprzez łącze inżynierskie.



Detekcja zwarć przerywanych

Objawem postępującej degradacji kabla jest narastanie wyładowań niezupełnych obserwowanych podczas przepięć. SO-52v21-AUT wyposażono w moduł ciągłej detekcji takich zjawisk, objawiających się charakterystycznymi, stromymi „pikami” prądowymi w przebiegu prądu 3I0. W przypadku zidentyfikowania takiej sytuacji wysyłane jest ostrzeżenie do systemu nadrzędnego oraz ustawiany jest odpowiedni stan w wewnętrznej bazie danych urządzenia.



Cyberbezpieczeństwo

Rozwiązania cyberbezpieczeństwa zastosowane w SO-52v21-AUT oparte zostały na rekomendacjach ENISA, NIST, BDEW, BlueCrypt. Są one zgodne 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 konfigurowalne za pomocą oprogramowania pConfig.

Komunikacja z systemami SCADA

SO-52v21-AUT może komunikować się z systemem SCADA za pomocą wbudowanego modemu 2G/3G, sieci Ethernet lub przez łącza RS-485 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.

SO-52v21-AUT jest dostosowany do współpracy z systemem TETRA. Zewnętrzny terminal radio-wy systemu TETRA można podłączyć poprzez łącze szeregowe. Urządzenie zapewnia jednoczesną, równoległą komunikację z systemem SCADA w łączności TETRA i GPRS/UMTS-APN.

Konfiguracja i diagnostyka

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

Budowa

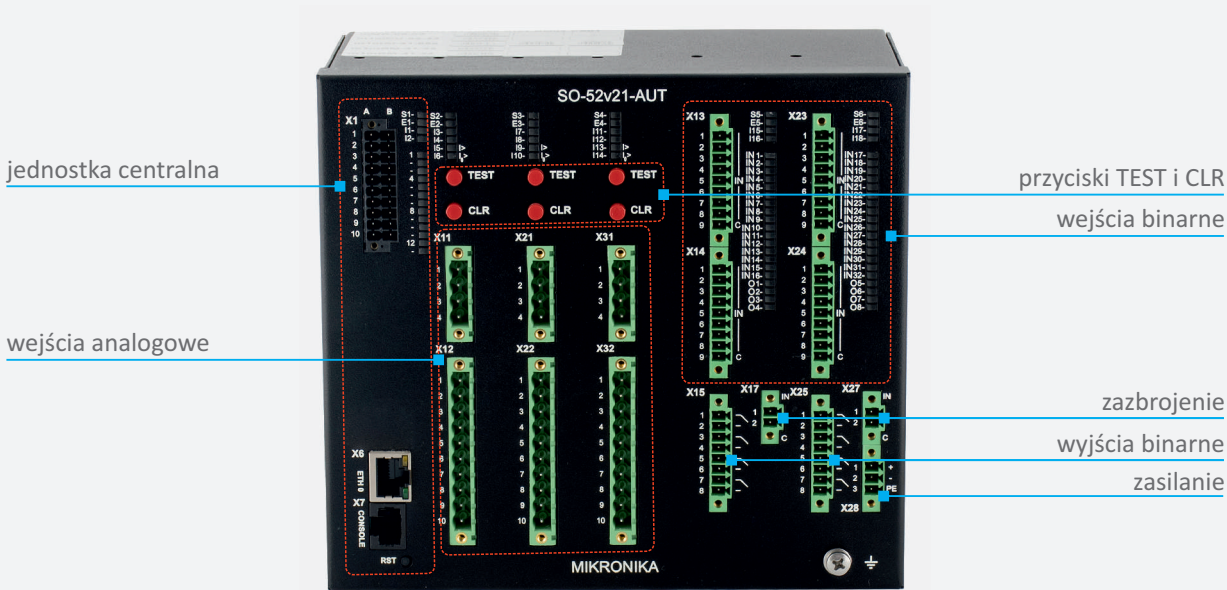
SO-52v21-AUT jest wykonany w metalowej obudowie, odpornej na warunki środowiskowe. Jest ona przystosowana do montażu na szynie DIN 35 mm. Może być instalowana natablicowo lub zatablicowo. Zasilanie jest separowane galwanicznie od interfejsów komunikacyjnych i układów logicznych co gwarantuje odporność na przepięcia i niewrażliwość transmisji na zakłócenia.

Urządzenie jest wyposażone w separowane galwanicznie wejścia dwustanowe do akwizycji stanów z obiektu oraz w separowane galwanicznie wyjścia dwustanowe do realizacji sterowań. Wejścia analogowe są przystosowane do pomiaru prądów z przekładników prądowych, cewek Rogowskiego lub innych sensorów oraz pomiaru napięć z dzielników reaktancyjnych lub innych sensorów.



Przykładowa konfiguracja

Poniżej pokazano przykładową konfigurację SO-52v21-AUT, w którym detekcja zwarcień międzyfazowych i doziemnych odbywa się na podstawie pomiarów trzech prądów fazowych z przekładników prądowych i prądu 3I0 oraz detekcji napięcia.



| RODZAJ ZASOBU | ZŁĄCZA | ZASOBY |
|---------------------|------------------------------|--|
| jednostka centralna | X1, X6, X7 | 2x RS-485, 2x RS-232, 1-Wire, Ethernet TP 10/100, RS-232-serw. |
| wejścia analogowe | X11, X21, X31, X12, X22, X32 | 9x wejść 100V AC, 9x wejść 1A AC |
| wejścia binarne | X13, X14, X23, X24 | 48x wejść binarnych |
| wyjścia binarne | X15, X25 | 8x wyjść binarnych |
| zasilanie | X28 | nominalne napięcie zasilania: 24V DC |
| zazbrojenie | X17, X27 | możliwość zewnętrznego zazbrojenia |

Dane techniczne

Izolacja

| RODZAJ ZASOBU | WYTRZYMAŁOŚĆ DIELEKTRYCZNA | WYTRZYMAŁOŚĆ IMPULSOWA |
|---------------------------|----------------------------|------------------------|
| zasilanie | 2,5 kV; RMS / 1 min | 5kV; 1,2 / 50μs |
| wejścia / wyjścia cyfrowe | 2,5 kV; RMS / 1 min | 5kV; 1,2 / 50μs |
| wejścia analogowe | 0,5 kV DC / 1 min | 2kV; 1,2 / 50μs |

Charakterystyka wejść/wyjść

| PARAMETR | WYJŚCIE | WEJŚCIA | POMIARY |
|---------------------------|-----------|----------------|-------------------|
| liczba | 12 | 48 | 9 |
| napięcie nominalne | 24÷60V | 24V, 48V, 60V | 57,7/100V |
| prąd | 6A/24V DC | 3mA / wejście | 0÷1A, 0÷5A; 2V *) |
| maksymalna moc łączeniowa | 1500VA AC | 0,2W / wejście | - |

*) dla wejść niskonapięciowych z cewek Rogowskiego i sensorów