



TELEMECHANIKA RADIOWA

SYSTEMY ŁĄCZNOŚCI GSM-GPRS-APN, TETRA

ENERGA OPERATOR ODDZIAŁ GDAŃSK

**SZAFKA TELEMECHANIKI SO-2G z OT
(OBUDOWA 800/400/300)
Z ZABUDOWANYM STEROWNIKIEM
SO-52V21-AUT W KONFIGURACJI:
2X MCA-01-06, 3X MBM-48-22, MPS-11-91**

ROZDZIELNICA ZKSN-WLLL PROD. ZPUE

DOKUMENTACJA SZAFKI DTR

Symbol dokumentu: **DM/DF/0517/01/ SO-2G ZKSN-WLLL**



Niniejszy dokument jest przeznaczony do wyłącznego korzystania przez Klienta.
Nie może być reprodukowany, kopiowany lub publikowany
w całości lub jakiegokolwiek jego części bez pisemnej zgody **MIKRONIKI**.

INFORMACJE NA TEMAT PRODUCENTA

NAZWA	Badawczo-Rozwojowa Spółdzielnia Pracy Mikroprocesorowych Systemów Automatyki „MIKRONIKA”
ADRES	60-001 Poznań, ul. Wykopy 2/4
NR TELEFONU	/61/ 6655 600
NR FAXU	/61/ 6655 602
E-MAIL	biuro@mikronika.com.pl
NIP	777-00-01-341
REGON	1064137
KONTO	Raiffeisen Bank S.A. nr 49 17 0 1019 0000 0000 1123 2728

INFORMACJE NA TEMAT ODDZIAŁU PRODUCENTA

NAZWA	„MIKRONIKA” Biuro Techniczno-Handlowe
ADRES	22-400 Zamość, ul. Peowiaków 7
NR TELEFONU	/84/ 6399 009, 6399 010
NR FAXU	/84/ 6399 009, 6399 010
E-MAIL	zamosc@mikronika.com.pl

INFORMACJE NA TEMAT DOKUMENTU

NAZWA DOKUMENTU	Szafka telemechaniki-SO-2G z OT z zabudowanym sterownikiem SO-52v21-AUT wyposażony w moduły sygnalizatora zwarć (2 szt.) Rozdzielnica prod. ZPUE ZKSN WLLL Pomiar napięcia w polach: sensory napięciowe Pomiar prądów w polach: cewki Rogowskiego
SYMBOL DOKUMENTU	DM/DF/0517/01/ SO-2G ZKSN-WLLL
AKTUALIZACJE	

OPRACOWANIE	MICHAŁ SZCZUR, JULIAN CIESIELSKI
-------------	----------------------------------

Spis Treści

1.	Podstawa opracowania dokumentacji.....	4
2.	Zastosowanie.....	4
3.	Budowa.....	4
4.	Dane techniczne	5
5.	Montaż, demontaż baterii akumulatorów	5
6.	Ogrzewanie szafki telemechaniki.....	6
7.	Instalacja antenowa.....	6
8.	Praca normalna.....	6
9.	Sytuacje awaryjne – alarmy	7
10.	Funkcje telemechaniki	8
11.	Moduł sygnalizatora zwarć / sekcjonalizera.....	9
12.	Rejestrator zdarzeń	10
13.	Rejestrator zakłóceń	10
14.	Bezpieczeństwo „Cyber Security”	10
15.	Opis komunikacji pomiędzy obiektem a systemem dyspozytorskim SCADA	11
16.	Opis złącz sterownika	13
17.	Zestawienie sterowań i sygnalizacji	15
18.	Dane obiektu i karty SIM	18
19.	Lista z okablowaniem obiektu	19
20.	Wymagane parametry do konfiguracji sygnalizatorów zwarć.....	21
21.	Widok szafki telemechaniki	24
22.	Widok sterownika obiektowego	25
23.	Widok płyty przyłączeniowej.....	26
24.	Widok zasilacza z opisem wyprowadzeń	27
25.	Schemat okablowania zasilania, sterowań, sygnalizacji. Okablowanie z rozdzielnicą	28

1. Podstawa opracowania dokumentacji

2. Zastosowanie

Szafka telemechaniki SO-2G-OT z sterownikiem SO-52v21-AUT umożliwia pomiar prądów i napięć oraz sygnalizacji zwarć z dwóch pól liniowych SN a także sygnalizację i sterowanie rozdzielnicą SN.

Rozdzielnica SN prod. ZPUE ZKSN-WLLL (W – pole wyłącznikowe, L – pole rozłącznikowe)

Pole 1 typu W bez napędu silnikowego, sterowanie na wyłącz, telesygnalizacja

Pole 2 typu L napęd silnikowy, telemechanika

Pole 3 typu L napęd silnikowy, telemechanika, sygnalizator zwarć

Pole 4 typu L napęd silnikowy, telemechanika, sygnalizator zwarć

Uwaga! Konfigurację nastaw i rozruch sygnalizatorów zwarć należy wykonywać w oparciu o informacje i dane uzgodnione z Rejonem Dystrybucji (RD).

3. Budowa

Obudowa szafki telemechaniki:

- wykonana jest z blachy aluminiowej zabezpieczonej powłoką antykorozyjną - malowanie proszkowe,
- wymiary 800 x 400 x 300 (wysokość/szerokość/głębokość),
- posiada specjalny rodzaj zamknięcia na kluczyk patentowy, drzwi otwierane w prawo, otwory wentylacyjne, uchwyty do montażu na ścianie,
- dławice do wprowadzania przewodów umieszczone w dnie szafki: 4x PG21, 6x PG16,

Szafka telemechaniki wyposażona jest w następujące urządzenia:

- Sterownik SO-52v21-AUT z:
 - o 1x mPS-11-91 – moduł zasilacza,
 - o 3x mBM-48-22 – moduł wejść / wyjść binarnych,
 - o 2x mCA-01-06 – moduł wejść analogowych, pomiarów, sygnalizatora zwarć, jednostki centralnej z zabudowanym modułem komunikacyjnym,
 - o obudowę stanowi kaseć wykonana z aluminium, wyposażona w magistralę zapewniającą zasilanie modułów i komunikację między nimi,

realizuje funkcje telemechaniki i automatyki obejmujące: sterowania, sygnalizacje, pomiary prądów i napięć, wykrywanie zwarć międzyfazowych i zwarć doziemnych.

Sterownik SO-52v21-AUT realizuje funkcje uwierzytelniania realizowanych poleceń sterowniczych, zgodnie z normą PN-EN 62351-1:2007, wraz z rozszerzeniem PN-EN 62351-3:2013. Klucze szyfrujące mogą być przesyłane z serwera centralnego. Parametryzacja uwierzytelniania realizowana jest za pomocą oprogramowania konfiguracyjnego pConfig.

- Płyta przyłączeniowa z:
 - o Elementami obwodów 230VAC – wyłącznik główny zasilania 230VAC, gniazdo serwisowe (G1), bezpiecznik zasilania ładowarki/zasilacza, bezpieczniki zasilania układów ogrzewania (FG),
 - o Ładowarkę/zasilacz ładującą akumulatory, informującą o obniżonym napięciu akumulatorów (spadek poniżej 22V) oraz wyłączającą zasilanie szafki telemechaniki w przypadku obniżenia napięcia akumulatorów poniżej 18,5V. Wyposażony w wyjście do zasilania radiotelefonu TETRA (12VDC),
 - o Ogranicznik przepięć OGP z sygnalizacją uszkodzenia,
 - o Zabezpieczeniami w obwodach 24VDC,
 - o Zespołami listew zaciskowych zasilania, sterowania, sygnalizacji do połączenia napędów,
- 2 akumulatory – bezobsługowe, służące do zasilania napędu oraz stanowiące zasilanie awaryjne dla układów elektroniki przy zaniku napięcia zasilającego,

- Grzałkę (GR) współpracującą z regulatorem temperatury (RT),
- Moduł odstawienia telesterowania (OT) z lampką (H1) sygnalizacyjną na drzwiach szafy,
- Krawiec drzwi (S1) szafki telemechaniki – sygnalizacja otwarcia drzwi.
- Sonda temperatury,

W szafce telemechaniki jest przygotowane miejsce do montażu zestawu łączności cyfrowej TETRA, składającego się elementów, np. terminala typu MTM5400 DataBox, odgromnika antenowego np. Rosenberger 53BK501-S00, przedłużki antenowej np. 1x H155 długości 1,5 m,

Osprzęt zewnętrzny szafki telemechaniki:

- Antena GSM,
- Antena TETRA (niezbędna w przypadku zastosowania terminala TETRA),

4. Dane techniczne

- napięcie zasilania: 230V AC/50Hz – linia nn lub transformator SN/nn,
- pobór mocy: 150VA,
- wewnętrzne zasilanie awaryjne przy zaniku napięcia zasilającego: +24V/17Ah,
- 2 bezobsługowe akumulatory w technologii AGM, bezobsługowe 12V/17Ah typ EPL17-12.
Czas pracy bez zasilania podstawowego – co najmniej 24 godziny.
- napięcie wyjściowe do zasilania napędu: +24V DC (napięcie akumulatorów),
- poziomy sygnałów sterujących (wyjściowych): sterowanie +24V; brak sygnału 0V,
Sygnały sterujące +24V na listwach podawane są standardowo na czas kilku sekund (możliwość zmiany czasu w konfiguracji sterownika).
- informacje wejściowe o sygnale +24VDC (sygnalizacje):
Sygnalizacja AKTYWNA - podanie +24V,
Sygnalizacja NIEAKTYWNA - podanie 0V lub rozwarcie styku (brak sygnału)
 Sygnalizacje na zaciskach muszą być utrzymywane w sposób ciągły.
- wejścia analogowe do pomiaru napięć o znamionowym napięciu wtórnym 3,25/√3V
- 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:

Sterownik SO-52V21-AUT z modułami:	Ilość wejść 1-bitowych o sygnale +24V DC		Wejścia analogowe napięciowe / prądowe	Ilość wyjść typu styk	Wymiary sterownika (bez uszu) wys./szer./głęb.
	+24V DC	GND			
2x mBM-48-22	48			18	194,6 / 219,4 / 140,2
2x mCA-01-06			6 / 8		

Szerokość uchwytów montażowych sterownika wynosi 44 mm. Pojedynczy element ma szerokość 22 mm.

5. Montaż, demontaż baterii akumulatorów

Celem montażu/demontażu baterii akumulatorów w szafie sterownika należy wykonać poniższe czynności:

1. wyłączyć WS zasilania 230VAC, WN, WL, WSO w obwodzie zasilania 24VDC.
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 (+),
5. Uwaga! Biegun ujemny (-) baterii akumulatorów jest uziemiony.
6. Uwaga! Nie przenosić akumulatorów trzymając za zworę.

6. Ogrzewanie szafki telemechaniki

Szafka telemechaniki jest ogrzewana za pomocą grzałki (GR) typu CSK060. Ogrzewacz znajduje się w dolnej części w pozycji pionowej. Pracą ogrzewacza steruje podłączony szeregowo termostat (RT) typu KTO 011. Termostat umieszczony jest w górnej części na wysokości sterownika. Zespół grzewczy (ogrzewacz, termoregulator) zapewnia właściwe warunki pracy urządzeniom w szafce telemechaniki. Jest on zasilany napięciem 230V AC.

Przykład nastawy regulatora: czerwonym pokrętkiem należy nastawić temperaturę ok. 16°C (61°F) wynikającą z temperatury zadanej 5°C (41°F) + maksymalnej histerezy 11 K (7 K + 4 K).

7. Instalacja antenowa

W celu zapewnienia odpowiednich warunków dla łączności GPRS stosuje się wewnętrzną antenę dookólną na podstawie magnetycznej ATM-103 (ATM-51). W przypadku niskiego poziomu sygnału stosowana jest zewnętrzna antena z uchwytem antenowym do montażu na elewacji budynku.

Jeżeli obiekt miałby łączyć się z centrum dyspozytorskim w systemie łączności TETRA, w celu zapewnienia odpowiednich warunków dla łączności stosować zewnętrzną antenę np. KATHREIN K7515211 z przewodem antenowym np. RG 8F RNC, H1000B, C400AL oraz ochronnik antenowy.

8. Praca normalna

1. WS (S302B6) - wyłącznik 230V AC – załączony "GÓRA",
2. WN (S301C25) + styk - wyłącznik napędu – załączony "GÓRA",
3. WL (S301B6) + styk – wyłącznik ładowania akumulatorów z sygnalizacją – załączony "GÓRA",
4. OT – przełącznik telesterowania:
 - 4.1. załączony "pozycja ZAŁĄCZONE" – telesterowanie dostawione,
 - 4.2. odstawione "pozycja ODSTAWIONE" – telesterowanie odstawione, świeci się czerwona lampka na drzwiach szafki telemechaniki,
5. WSO (S301B6) - wyłącznik sterownika, odwzorowań, obwodów pomocniczych – załączony "GÓRA",
6. do sterownika podłączone są kable,
7. na pakiecie mPS-11-91 sterownika:
 - świeci się dioda "S", informując o obecności komunikacji z jednostką centralną,
 - nie świeci się dioda "E" – stan temperatury w normie,
 - świeci się dioda "I1" gdy napięcie zasilania mieści się w zakresie 96-260V,
 - świeci się dioda "I2" gdy prąd pobierany przez moduły sterownika jest poniżej 90% wartości znamionowej, mruga z częstotliwością 2 Hz gdy podana wartość jest przekroczona,
8. na pakiecie mBM-48-22 sterownika:
 - świecą się diody odpowiadające aktywnym sygnalizacjom na obiekcie,
 - nie mruga dioda "E" informującą o braku komunikacji z jednostką centralną,
 - w trakcie wykonywania sterowania przez kilka sekund świeci się jedna z diod: O1 – O6,
9. na pakiecie mCA sterownika:

dla bloku mCU:

 - dioda "S" oznacza status pracy urządzenia:
 - o nie świeci – moduł nie działa,
 - o świeci światłem ciągłym – moduł startuje po restarcie,
 - o mruga, 2 szybkie mrugnięcia co ok. 1 sekundę oznacza poprawny stan pracy,
 - nie świeci dioda "E" informująca o błędzie w pracy urządzenia,
 - świeci się dioda nr "10" informująca o zestawieniu połączenia GPRS,
 - świeci się dioda nr "11-13", poziom sygnału GSM,

dla bloku mA1:

 - dioda "Sa" świeci gdy obecna jest komunikacja z jednostką centralną (blok mCU modułu mCA), mruga z częstotliwością 0,5 Hz dla braku transmisji,

- dioda "Ea" nie mruga, poprawna komunikacja z jednostką centralną, mruga z częstotliwością 0,5 Hz przy braku komunikacji z jednostką centralną,
- dioda "Ia1" – niewykorzystany,
- dioda "Ia2" – niewykorzystany,
- dioda "Ia3" – sygnalizacja przepływu prądu zwarciovego międzyfazowego,
- dioda "Ia4" – sygnalizacja przepływu prądu zwarciovego doziemienia,

10. na zasilaczu PWS świeci się dioda ZIELONA.

UWAGA! Przy **PRACY NORMALNEJ** wszystkie alarmy dotyczące obiektu powinny być **NIEAKTYWNE!**

Wyjątek stanowi sygnał "**Otwarcie drzwi szafki telemechaniki – włamanie**", który po otwarciu drzwi powinien być **AKTYWNY**.

9. Sytuacje awaryjne – alarmy

1. **Uszkodzenie ogranicznika przepięć** – sygnalizacja aktywna, gdy w skutek przepięcia przepaleniu ulegnie wkładka bezpiecznikowa w ograniczniku przepięć.
2. **Odstawienie telesterowania** – sygnalizacja aktywna po ustawieniu przełącznika OT (na drzwiach szafki) w pozycji „ODSTAWIONE” (pozbawienie modułu wyjść sterowniczych napięcia sterowniczego +24VDC). Przy odstawionym telesterowaniu świeci się lampka na drzwiach szafki telemechaniki.
3. **Zanik napięcia sterowniczego** – sygnalizacja aktywna przy wyłączeniu wyłącznika (i bezpiecznika) **WN** w obwodzie zasilania napędu w szafie sterowniczej (górny przedział) przez obsługę lub w wyniku zwarcia układu zasilania (awaria).
4. **Brak ładowania akumulatorów** – sygnalizacja aktywna przy:
 - zaniku napięcia w linii SN,
 - wyłączeniu wyłącznika WS,
 - uszkodzeniu ładowarki (zasilacza ZEM100-DBS).

Sygnał ten pojawia się po zapytaniu o stan obiektu lub po automatycznym odpytaniu obiektów przez system SYNDIS.

Akumulatory bez ładowania mogą pracować kilkanaście godzin. Potem pojawi się sygnał "**Obniżone napięcie akumulatorów**" i po ok. 2 godz. sterownik zostanie wyłączony i po pewnym czasie pojawi się komunikat "**Brak łączności radiowej z obiektem**"

5. **Obniżone napięcie akumulatorów** – sygnalizacja aktywna przy spadku napięcia na akumulatorach do poziomu 22V - spowodowane to jest brakiem ładowania akumulatorów (brak napięcia ~230V lub uszkodzenie ładowarki).
6. **Brak łączności radiowej GPRS z obiektem** - pojawia się, gdy centrum dyspozytorskie w RDR nie może nawiązać połączenia z obiektem. Spowodowane to może być wieloma czynnikami: chwilowe (kilka minut) zaniki łączności, uszkodzenie stacji RBS systemu GSM, uszkodzenie modemu GSM, uszkodzenie instalacji antenowej, uszkodzenie sterownika, itp.).
7. **Brak łączności radiowej TETRA z obiektem** - pojawia się, gdy centrum dyspozytorskie w RDR nie może nawiązać połączenia z obiektem. Spowodowane to może być wieloma czynnikami: chwilowe (kilka minut) zaniki łączności, uszkodzenie stacji RBS systemu TETRA, uszkodzenie terminala TETRA, uszkodzenie instalacji antenowej, sterownika, itp.).
8. **Otwarcie drzwi szafki telemechaniki - włamanie** - pojawia się przy otwarciu drzwi szafki sterowniczej.

Sygnalizacje z rozdzielnic TPM:

9. **Stan rozłącznika ZAMKNIĘTY** – sygnalizacja aktywna po wykonaniu operacji zamknięcia rozłącznika, przez wykonanie sterowania zdalnie z systemu dyspozytorskiego lub lokalnie przez obsługę, ze stanu otwarty.
10. **Stan rozłącznika OZWARTY** – sygnalizacja aktywna po wykonaniu operacji otworzenia rozłącznika, przez wykonanie sterowania zdalnie z systemu dyspozytorskiego lub lokalnie przez obsługę, ze stanu zamknięty.

11. **Stan wyłącznika ZAMKNIĘTY** – sygnalizacja aktywna po wykonaniu operacji zamknięcia wyłącznika, lokalnie przez obsługę, ze stanu otwarty.
12. **Stan wyłącznika OTWARTY** – sygnalizacja aktywna po wykonaniu operacji otwarcia wyłącznika, przez wykonanie sterowania zdalnie z systemu dyspozytorskiego lub lokalnie przez obsługę, ze stanu zamknięty.
13. **Stan uziemnika zamknięty** – sygnalizacja aktywna po zamknięciu uziemnika.
14. **Sterowanie napędem lokalne** – sygnalizacja aktywna po ustawieniu przełącznika wyboru rodzaju pracy w pozycję "LOKALNE".
15. **Brak napięcia sterowania** – sygnalizacja aktywna po wyłączeniu wyłącznika w obwodzie zasilania napędu w przedziale napędu przez obsługę lub w wyniku zwarcia układu zasilania (awaria).
16. **Awaria układu sterowania w polu** – sygnalizacja aktywna, konieczna jest interwencja obsługi technicznej.
17. **Zadziałanie WIC1** – sygnalizacja aktywna po zadziałaniu zabezpieczenia w polu wyłącznikowym.
18. **Obniżone ciśnienie gazu SF6** – sygnalizacja aktywna po obniżeniu się ciśnienia gazu

Sygnalizacje z sygnalizatorów zwarć:

19. **Zwarcie doziemne** – sygnalizacja aktywna po wystąpieniu doziemienia. Sygnalizowane za pomocą diody Ia4 na pakiecie mCA, do momentu, skasowania informacji o zwarcu, zdalnego, ręcznego lub po powrocie napięcia w linii SN.
20. **Zwarcie międzyfazowe** – sygnalizacja aktywna po wystąpieniu zwarcia międzyfazowego. Sygnalizowane za pomocą diody Ia3 na pakiecie mCA, do momentu, skasowania informacji o zwarcu, zdalnego, ręcznego lub po powrocie napięcia w linii SN.

Sygnalizacje ogólne stacji:

21. **Otwarcie drzwi stacji-włamanie** – sygnalizacja aktywna po otwarciu drzwi stacji.

10. Funkcje telemechaniki

Sterownik automatyki sieciowej SO-52V21-AUT realizuje wymagane funkcje telemechaniki i funkcje zabezpieczeniowe 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.

Sterownik obiektowy posiada możliwość zdalnej i lokalnej konfiguracji, diagnostyki oraz edycji parametrów pracy. Konfiguracja i diagnostyka są realizowane lokalnie za pośrednictwem interfejsu ETHERNET oraz zdalnie przez sieć GPRS/UMTS-APN i TETRA*. Diagnostyka sterownika jest możliwa również poprzez interfejs WWW, wiadomości SMS oraz protokoły telemechaniki.

Diagnostyka sterownika zarówno zdalna jak i lokalna nie zakłóca transmisji w kanałach telemechaniki.

Konfiguracja urządzenia zapisana jest w wewnętrznej nieulotnej pamięci. W przypadku restartu lub ponownego włączenia sterownika nastawy pozostają bez zmian.

Dostęp zdalny i lokalny do sterownika umożliwia m.in.:

- Odczyt i zmianę konfiguracji sterownika
- Wymianę oprogramowania sterownika
- Podgląd transmisji w kanałach telemechaniki
- Podgląd pracy modułu GPRS/UMTS-APN i terminala TETRA
- Konfigurację modemu 3G (m.in. PIN, PUK, APN)
- Zmianę adresów urządzenia
- Zmianę dopuszczalnych adresów, z którymi urządzenie się komunikuje
- Konfigurację numerów portów TCP/IP
- Parametryzację protokołów transmisji

- Konfigurację poleceń diagnostycznych

(*) Praktyczne zastosowanie kanału inżynierskiego w łączności TETRA ograniczone jest prędkością przesyłu danych w systemie TETRA.

11. Moduł sygnalizatora zwarć / sekcjonalizera

Sterownik automatyki sieciowej SO-52v21-AUT wyposażony jest w zintegrowane moduły sygnalizatora zwarć/sekcjonalizera, który 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 zwarć międzyfazowych i doziemnych odbywa się na podstawie prądów i napięć fazowych, prądu $3I_0$ oraz napięcia $3U_0$.

W sterowniku 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 posiada również 4 niezależne banki nastaw z możliwością zdalnego wyboru aktywnego banku, co znacznie ułatwia obsługę zwłaszcza w warunkach konieczności dokonywania zmian konfiguracji sieci elektroenergetycznej.

Moduł wskaźnika zwarć może zostać skonfigurowany do pracy w dwóch trybach – sygnalizatora zwarć lub sekcjonalizera. W trybie jako sygnalizator zwarć, informacja o przepłynięciu prądu zwarcowego doziemnego lub prądu zwarcowego międzyfazowego przesyłana jest do systemu nadrzędnego po ustaniu automatyki SPZ i wyłączeniu definitywnym linii przez wyłącznik w GPZ lub poprzedzający reklozer.

W trybie jako sekcjonalizer, dodatkowo w ustawionej, beznapięciowej przerwie SPZ sterownik wysyła impuls sterowniczy na otwarcie rozłącznika.

Zarówno w trybie sygnalizatora jak i sekcjonalizera, użytkownik ma do wyboru te same funkcje zabezpieczeniowe.

Urządzenie w zależności od konfiguracji może rejestrować pobudzenia (przekroczenie progów nastaw) i wysyłać te informacje do systemu SCADA. W przypadku, gdy SPZ był udany (nastąpiło pomyślne załączenie linii pod napięcie) sterownik zarejestruje pobudzenie i w zależności od konfiguracji może zapisać je do pliku Comtrade oraz wysłać informację o pobudzeniu do systemu SCADA.

Kasowanie sygnalizacji zwarcia w urządzeniu następuje:

- zdalnie przez Dyspozytora w dowolnym momencie
- ręcznie przyciskiem KAS w sterowniku
- samoczynnie po podaniu napięcia na linię i gdy to napięcie utrzymuje się przez czas 180 sek. – ustawienie standardowe (czas ten jest konfigurowany)
- samoczynnie po czasie 30 min., gdy linia jest bez napięcia – ustawienie standardowe (czas ten jest konfigurowany)

Urządzenie umożliwia załączenie rozłącznika SN jedynie po skasowaniu sygnalizacji zwarcia.

Na elewacji sterownika umieszczone są dwa przyciski:

TEST – służący do wywołania testu poprawności działania algorytmów zabezpieczeniowych z równoczesnym wysłaniem informacji do systemu SCADA. Funkcję TEST można wykonać również zdalnie z poziomu systemu SCADA.

KAS. – służący do kasowania sygnalizacji zwarcia

12. 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.

13. Rejestrator zakłóceń

Sterownik automatyki sieciowej 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. Rejestracja wyzwalana jest w wyniku zadziałania dowolnego modułu zabezpieczeniowego.

14. 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.

15. Opis komunikacji pomiędzy obiektem a systemem dyspozytorskim SCADA

Nadzorowanie oraz sterowanie zdalne projektowanym obiektem, umiejscowionym w sieci SN, odbywa się z istniejącego systemu dyspozytorskiego SCADA SYNDIS RV z wykorzystaniem transmisji w technologii TETRA oraz GPRS/UMTS-APN w standardowym protokole komunikacyjnym DNP3.0.

Komunikacja pomiędzy projektowanym obiektem a systemem dyspozytorskim SCADA realizowana jest jednocześnie (współbieżnie) w łączności TETRA oraz GPRS/UMTS -APN.

Telemechanika na obiekcie oparta jest na sterowniku SO-52v21-AUT, w skład którego wchodzi, jednostka centralna z modemem 3G, moduł wejść/wyjść dwustanowych, moduł sygnalizatora zwarć/sekcjonalizera (z wejściami analogowymi do pomiarów prądów i napięć fazowych). Do sterownika, za pomocą interfejsu szeregowego RS-232, może zostać podłączony zewnętrzny terminal TETRA.

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

- parametryzację kanałów transmisji TETRA i GPRS/UMTS-APN w protokole DNP-3.0 z systemu dyspozytorskiego SCADA w kierunku obiektu,
- edycję obiektu oraz sprawdzenie jej poprawności w systemie dyspozytorskim SCADA.

Komunikacja z systemem dyspozytorskim SCADA w łączności TETRA

Sterownik obiektowy dzięki podłączonemu do niego, poprzez interfejs szeregowy, zewnętrznego terminala TETRA może pracować w łączności TETRA. Komunikacja jest realizowana z wykorzystaniem protokołu DNP3.0, jako transmisja komunikatów SDS w kanale sterującym.

Sterownik posiada rejestrator/bufor zdarzeń. Na podstawie rejestratora zdarzeń można ocenić poprawność pracy całego sterownika jak również poprawność działania podłączonego do niego terminala TETRA.

W rejestratorze zdarzeń przechowywane są informacje m.in. o:

- Stanie komunikacji z terminalem TETRA
- Zalogowaniu do sieci TETRA
- Statusie połączenia do sieci (poszukiwanie sieci, zarejestrowany, brak sieci, odrzucone przez system, zarejestrowany w roamingu)
- Sile sygnału [dBm]
- Sile sygnału w skali <0-31>
- Ilości odebranych SDS-ów
- Ilości poprawnie wysyłanych SDS-ów
- Ilości błędnie wysyłanych SDS-ów

Komunikacja z systemem dyspozytorskim SCADA w łączności GPRS/UMTS -APN

Sterownik obiektowy z modemem 3G pracuje jako serwer TCP lub UDP. Adres IP sterownika określa instalowana w nim karta SIM. Usługa serwera uruchamiana jest automatycznie, zgodnie z konfiguracją, po każdym restarcie sterownika. Po restarcie sprawdzana jest karta SIM, poziom sygnału i dostępność sieci GSM. Następnie sterownik loguje się do wskazanego w konfiguracji APN. Po zalogowaniu uruchamiana jest usługa serwera.

Moduł posiada m.in. funkcje kontroli przepływu danych. W przypadku braku ruchu (wymiany danych), moduł automatycznie reinicjuje połączenie GPRS/UMTS (restart modemu) i ponownie łączy się z APN.

Sterownik posiada rejestrator/bufor zdarzeń . Na podstawie rejestratora zdarzeń można ocenić poprawność pracy całego sterownika jak również jego poszczególnych modułów, z modułem komunikacyjnym GPRS/UMTS -APN włącznie.

W rejestratorze zdarzeń przechowywane są informacje m.in. o:

- Braku sieci GSM i usługi GPRS/UMTS
- Zerwaniu transmisji
- Restarcie modemu
- Braku odpowiedzi na pakiet ICMP od hosta 1 i hosta 2
- Braku połączenia PPP
- Nieprawidłowym kodzie PIN
- Zablokowanej karcie SIM i wymaganym kodzie PUK
- Braku karty SIM
- Błędzie karty SIM
- Sile sygnału [dBm]
- Sile sygnału w skali <0-5>
- Identyfikatorze stacji bazowej
- Szacowanej odległości od stacji bazowej [m] (dostępne tylko jeśli modem połączony jest w trybie 2G)
- Czasie działania od ostatniego zalogowania do APN [h*100]
- Typie sieci: 0-GPRS, 1-EDGE, 2-UMTS, 3-HSPA, 4-HSPA+
- Statusie modemu (m.in. nawiązana sesja PPP, szukanie sieci, brak zasięgu, wymagany PIN, brak karty SIM, błąd karty SIM)

16. Opis złącza sterownika

• Moduł zasilacza mPS-11-91:

Złącza typu: gniazdo – MSTB 2.5/4-GF-5.08; wtyk – MSTB 2.5/6-STF-5.08;

Złącze/Pin	Oznaczenie	Opis	Dioda
X1-1	NO	Styk normalnie otwarty przełącznika	
X1-2	COM	Styk wspólny przełącznika	
X1-3	NC	Styk normalnie zamknięty przełącznika	
X1-4	COM	Styk wspólny przełącznika	

Złącza typu: gniazdo – MSTB 2.5/3-GF-5.08; wtyk – MSTB 2.5/3-STF-5.08;

Złącze/Pin	Oznaczenie	Opis	Dioda
X2-1	PE	Zacisk przewodu ochronnego PE	
X2-2	L/+	Zacisk L (AC), zacisk potencjału dodatniego (DC)	
X2-3	N/-	Zacisk N (AC), zacisk GND (DC)	

• Moduł mBM-48-22:

X1 i X2 Złącza typu: gniazdo – WE691325110009; wtyk – WE69136400009;

Złącze/Pin	Oznaczenie	Opis	Dioda	Złącze/Pin	Oznaczenie	Opis	Dioda
X1-1	1	Wejście nr 1	1	X2-1	1	Wejście nr 1	9
X1-2	2	Wejście nr 2	2	X2-2	2	Wejście nr 2	10
X1-3	3	Wejście nr 3	3	X2-3	3	Wejście nr 3	11
X1-4	4	Wejście nr 4	4	X2-4	4	Wejście nr 4	12
X1-5	5	Wejście nr 5	5	X2-5	5	Wejście nr 5	13
X1-6	6	Wejście nr 6	6	X2-6	6	Wejście nr 6	14
X1-7	7	Wejście nr 7	7	X2-7	7	Wejście nr 7	15
X1-8	8	Wejście nr 8	8	X2-8	8	Wejście nr 8	16
X1-9	9	Wspólny potencjał GND		X2-9	9	Wspólny potencjał GND	

Znamionowe zewnętrzne napięcie sygnalizacji
 Dozwolona zmiana wartości napięcia sygnalizacyjnego
 Prąd przy napięciu nominalnym

24VDC
 (-20 ÷ +30) %
 6mA

X3 Złącza typu: gniazdo – WE691325110012; wtyk – WE69136400012;

Złącze/Pin	Oznaczenie	Opis	Dioda
X1-1	1	Wyjście sterownicze nr 1, (biegun A)	O1
X1-2	2	Wyjście sterownicze nr 1, (biegun B)	
X1-3	3	Wyjście sterownicze nr 2, (biegun A)	O2
X1-4	4	Wyjście sterownicze nr 2, (biegun B)	
X1-5	5	Wyjście sterownicze nr 3, (biegun A)	O3
X1-6	6	Wyjście sterownicze nr 3, (biegun B)	
X1-7	7	Wyjście sterownicze nr 4, (biegun A)	O4
X1-8	8	Wyjście sterownicze nr 4, (biegun B)	
X1-9	9	Wyjście sterownicze nr 5, (biegun A)	O5
X1-10	10	Wyjście sterownicze nr 5, (biegun B)	
X1-11	11	Wyjście sterownicze nr 6, (biegun A)	O6
X1-12	12	Wyjście sterownicze nr 6, (biegun B)	

X4 Złącza typu: gniazdo - WE691325110002; wtyk – WE69136400002;

Złącze/Pin	Oznaczenie	Opis	Dioda
X4-1	1 (IN)	Wejście sterownicze nr 1, (biegun A)	
X4-2	2 (COM)	Wejście sterownicze nr 1, (biegun B)	

- **Moduł mCU-02-05:**

X1 Złącza typu: gniazdo – DFMC 1,5/10-GF-3.5; wtyk – DFMC 1,5/10-STF-3.5

Złącze/Pin	Oznaczenie	Opis	Złącze/Pin	Oznaczenie	Opis
X1-A1	UART13	RS-232: Rx	X1-B1	UART13	RS-232: Tx
X1-A2	UART13	RS-232: GND	X1-B2	UART13	RS-232:
X1-A3	UART12	RS-232: Rx	X1-B3	UART12	RS-232: Tx
X1-A4	UART12	RS-232: GND	X1-B4	-	Rezerwa
X1-A5	1-Wire	Kanał nr 1 (SIGNAL)	X1-B5	1-Wire	Kanał nr 2 (SIGNAL)
X1-A6	1-Wire	1-Wire GND	X1-B6	UART11	RS-485: B
X1-A7	UART11	RS-485: A	X1-B7	UART11	RS-485: -
X1-A8	-	Rezerwa	X1-B8	UART10	RS-485: B
X1-A9	UART10	RS-485: A	X1-B9	UART10	RS-485: -
X1-A10	UART10	RS-485: -	X1-B10	UART10	RS-485: -

X4 Złącza typu: gniazdo SMA; Wtyk SMA anteny GSM

X6 Złącza typu: gniazdo RJ45; Wtyk zaciskany RJ45, ETH0, Kanał Ethernet ETH0

X7 Złącza typu: gniazdo RJ45; Wtyk zaciskany RJ45, RS-232, Kanał serwisowy RS-232

X8 Karta SIM 1 modemu GSM

X9 Karta SIM 2 modemu GSM

17. Zestawienie sterowań i sygnalizacji

										2017
Sterownik: SO-52v21-AUT z modułami (1mPS-11-91, 3mBM-48-22, 2mCA-01-06)										
Szafka telemechaniki: SO-2G-OT,					konc:					
Rozdzielnica: ZKSN - WLLL					nr GSM:					
Sygnalizatory zwarć: 2 x w ster.SO-52v21					IP:					
Przekładniki prądowe					DNP:					
Rozł.	Listwa w napędzie	Listwy Mikronika	Złącza w		STEROWANIA					
			mBM-48-22	Dioda	Indeks	Rodzaj operacji				cz. odp.:
Pole3 kier.	X51.1	X3:1	1mBM X3-2	O1	0	Pole3 kier. ZAMKNIJ				
	X51.2	X3:2	1mBM X3-4	O2	1	Pole3 kier. OTWÓRZ				
		X3:3	1mBM X3-6	O3	2					
		X3:4	1mBM X3-8	O4	3					
		X3:5	1mBM X3-10	O5	4					
		X3:6	1mBM X3-12	O6	5					
			Sygnalizator zwarć - 1mCA		6	Pole3 kier. Sygnalizator zwarć KASOWANIE				
					7	Pole3 kier. Sygnalizator zwarć TEST				
					8	Pole3 kier. Zabezpieczenia wszystkie - Odblokuj				
					9	Pole3 kier. Zabezpieczenia wszystkie - Zablokuj				
					10	Pole3 kier. Zabezpieczenia nadprądowe - Odblokuj				
					11	Pole3 kier. Zabezpieczenia nadprądowe - Zablokuj				
					12	Pole3 kier. Zabezpieczenia ziemnozwarciowe - Odblokuj				
					13	Pole3 kier. Zabezpieczenia ziemnozwarciowe - Zablokuj				
					14	Rezerwa				
					15	Rezerwa				
					16	Pole3 kier. Bank 1 - Załącz				
					17	Pole3 kier. Bank 2 - Załącz				
					18	Pole3 kier. Bank 3 - Załącz				
					19	Pole3 kier. Bank 4 - Załącz				
Pole4 kier.	X51.1	X3:7	2mBM X3-2	O1	20	Pole4 kier. ZAMKNIJ				
	X51.2	X3:8	2mBM X3-4	O2	21	Pole4 kier. OTWÓRZ				
Pole1 kier.	XS1.3	X3:9	2mBM X3-6	O3	22	Pole1 kier. WYŁĄCZ				
	XS1.1	X3:10	2mBM X3-8	O4	23	Pole1 kier. Kasowanie zadziałania WIC1				
		X3:11	2mBM X3-10	O5	24					
		X3:12	2mBM X3-12	O6	25					
Pole4 kier.			Sygnalizator zwarć - 2mCA		26	Pole4 kier. Sygnalizator zwarć KASOWANIE				
					27	Pole4 kier. Sygnalizator zwarć TEST				
					28	Pole4 kier. Zabezpieczenia wszystkie - Odblokuj				
					29	Pole4 kier. Zabezpieczenia wszystkie - Zablokuj				
					30	Pole4 kier. Zabezpieczenia nadprądowe - Odblokuj				
					31	Pole4 kier. Zabezpieczenia nadprądowe - Zablokuj				
					32	Pole4 kier. Zabezpieczenia ziemnozwarciowe - Odblokuj				
					33	Pole4 kier. Zabezpieczenia ziemnozwarciowe - Zablokuj				
					34	Rezerwa				
					35	Rezerwa				
					36	Pole4 kier. Bank 1 - Załącz				
					37	Pole4 kier. Bank 2 - Załącz				
					38	Pole4 kier. Bank 3 - Załącz				
					39	Pole4 kier. Bank 4 - Załącz				
Pole2 kier.	X51.1	X3:13	3mBM X3-2	O1	40	Pole2 kier. ZAMKNIJ				
	X51.2	X3:14	3mBM X3-4	O2	41	Pole2 kier. OTWÓRZ				
		X3:15	3mBM X3-6	O3	42					
		X3:16	3mBM X3-8	O4	43					
		X3:17	3mBM X3-10	O5	44					
		X3:18	3mBM X3-12	O6	45					
					46	PYTANIE o Stan obiektu - pomiary				
					47	PYTANIE o Stan obiektu - dwustany				

Rozł.	Listwa w napędzie	Listwy Mikronika	Złącza w		SYGNALIZACJE				
			mBM-48-22	Dioda	Indeks	Rodzaj operacji		Negacja	
Pole3 kier.	X51.4	X8:1	1mBM X1-1	1	0	Pole3 kier. STAN Rozł. ZAMKNIĘTY		NIE	
	X51.3	X8:2	1mBM X1-2	2	1	Pole3 kier. STAN Rozł. OTWARTY		NIE	
	X51.6	X8:3	1mBM X1-3	3	2	Pole3 kier. Uziemnik zamknięty		NIE	
	X51.8	X8:4	1mBM X1-4	4	3	Pole3 kier. Sterowanie lokalne		NIE	
	X51.9	X8:5	1mBM X1-5	5	4	Pole3 kier. Brak napięcia sterowania (Brak zasilania napędu)		NIE	
	X51.10	X8:6	1mBM X1-6	6	5	Pole3 kier. Awaria układu sterowania w polu		NIE	
		X8:7	1mBM X1-7	7	6	Rezerwa		NIE	
		OGP:5	1mBM X1-8	8	7	Uszkodzenie ogranicznika przepięć nn		NIE	
	D-Stacji	X9:32	1mBM X2-1	9	8	Otwarcie drzwi stacji - włamanie		TAK	V
		ZAS.UszSondy	1mBM X2-2	10	9	Uszkodzenie sondy zasilacza		NIE	
		ZAS.UszBat	1mBM X2-3	11	10	Uszkodzenie baterii akumulatorów		NIE	
		X91:3	1mBM X2-4	12	11	Odstawienie telesterowania w szafce telemechaniki		NIE	
		S1:4	1mBM X2-5	13	12	Otwarcie drzwi telemechaniki - włamanie		TAK	V
		WN:14	1mBM X2-6	14	13	Zanik napięcia sterowniczego		TAK	V
		ZAS.UszSieci	1mBM X2-7	15	14	Brak ładowania akumulatorów		NIE	
		ZAS.NNB	1mBM X2-8	16	15	Obniżone napięcie akumulatorów		NIE	
Pole4 kier.			Monitoring sterowania Pole3 kier.			Pole3 kier. Sterowanie w toku			
						Pole3 kier. Niepełne wykonanie sterowania			
						Pole3 kier. Brak reakcji na sterowanie			
			Sygnalizator zwarć - 1mCA			Pole3 kier. Zabezpieczenie ziemnozwarciowe Io (ZADZIAŁANIE/NIEAKTYWNE)			
						Pole3 kier. Zabezpieczenie ziemnozwarciowe Io (SYGNAŁ/NIEAKTYWNE)			
						Pole3 kier. Zabezpieczenie ziemnozwarciowe Io (POBUDZENIE/NIEAKTYWNE)			
						Pole3 kier. Zabezpieczenie nadprądowe I > (ZADZIAŁANIE/NIEAKTYWNE)			
						Pole3 kier. Zabezpieczenie nadprądowe I > (SYGNAŁ/NIEAKTYWNE)			
						Pole3 kier. Zabezpieczenie nadprądowe I > (POBUDZENIE/NIEAKTYWNE)			
						Pole3 kier. Zabezpieczenie ziemnozwarciowe Io (ZABLOKOWANE/ODBLOKOWANE)			
						Pole3 kier. Zabezpieczenie nadprądowe I > (ZABLOKOWANE/ODBLOKOWANE)			
						Pole3 kier. Rezerwa			
						Pole3 kier. Tryb pracy (SEKCJONALIZER/SYGNAŁIZATOR)			
						Pole3 kier. Bank nastaw 1 (AKTYWNY/NIEAKTYWNY)			
						Pole3 kier. Bank nastaw 2 (AKTYWNY/NIEAKTYWNY)			
						Pole3 kier. Bank nastaw 3 (AKTYWNY/NIEAKTYWNY)			
						Pole3 kier. Bank nastaw 4 (AKTYWNY/NIEAKTYWNY)			
Pole1 kier.	X51.4	X8:8	2mBM X1-1	1	16	Pole4 kier. STAN Rozł. ZAMKNIĘTY		NIE	
	X51.3	X8:9	2mBM X1-2	2	17	Pole4 kier. STAN Rozł. OTWARTY		NIE	
	X51.6	X8:10	2mBM X1-3	3	18	Pole4 kier. Uziemnik zamknięty		NIE	
	X51.8	X8:11	2mBM X1-4	4	19	Pole4 kier. Sterowanie lokalne		NIE	
	X51.9	X8:12	2mBM X1-5	5	20	Pole4 kier. Brak napięcia sterowania (Brak zasilania napędu)		NIE	
	X51.10	X8:13	2mBM X1-6	6	21	Pole4 kier. Awaria układu sterowania w polu		NIE	
		X8:14	2mBM X1-7	7	22	Rezerwa		NIE	
		X8:15	2mBM X1-8	8	23	Rezerwa		NIE	
	XS1.6	X8:16	2mBM X2-1	9	24	Pole1 kier. STAN Wyl. ZAŁĄCZONY		NIE	
	XS1.5	X8:17	2mBM X2-2	10	25	Pole1 kier. STAN Wyl. WYŁĄCZONY		NIE	
	XS1.8	X8:18	2mBM X2-3	11	26	Pole1 kier. Odlącznik zamknięty		NIE	
	XS1.10	X8:19	2mBM X2-4	12	27	Pole1 kier. Uziemnik zamknięty		NIE	
	XS1.11	X8:20	2mBM X2-5	13	28	Pole1 kier. Zadziałanie WIC1 (otwarcie wyłącznika z zab. SN)		NIE	
	XS0.3	X8:21	2mBM X2-6	14	29	Pole1 kier. Obniżone ciśnienie gazu SF6		NIE	
		X8:22	2mBM X2-7	15	30	Rezerwa		NIE	
		X8:23	2mBM X2-8	16	31	Rezerwa		NIE	
			Monitoring sterowania Pole4 kier.			Pole4 kier. Sterowanie w toku			
						Pole4 kier. Niepełne wykonanie sterowania			
						Pole4 kier. Brak reakcji na sterowanie			
			Monitoring sterowania Pole1 kier.			Pole1 kier. Sterowanie w toku			
						Pole1 kier. Niepełne wykonanie sterowania			
						Pole1 kier. Brak reakcji na sterowanie			

STRONA 17 / 32

		X2.1:7	2mCA X11-3		19	Pole4 kier. Napięcie UL31		
4T1:R		X1.2:1	1mCA X12-1		20	Pole4 kier. Prąd IL1		
4T1:B		X1.2:2	1mCA X12-2					
4T2:R		X1.2:4	1mCA X12-3		21	Pole4 kier. Prąd IL2		
4T2:B		X1.2:5	1mCA X12-4					
4T3:R		X1.2:7	1mCA X12-5		22	Pole4 kier. Prąd IL3		
4T3:B		X1.2:8	1mCA X12-6					
					23	Pole4 kier. Prąd 3I0		
			Sygnalizator zwarć nr 2		24	Pole4 kier. Moc czynna		
					25	Pole4 kier. Moc bierna		
					26	Pole4 kier. Częstotliwość		
					27	Pole4 kier. Cos fi		

Na podstawie niniejszej dokumentacji należy wykonać edycję sygnalizacji i sterowania w systemie SCADA.

Do odbioru technicznego dostarczyć:

- Protokół sprawdzenia poprawności działania sygnalizatorów zwarć.
- Protokół sprawdzenia poprawności działania sterowania i sygnalizacji łączników wraz z potwierdzeniem wykonania prac edycyjnych w systemie sterowania i nadzoru SCADA.

18. Dane obiektu i karty SIM

Do uzupełnienia na etapie produkcji/uruchomienia uzgodnieniu z Rejonem Dystrybucji (RD).

Rejon Dystrybucji	
Obiekt	
IP	
Kanał	
Port	
Adres DNP	
Adres ISSI terminala TETRA	
Nr GSM	
PIN	
PUK	
Nr karty	

19. Lista z okablowaniem obiektu

Rozdzielnica: ZKSN - WLLL		Nr żyty/ kolor	Szafka telemechaniki: SO-2G-OT,				Uwagi
Pole	Listwa		Listwy Mikroniki	Sterownik	Dioda	Opis sygnału	
Napędy silnikowe	1X0:1		X9:1			Zasilanie 24VDC napędów silnikowych	/ + /
	1X0:3		X9:2				/ - /
Obwody SF6	XS0:3		X8:21	2mBM X2-6	8	Awaria gazu SF6	
	XS0:4		X9:3			Zasilanie sygnalizacji	F3-1A, 24VDC(+)
Pole3 Typu L kier.	X51.1		X3:1	1mBM X3-2	O1	Sterowanie Zamknij	Rozłącznik
	X51.2		X3:2	1mBM X3-4	O2	Sterowanie Otwórz	
	X51.4		X8:1	1mBM X1-1	1	Stan zamknięty	
	X51.3		X8:2	1mBM X1-2	2	Stan otwarty	
	X51.6		X8:3	1mBM X1-3	3	Uziemnik zamknięty	
	X51.8		X8:4	1mBM X1-4	4	Sterowanie lokalne	
	X51.9		X8:5	1mBM X1-5	5	Brak napięcia sterowania (Brak zasilania napędu)	
	X51.10		X8:6	1mBM X1-6	6	Awaria układu sterowania w polu	
	XS0:4		X9:3			Zasilanie sygnalizacji	F3-1A, 24VDC(+)
	XS0:7		X9:4			Zasilanie sterowań	0VDC
		x	X2.1:1	1mCA X11-1		Napięcie UL1	
		x	X2.1:4	1mCA X11-2		Napięcie UL2	
		x	X2.1:7	1mCA X11-3		Napięcie UL3	
		x	X2.1:8	1mCA X11-4			
	3T1:R		X1.1:1	1mCA X12-1		Prąd IL1	A; CR nr 1
	3T1:B		X1.1:2	1mCA X12-2			
	3T2:R		X1.1:4	1mCA X12-3		Prąd IL2	A; CR nr 2
	3T2:B		X1.1:5	1mCA X12-4			
	3T3:R		X1.1:7	1mCA X12-5		Prąd IL3	A; CR nr 3
	3T3:B		X1.1:8	1mCA X12-6			
Pole4 Typu L kier.	X51.1		X3:7	2mBM X3-2	O1	Sterowanie Zamknij	Rozłącznik
	X51.2		X3:8	2mBM X3-4	O2	Sterowanie Otwórz	
	X51.4		X8:8	2mBM X1-1	1	Stan zamknięty	
	X51.3		X8:9	2mBM X1-2	2	Stan otwarty	
	X51.6		X8:10	2mBM X1-3	3	Uziemnik zamknięty	
	X51.8		X8:11	2mBM X1-4	4	Sterowanie lokalne	
	X51.9		X8:12	2mBM X1-5	5	Brak napięcia sterowania (Brak zasilania napędu)	
	X51.10		X8:13	2mBM X1-6	6	Awaria układu sterowania w polu	
	XS0:4		X9:5			Zasilanie sygnalizacji	F4-1A, 24VDC(+)
	XS0:7		X9:6			Zasilanie sterowań	0VDC
		x	X2.2:1	2mCA X11-1		Napięcie UL1	
		x	X2.2:4	2mCA X11-2		Napięcie UL2	
		x	X2.2:7	2mCA X11-3		Napięcie UL3	
		x	X2.2:8	2mCA X11-4			
	4T1:R		X1.2:1	2mCA X12-1		Prąd IL1	A; CR nr 1
	4T1:B		X1.2:2	2mCA X12-2			
	4T2:R		X1.2:4	2mCA X12-3		Prąd IL2	A; CR nr 2
	4T2:B		X1.2:5	2mCA X12-4			
	4T3:R		X1.2:7	2mCA X12-5		Prąd IL3	A; CR nr 3
	4T3:B		X1.2:8	2mCA X12-6			
Pole1 Typu W kier.	XS1.3		X3:9	2mBM X3-6	O3	Sterowanie Wyłącz	Wyłącznik
	XS1.1		X3:10	2mBM X3-8	O4	Kasowanie zabezpieczenia WIC1	

		XS1.6			X8:16	2mBM X2-1	9	Stan załączony	
		XS1.5			X8:17	2mBM X2-2	10	Stan wyłączony	
		XS1.8			X8:18	2mBM X2-3	11	Odłącznik zamknięty	
		XS1.10			X8:19	2mBM X2-4	12	Uziemnik zamknięty	
		XS1.11			X8:20	2mBM X2-5	13	Zadziałanie zabezpieczenia WIC1	
		XS0.3			X8:21	2mBM X2-6	14	Obniżone ciśnienie gazu SF6	
		XS0.4			X9:7			Zasilanie sygnalizacji	F5-1A, 24VDC(+)
		XS0:7			X9:8			Zasilanie sterowań	0VDC
Pole2 Typu L kier.		X51.1			X3:13	3mBM X3-2	O1	Sterowanie Zamknij	Rozłącznik
		X51.2			X3:14	3mBM X3-4	O2	Sterowanie Otwórz	
		X51.4			X8:24	3mBM X1-1	1	Stan zamknięty	
		X51.3			X8:25	3mBM X1-2	2	Stan otwarty	
		X51.6			X8:26	3mBM X1-3	3	Uziemnik zamknięty	
		X51.8			X8:27	3mBM X1-4	4	Sterowanie lokalne	
		X51.9			X8:28	3mBM X1-5	5	Brak napięcia sterowania (Brak zasilania napędu)	
		X51.10			X8:29	3mBM X1-6	6	Awaria układu sterowania w polu	
		XS0:4			X9:9			Zasilanie sygnalizacji	F6-1A, 24VDC(+)
	XS0:7			X9:10			Zasilanie sterowań	0VDC	
			Nr żyty/ kolor	Szafka telemechaniki: SO-2G-OT,					Uwagi
Nazwa pola		Listwa		Listwy Mikroniki		Sterownik	Dioda	Opis sygnału	
		D_Stacji			X9:31			Zasilanie krańcówki drzwi stacji	
		D_Stacji		X8:12	1mBM X2-4	12	Otwarcie drzwi stacji - włamanie		Negacja; Dstacji
ANTENA GSM					1mCA X4				ANT
230VAC		odbiór L		X02	WS:2 (L)			Zasilanie sieciowe 230V	L
		odbiór N		X02	WS:4 (N)				N

20. Wymagane parametry do konfiguracji sygnalizatorów zwarć

Dobór przekładników prądowych konfigurację nastaw i rozruch sygnalizatorów zwarć należy wykonywać w oparciu o informacje i dane uzgodnione z Rejonem Dystrybucji (RD).

Każdy sygnalizator posiada 4 niezależne banki nastaw z możliwością zdalnego wyboru aktywnego banku.

NASTAWY SYGNALIZATORÓW ZWARĆ – POLE nr 3 kier.			Bank nr 1	Bank nr 2	Bank nr 3	Bank nr 4
Zabezpieczenia prądowe	Człon 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]				
		Czas opóźnienia [s]				
	Człon Admitancyjny 1	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 harmonicznej W2hmax [%]				
		Czas opóźnienia [s]				

NASTAWY SYGNALIZATORA ZWARĆ - POLE nr 3 kier.	Bank nr 1	Bank nr 2	Bank nr 3	Bank nr 4
TRYB pracy (SYGNALIZATOR/SEKCJONALIZER)				
Detekcja cykli SPZ w linii (AKTYWNA/NIEAKTYWNA)				
Sygnalizacja po nieudanym cyklu SPZ w linii (nr. Cyklu 1;2;3)				
Pomiar napięcia (Brak napięcia/Napięcie jednofazowe/Napięcia trójfazowe)				

NASTAWY SYGNALIZATORÓW ZWARĆ – POLE nr 4 kier.			Bank nr 1	Bank nr 2	Bank nr 3	Bank nr 4
Zabezpieczenia prądowe	Człon Ist I1>>	Tryb działania (AKTYWNY/NIEAKTYWNY)				
		Prąd pobudzenia [A]				
		Czas opóźnienia [ms]				
		Praca (bezkierunkowa/kierunkowa)				
	Człon IIst I2>>	Blokada 2gą harmoniczną				
		Tryb działania (AKTYWNY/NIEAKTYWNY)				
		Prąd pobudzenia [A]				
		Czas opóźnienia [ms]				
		Praca (bezkierunkowa/kierunkowa)				
	Człon niezależny IIst I4>					
		Blokada 2gą harmoniczną				
		Tryb działania (AKTYWNY/NIEAKTYWNY)				
		Prąd pobudzenia [A]				
		Czas opóźnienia [ms]				
Zabezpieczenia ziemnozwarciowe	Człon ziemnozwarciowy I0>	Praca (bezkierunkowa/kierunkowa)				
		Blokada 2gą harmoniczną				
	Człon ziemnozwarciowy kierunkowy I0k>	Tryb działania (AKTYWNY/NIEAKTYWNY)				
		Prąd pobudzenia [A]				
		Czas opóźnienia [s]				
		Kąt [°]				
		Praca (w przód/w tył)				
	Człon Admitancyjny 1	Prąd pobudzenia [A]				
		Napięcie progowe [V]				
		Czas opóźnienia [s]				
		Tryb działania (AKTYWNY/NIEAKTYWNY)				
		Rodzaj (Konduktancyjne/Susceptancyjne/Użytkownika)				
		Kąt [°]				
		Praca (bezkierunkowa/kierunkowa)				
		Admitancja pobudzenia [mS]				
		Napięcie progowe [V]				
		Czas opóźnienia [s]				

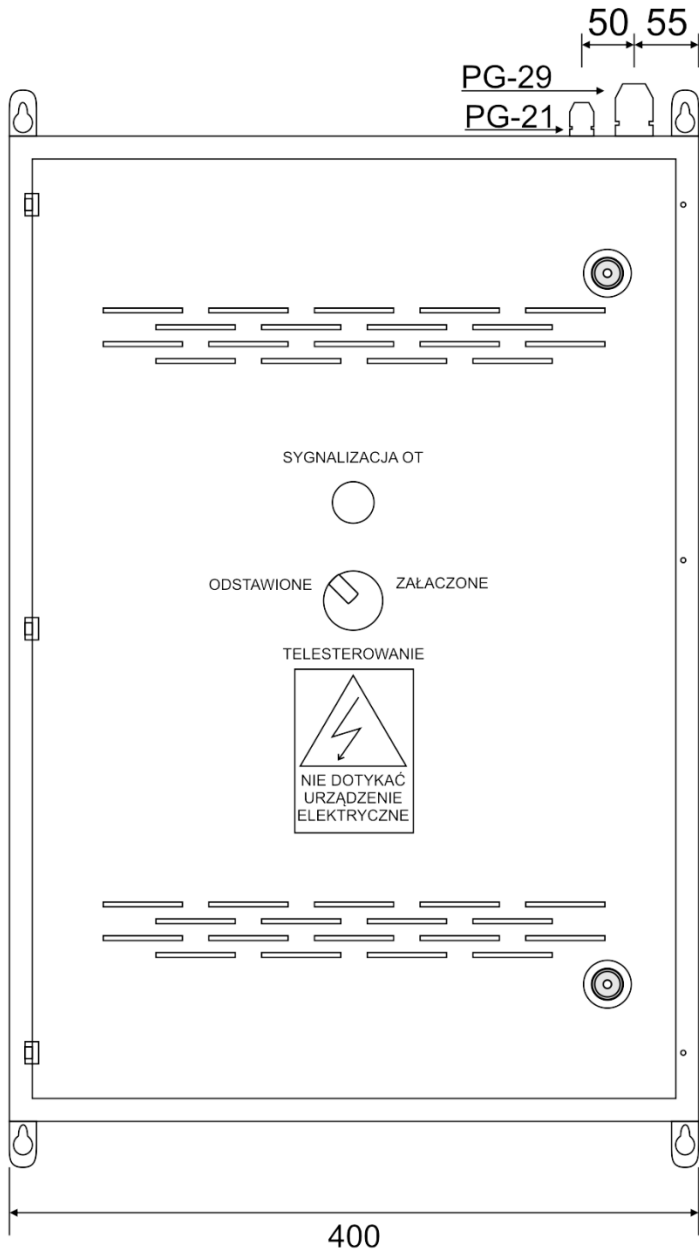
	Człon Admitancyjny 2	Tryb działania (AKTYWNY/NIEAKTYWNY)				
		Rodzaj (Konduktancyjne/Susceptancyjne/Użytkownika)				
		Kąt [°]				
		Praca (bezkierunkowa/kierunkowa)				
		Admitancja pobudzenia [mS]				
		Napięcie progowe [V]				
		Czas opóźnienia [s]				
	Człon Admitancyjny 3	Tryb działania (AKTYWNY/NIEAKTYWNY)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

NASTAWY SYGNALIZATORA ZWARĆ - POLE nr 4 kier.	Bank nr 1	Bank nr 2	Bank nr 3	Bank nr 4
TRYB pracy (SYGNALIZATOR/SEKCJONALIZER)				
Detekcja cykli SPZ w linii (AKTYWNA/NIEAKTYWNA)				
Sygnalizacja po nieudanym cyklu SPZ w linii (nr. Cyklu 1;2;3)				
Pomiar napięcia (Brak napięcia/Napięcie jednofazowe/Napięcia trójfazowe)				

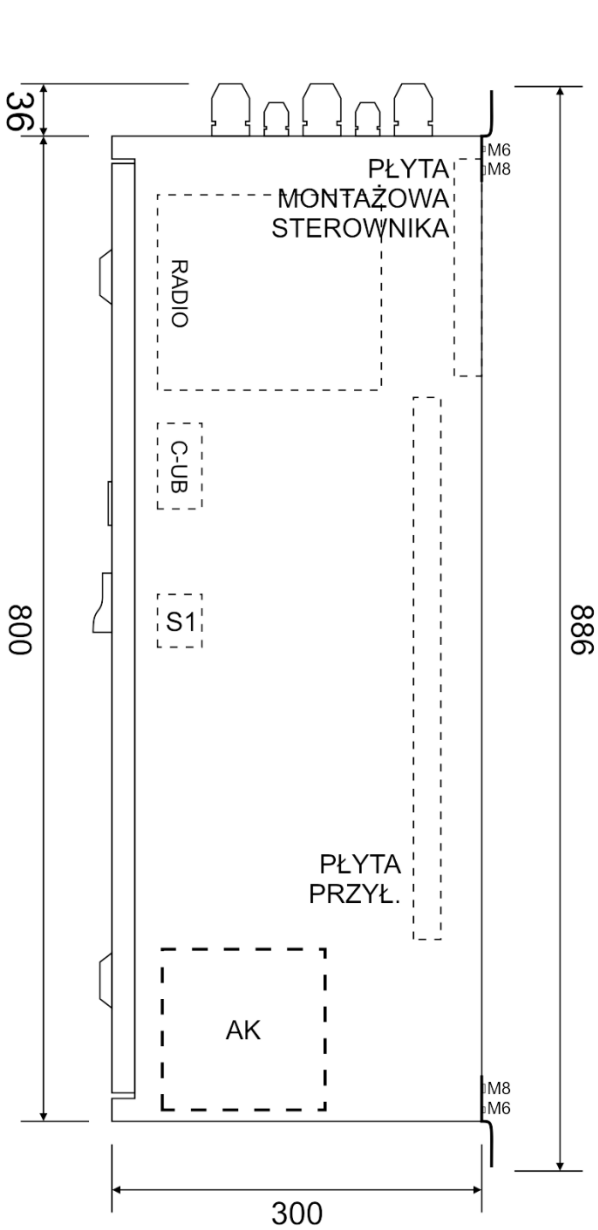
21. Widok szafki telemechaniki

OBUDOWA: 800 / 400 / 300,
ALUMINIOWA MALOWANA PROSZKOWO
STOPIEŃ OCHRONY: IP 54
DRZWI LEWE (OPCJA: PRAWE)
OTWORY WENTYLACYJNE W DRZWIACH
UCHWYTY DO MONTAŻU NA ŚCIANIE - 4 szt.
DŁAWIKI GÓRĄ: 3xPG-29, 2xPG-21 (OPCJA DOŁEM)

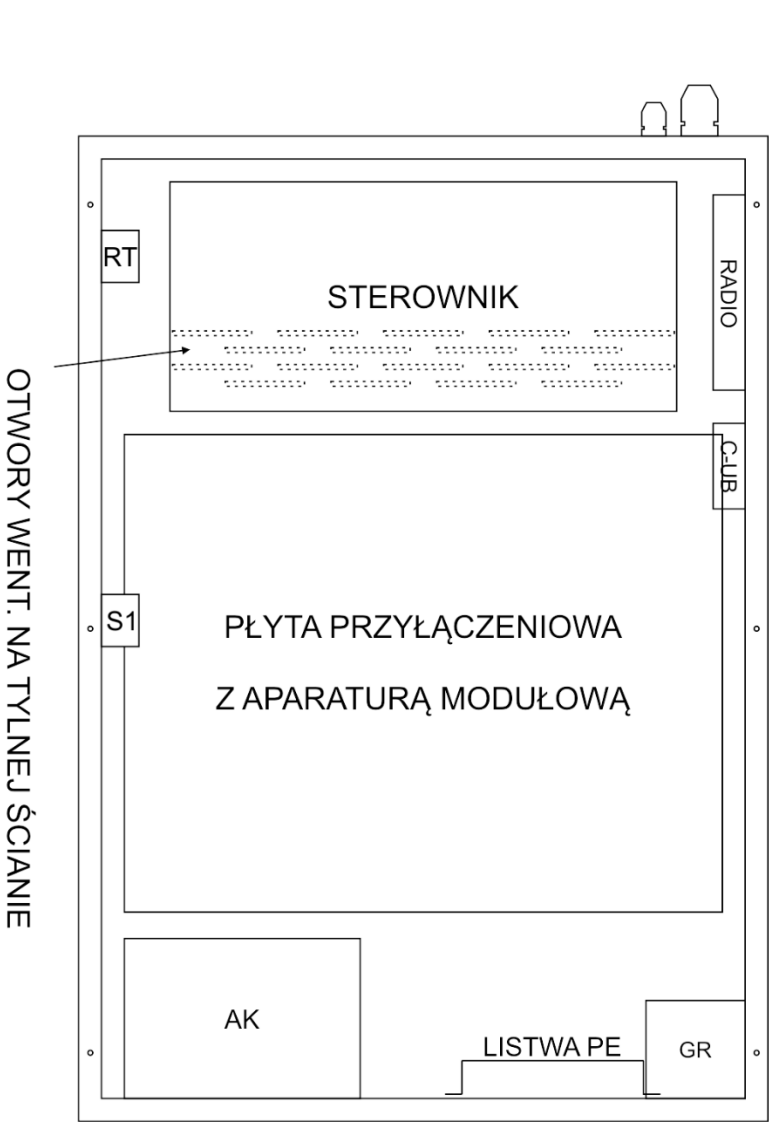
ELEWACJA SZAFKI



RZUT BOCZNY



ROZMIESZCZENIE APARATURY



S1 - KRAŃCÓWKA DRZWI
AK - BATERIA AKUMULATORÓW
RT - REGULATOR TEMPERATURY
GR - OGRZEWACZ SZAFY

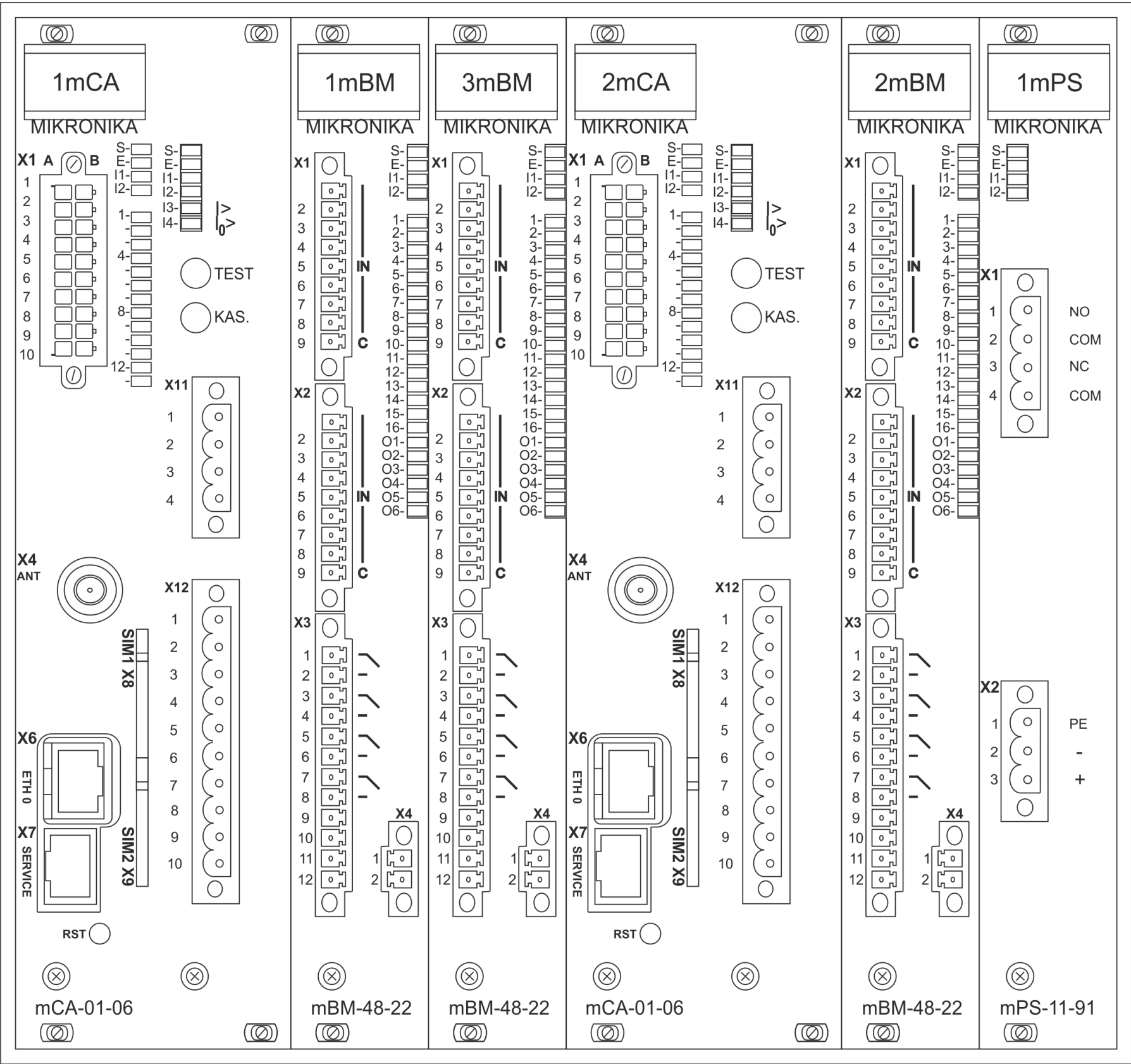


MIKRONIKA - BTH ZAMOŚĆ
SZAFKA TELEMECHANIKI
OBUDOWA, WYMIARY,
ROZMIESZCZENIE APARATURY

Opracował
Zmiana | A
Rys.1

Michał Szczur

22. Widok sterownika obiektowego



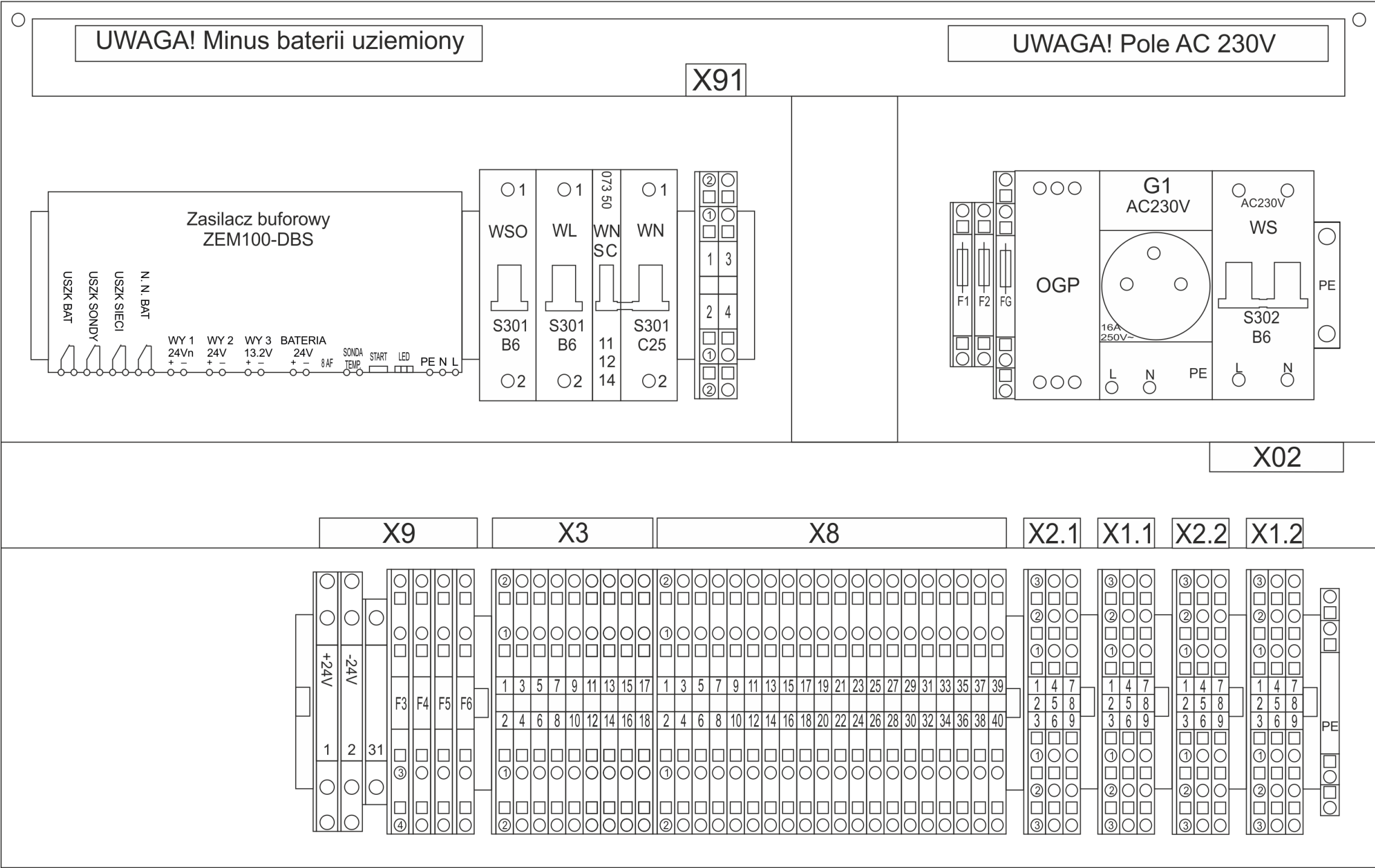
SO-52v21-AUT
mPS - Moduł zasilacza
mBM - Moduł wejść / wyjść binarnych
mCA - Moduł jednostki centralnej i pomiarów analogowych



MIKRONIKA - BTH ZAMOŚĆ
Szafka telemechaniki
STEROWNIK

Opracował: Michał Szczur
Zmiana: A
Rys.2

23. Widok płyty przyłączeniowej



Listwy przyłączeniowe:
X3- Listwa sterowań
X8- Listwa sygnalizacji
X9- Listwa zasilania 24VDC
X02- Listwa zasilania 230VAC
X1, X2 -Listwy pomiarów. analogowych

Włączniki:
WN- Włącznik napędów, Zanik napięcia sterF1
WSO- Zasilanie sterownika i obwodów pom. F2
WL- Ładowanie akumulatorów
WS- Zasilanie 230V AC
OT- Odstawienie telesterowania

Bezpieczniki w obwodach 230VAC:
F1 Zabezpieczenie WTA-T 1.6A zasilacza PWS
F2 Zabezpieczenie WTA-T 2A gniazda serwisowego G1
FG Zabezpieczenie WTA-T 1A układu ogrzewania i wentylacji
Bezpieczniki w obwodach 24VDC:
F3,4,... Zabezpieczenia WTA-T 1A obwodów pomocniczych

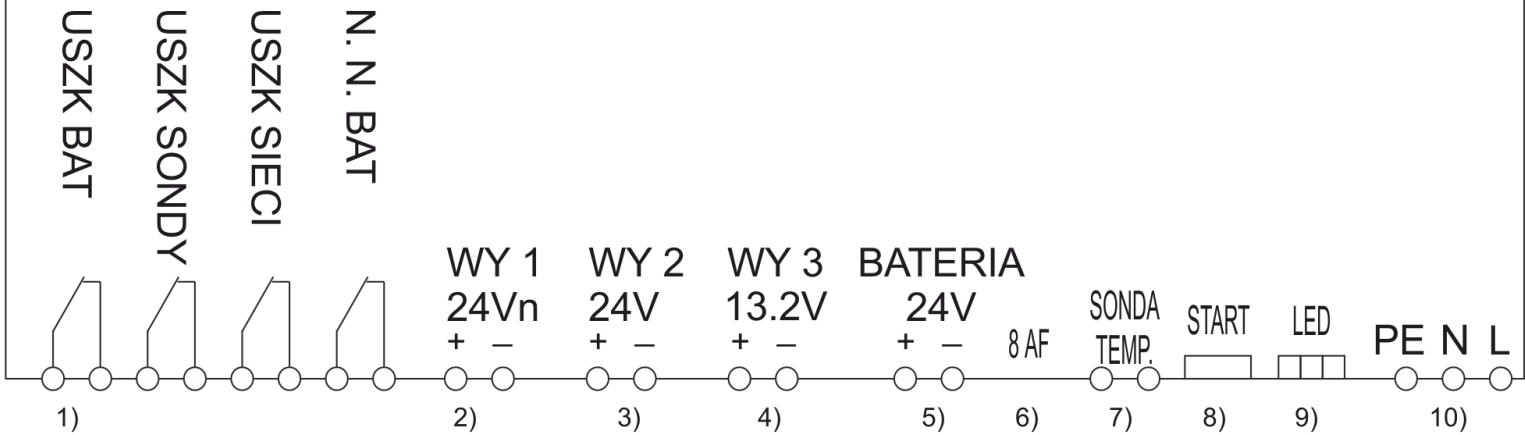
X9:31 - Zasilanie krańcówek drzwi stacji



Mikronika-BTH Zamość	Opracował	Michał Szczur
Szafka telemechaniki	Zmiana	A
Widok płyty przyłączeniowej	Rys.3	

24. Widok zasilacza z opisem wyprowadzeń

Zasilacz buforowy
ZEM100-DBS



- 1) Sygnalizacja przekaźnikowa
USZK BAT (Uszkodzenie baterii podczas pracy z siecią)
styk rozarty - bateria dołączona i sprawny obwód akumulatora
styk zwarty - przepalony bezpiecznik baterii, błąd testu baterii
USZK SONDY (Uszkodzenie sondy temperaturowej)
styk rozarty - sonda temperaturowa poprawna (pomiar w zakresie -30...+60°C)
styk zwarty - niepoprawny pomiar (<-30°C, >+60°C), brak sondy lub sonda zwarta
USZK SIECI (Uszkodzenie sieci)
styk rozarty - obecne zasilanie sieciowe, prostownik sprawny
styk zwarty - brak zasilania sieciowego lub uszkodzony prostownik
NISKIE NAP BAT (Niskie napięcie baterii)
styk rozarty - poprawne napięcie baterii (>22.0V)
styk zwarty - niskie napięcie baterii (<22.0V)
- 2) Wyjście WY 1 24V n (24V niestabilizowane)
+ napięcie wyjściowe zasilania układów pomocniczych
- masa
- 3) Wyjście WY 2 24V (24V stabilizowane)
+ napięcie wyjściowe zasilania układów pomocniczych
- masa
- 4) Wyjście WY 3 13.2V
+ napięcie wyjściowe zasilania układów pomocniczych (np. radiotelefon TETRA)
- masa
- 5) Bateria 24V
+ napięcie wyjściowe ładowania akumulatora
- masa
- 6) Bezpiecznik w obwodzie ładowania akumulatorów
- 7) Sonda temperatury
- 8) Przycisk START - uruchomienie zasilacza przy braku zasilania 230VAC
- 9) Sygnalizacja LED stanu pracy zasilacza
- 10) Zasilanie 230VAC

Podstawowe parametry elektryczne zasilacza:
Znamionowe napięcie zasilania 184...253VAC 50Hz
Nominalny prąd zasilania 1.3 A
Prąd upływu w przewodzie ochronnym max 1.5 mA
Sprawność w warunkach nominalnych > 85%
Napięcia i prądy wyjścia głównego Uwy1: 21.0...27.1...28.8V / 3.5A (max 4.5A)
Napięcia i prądy wyjścia dodatkowego Uwy2: 24.0...27.1...28.8V / 3.5A (max 4.5A)
Napięcia i prądy wyjścia dodatkowego Uwy3: 13.2V / 1.4A (max 4A)
Bateria akumulatorów - napięcie znamionowe 24V
Bateria akumulatorów - napięcie w cyklu pracy buforowej 27.1V
Bateria akumulatorów - napięcie odłączenia rozładowanej baterii 21.0V
Pojemność baterii akumulatorów 17...28V

Pobór prądu z baterii akumulatorów na potrzeby własne zasilacza:
wyjście zasilacza nieobciążone (ZEM100-DBS) 75mA

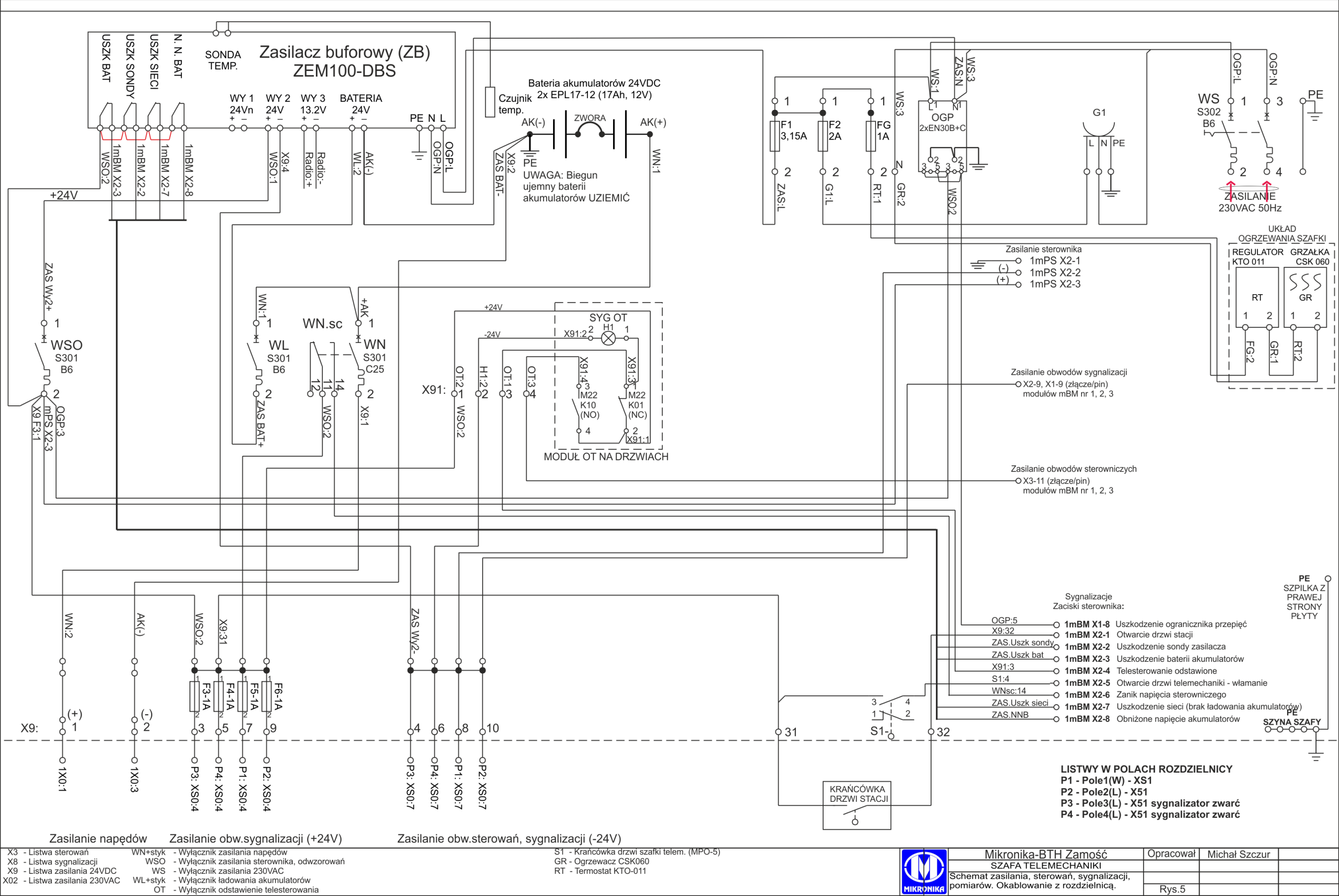
Przełączniki sygnalizacyjne (dostępne 2 styki, COM i NC) 30V/1A

- Stan pracy LED:
- 1 - dioda świeci,
 - 0 - dioda nie świeci,
 - 0/1 - dioda równomiernie pulsuje,
 - 0/10 - krótkie błyski
- Sygnalizacja LED:
- LED Zielony - SIEĆ
- 0 - brak zasilania sieciowego, bateria odłączona (urządzenie nie pracuje)
 - 1 - obecne zasilanie sieciowe, prostownik sprawny
 - 0/1 - praca bateryjna (brak sieci lub uszkodzony prostownik)
- LED czerwony - USZKODZENIE
- 0 - brak uszkodzeń
 - 1 - praca bateryjna spowodowana uszkodzeniem prostownika
- LED żółty - BATERIA
- 0 - bateria sprawna
 - 1 - niskie napięcie baterii (<22.0V), wyjścia odłączone, błąd testu baterii
 - 0/1 - przepalony bezpiecznik baterii
 - 0/10 - błąd pomiaru temperatury
- Sygnalizacja stanów alarmowych utrzymywana jest do czasu zaniku przyczyny wygenerowania zdarzenia alarmowego.

Klasa ochronności: I
Stopień ochrony: IP 20

	Mikronika-BTH Zamość	Opracował	Michał Szczur	
	ZASILACZ MERAWEX ZEM100-DBS			

25. Schemat okablowania zasilania, sterowań, sygnalizacji. Okablowanie z rozdzielnicą



Pole nr 1 Wyłącznikowe kier..... Pole nr 2 rozłącznikowe kier. Pole nr 3 rozłącznikowe kier. Pole nr 4 rozłącznikowe kier. Pole nr 5 Wyłącznikowe kier.....









Niniejszy dokument jest przeznaczony do wyłącznego korzystania przez Klienta.
Nie może być reprodukowany, kopiowany lub publikowany
w całości lub jakiegokolwiek jego części bez pisemnej zgody **MIKRONIKI**.

INFORMACJE NA TEMAT PRODUCENTA

NAZWA	Badawczo-Rozwojowa Spółdzielnia Pracy Mikroprocesorowych Systemów Automatyki „MIKRONIKA”
ADRES	60-001 Poznań, ul. Wykopy 2/4
NR TELEFONU	/61/ 6655 600
NR FAXU	/61/ 6655 602
E-MAIL	biuro@mikronika.com.pl
NIP	777-00-01-341
REGON	1064137
KONTO	Raiffeisen Bank S.A. nr 49 1750 1019 0000 0000 1123 2728

INFORMACJE NA TEMAT ODDZIAŁU PRODUCENTA

NAZWA	„MIKRONIKA” Biuro Techniczno-Handlowe
ADRES	22-400 Zamość, ul. Peowiaków 7
NR TELEFONU	/84/ 6399 009, 6399 010
NR FAXU	/84/ 6399 009, 6399 010
E-MAIL	zamosc@mikronika.com.pl

INFORMACJE NA TEMAT DOKUMENTU

NAZWA DOKUMENTU	Szafka telemechaniki-SO-2G z OT z zabudowanym sterownikiem SO-52v21-AUT wyposażony w moduły sygnalizatora zwarć (2 szt.) Rozdzielnica prod. ZPUE ZKSN WLLL Pomiar napięcia w polach: sensory napięciowe Pomiar prądów w polach: cewki Rogowskiego
SYMBOL DOKUMENTU	DM/DF/0517/01/ SO-2G ZKSN-WLLL
AKTUALIZACJE	

OPRACOWANIE	MICHAŁ SZCZUR, JULIAN CIESIELSKI
-------------	---