*Projekt zagospodarowania terenu*

OBI-2000837 Egz. nr 2

**Instalatorstwo Elektryczne**
**Tadeusz Mazurczak, Stefan Fiertek Spółka Jawna**
**83-032 Pszczółki, ul, Łąkowa 9**
**NIP 593-000-05-34** **tel. 668233611, e-mail: eeb@wp.pl**

# PROJEKT TECHNICZNY

| | |
|---|---|
| Nazwa zamierzenia budowlanego | **Budowa przyłącza elektroenergetycznego SN - 15 kV, podstawowego do hotelu z halą garażową na działce nr 38/9, obręb nr 0005 w Sopocie ul. Jana Jerzego Haffnera.** |
| Kategoria obiektu budowlanego | **XXVI.** |
| Adres obiektu budowlanego | **Sopot ul. Jana Jerzego Haffnera.** |
| Identyfikator działki | **226401_1.0005.38/9** |
| Inwestor | **Energa - Operator SA**<br>**Ul. Marynarki Polskiej 130, 80-557 Gdańsk** |
| Projektant: | **Eugeniusz Blicharski**<br>Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych oraz elektroenergetycznych w zakresie sporządzania projektów oraz kierowania budową bez ograniczeń. Nr ewid. 35/Gd/97<br>**Zakres opracowania: Przyłącze elektroenergetyczne SN–15 kV** |
| Data opracowania | **marzec 2026** |

Energa operator

Podpis cyfrowy: Jakub Druet
Data: 2026.07.20 13:34:26 +02'00'

Energa operator

**Uzgodnienie wystawione wyłącznie w formie elektronicznej.**
**Energa-Operator S.A. Oddział w Gdańsku**
**Dział Dokumentacji Energetycznej**
**Dokumentację projektową sprawdzono pod względem zgodność z** P/17/057682/2;P/17/057684/3
**Uzgodnienie nr** 2026/07/00855/32MMD
**Data uzgodnienia** 20.07.2026

# 2 Spis treści


| l.p. | Rozdział / dokument / rysunek | Str. |
|---|---|---|
| **Część opisowa** | | |
| 1 | Strona tytułowa | 1 |
| 2 | Spis treści | 2 |
| 3 | Oświadczenie o sporządzeniu projektu | 3 |
| 4 | Opis projektu technicznego | 4 |
| 5 | Zestawienie materiałowe | 6 |
| 6 | Warunki przyłączenia | 7 |
| **Część rysunkowa** | | |
| 1 | Lokalizacja stacji T324672 Sopot Haffnera 69 | 10 |
| 2 | Schemat ideowy rozdzielnicy SN w stacji T324672 Sopot Haffnera 69 | 11 |
| B1 | Rozmieszczenie aparatury w stacji – rysunek producenta | 12 |
| E2 | Rozdzielnica SN typu TPM – rysunek producenta | 13 |

## 3. Oświadczenie o sporządzeniu projektu

Oświadczam, że projekt techniczny:

**Budowa przyłącza elektroenergetycznego SN - 15 kV, podstawowego do hotelu z halą garażową na działce nr 38/9, obręb nr 0005 w Sopocie ul. Jana Jerzego Haffnera, polegająca na zainstalowaniu dodatkowego pola nr 5 w istniejącej stacji transformatorowej T324672 Sopot Haffnera 69.**

- jest sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. (Podstawa prawna: Art. 34 ust. 3d p. 3 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami).
- jest sporządzony zgodnie ze Standardami Technicznymi w Energa-Operator SA. (Podstawa prawna: Standard techniczny projektowania i budowy sieci SN i nn – www.energa-operator.pl)

Instalowanie wewnątrz i na zewnątrz użytkowanego budynku instalacji, z wyłączeniem instalacji gazowych nie wymaga pozwolenia na budowę ani zgłoszenia. (Podstawa prawna: Art. 29, ust. 4, p. 3, lit, d, ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami).

Projektant:

marzec 2026.

**Eugeniusz Blicharski**
Uprawnienia budowlane w Nr ewid. 35/Gd/97

# 4. Opis projektu technicznego

## 4.1. Przedmiot zamierzenia budowlanego

Przedmiotem zamierzenia budowlanego jest budowa przyłącza elektroenergetycznego SN - 15 kV, podstawowego do hotelu z halą garażową na działce nr 38/9, obręb nr 0005 w Sopocie ul. Jana Jerzego Haffnera

Zakres zamierzenia:

- Rozbudowa rozdzielnicy SN-15 kV typu TPM 2.1 w istniejącej stacji transformatorowej T324672 Sopot Haffnera 69 – zainstalowanie dodatkowego pola nr 5 typu W(l)+ wyposażonego w wyłącznik 630A z zabezpieczeniem WIC1-3PE (przyłącze podstawowe) - 1 kpl.

## 4.2. Stan istniejący

Na terenie objętym projektem znajduje się czynna stacja transformatorowa 15/0,4 kV typu MRw-bpp20/2*640-3 T324672 Sopot Haffnera 69

W stacji zainstalowana jest czteropolowa rozdzielnica SN – 15 kV typu TPM 2.1 w układzie WLLW.

## 4.3. Rozwiązania techniczno – instalacyjne

### Stacja transformatorowa

Istniejącą czteropolową rozdzielnicę SN – 15 kV typu TPM 2.1 w układzie WLLW, zainstalowaną w stacji T324672 Sopot Haffnera 69 należy rozbudować o jedno dodatkowe pole nr 5 wyposażone w wyłącznik 630 A, zabezpieczenie WIC1-3PE i przekładniki prądowe WIC1-W0252 (7,2-32A).

Dodatkowe pole typu W(l)+ należy dostawić z prawej strony. Rozdzielnica stanowi niezależny element stacji.

Wymiary pola SN:

- szerokość - 512 mm
- wysokość - 1275 mm
- głębokość - 793 mm

W polu transformatorowym zastosowano głowice kablowe typu CTS630A produkcji Cellpack.
Dane techniczne rozdzielnicy SN typu TPM potwierdzone zostały Certyfikatem J.S. Hamilton Nr JSHP/59/CZ/2022

**Kompletne, wyposażone pole dostarcza producent – ZPUE Włoszczowa.**

## 4.5. Informacja i dane o zagrożeniach dla higieny i zdrowia użytkowników projektowanego przyłącza.

Projektowane przyłącze pracuje pod napięciem 15 kV. Możliwe zagrożenie: porażenie prądem elektrycznym.

Do obsługi czynnych urządzeń i sieci elektroenergetycznych, w szczególności prowadzenia ruchu, eksploatacji, konserwacji, remontów, zgodnie rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci energetycznych. wymagane są uprawnienia eksploatacji i dozoru.

## 4.6. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

W stacji transformatorowej 15/0,4 kV typu MRw-bpp20/2*640-3 T324672 Sopot Haffnera 69 zastosowano standardowe systemy ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym – ochronę przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim. Metalowa obudowa instalowanego pola nr 5 powinna być uziemiona.

## 4.7. Uwagi końcowe

- Przed przystąpieniem do prowadzenia robót budowlanych, Wykonawca ma obowiązek poinformować właścicieli nieruchomości i podmiot przyłączany o zamiarze rozpoczęcia robót.
- Roboty należy wykonać zgodnie z zaleceniami podanymi w uzgodnieniach i decyzjach administracyjnych oraz „Standardami technicznymi w Energa – Operator SA".
- Całość robót wykonać zgodnie z Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych, normą N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne linie kablowe" oraz przepisami dotyczącymi wykonywania i eksploatacji instalacji i urządzeń elektroenergetycznych.
- Stosowane materiały, sprzęt i wyroby gotowe, winny posiadać akceptację dopuszczającą do stosowania na terenie ENERGI.
- Po zakończeniu robót, teren doprowadzić do stanu pierwotnego.

Projektant: **Eugeniusz Blicharski**
Uprawnienia budowlane nr 35/Gd/97

# 5. Zestawienie montażowe

## 5.1. Rozbudowa rozdzielnicy SN 15 kV w stacji T324672 Sopot Haffnera 69

Dodatkowe pole SN 15 kV nr 5 typu W(l)+, o wymiarach: (D*S*W) 512*760*1275 mm - 1 kpl.
Wyposażenie pola:

- Wyłącznik 630A - zabezpieczenie WIC1-3PE. przekładniki WIC1-W0252, 7,2-32A.

7

Energa operator

| Numer P/17/057684/3 | Miejscowość Gdańsk | Data 23-09-2019 |
|---|---|---|

# WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

**DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ ENERGA-OPERATOR SA**
**Oddział w Gdańsku**

1. Przyłączany obiekt:
   Nazwa:Hotel z halą garażową - zasilanie podstawowe
   Adres (Nr działki):Sopot, ul. Jana Jerzego Haffnera
   gm. Sopot , działka numer 1-38
2. Grupa przyłączeniowa: III
3. Moc przyłączeniowa: 600 kW
4. Miejsce przyłączenia:
   GPZ - Kamienny Potok [02700]
   Linia 15 kV kier. WEJHEROWSKA T-2837 LK8250 [02700-16]
   Obiekt Linia [SN] GPZ Kamienny Potok - T-2837 Wejherowska [8250]
5. Miejsce dostarczania energii elektrycznej:
   zaciski prądowe linii kablowej SN-15kV w polu wyłącznikowym SN-15kV w stacji transformatorowej 15/0,4kV w kierunku instalacji przyłączanej;
6. Rodzaj przyłącza: kablowe
7. Zakres prac niezbędnych do realizacji przyłączenia oraz wymagania w zakresie wyposażenia niezbędnego do współpracy z siecią:

7.1. Zakres inwestycji realizowanych przez ENERGA-OPERATOR SA

7.1.1. Urządzenia WN i SN:
W stacji transformatorowej realizowanej według warunków budowy sieci nr B/17/062166 wybudować pole wyłącznikowe z wyzwalaczem z bezpośrednią nastawą prądową.

7.1.2. Stacja transformatorowa:
Wg warunków budowy sieci nr B/17/062166.

7.1.3. Urządzenia nn:
-

7.1.4. Wyposażenie urządzeń, instalacji lub sieci, niezbędne do współpracy z siecią, do której instalacje lub sieci są przyłączane:
-

7.1.5. Zabezpieczenie sieci przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez urządzenia, instalacje lub sieci wnioskodawcy:
-

7.1.6. Dostosowanie przyłączanych urządzeń, instalacji lub sieci do systemów sterowania dyspozytorskiego:
-

7.1.7. Demontaże:
-

7.2. Zakres inwestycji realizowanych przez Podmiot Przyłączany:
Od projektowanego pola SN-15kV należy wybudować abonencką linię kablową SN-15kV (odpowiedniego typu i przekroju) do projektowanej abonenckiej stacji transformatorowej.

8. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej: tg fi≤ 0.4
9. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:

9.1. Miejsce zainstalowania:
stacja transformatorowa odbiorcy;

9.2. Rodzaj i prąd znamionowy oraz miejsce usytuowania zabezpieczenia przedlicznikowego / głównego:
-

9.3. Sposób pomiaru: pośredni

9.4. Rodzaj mierzonej energii: Energia elektryczna czynna pobrana, Energia elektryczna bierna w 2 kwadrantach, Moc maksymalna pobrana

9.5. Przystosowanie układu pomiarowo-rozliczeniowego do systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych
Wymagane

Energa operator

9.6. Wymagania dodatkowe:

a) Dla pomiaru pośredniego lub półpośredniego, zastosować odpowiednie przekładniki i listwę kontrolno-pomiarową a w obwodach wtórnych pomiaru wykonać zabezpieczenie obwodów napięciowych liczników oraz optyczną sygnalizację zaniku napięcia.

b) Dla poszczególnych etapów budowy przewidzieć pomiar dostosowany do poboru mocy.

c) Urządzenia pomiarowe winny być osłonięte i przystosowane do oplombowania.

d) Wymagania techniczne dla układów transmisji danych pomiarowych określone są w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej ENERGA–OPERATOR SA

e) inne:

-

10. Dane dotyczące sieci oraz parametry w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i systemowej

10.1. Dotyczy sieci o napięciu do 1 kV:

| | | | |
|---|---|---|---|
| a) | Układ sieci | Sieć 0,4 kV pracuje w układzie TN-C. | |
| b) | Napięcie znamionowe sieci | 0,4 | kV |
| c) | Maksymalny prąd zwarciowy w sieci | 26 | kA |
| | Rzeczywistą wartość prądu zwarciowego oblicza projektant. | | |
| d) | System ochrony od porażeń | Samoczynne wyłączenie zasilania | |

10.2. Dotyczy sieci o napięciu powyżej 1 kV:

| | | | |
|---|---|---|---|
| a) | Sposób pracy punktu neutralnego sieci | Sieć 15 kV pracuje z punktem zerowym uziemionym przez rezystor pierwotny | |
| b) | Napięcie znamionowe sieci | 15 | kV |
| c) | Prąd zwarcia doziemnego | 200 | A |
| d) | Czas wyłączenia zwarcia doziemnego | 0.2 | s |
| e) | Moc zwarciowa na szynach 15 kV | 230 | MVA |
| f) | Czas wyłączenia zwarcia wielofazowego | 1 | s |
| | | w stacji110/15 kV GPZ Kamienny Potok | |
| | Rzeczywistą wartość prądu zwarcia wielofazowego oblicza projektant na podstawie mocy zwarciowej. | | |
| g) | System ochrony od porażeń | uziemienie ochronne | |

10.3. Inne:

-

11. Dane znamionowe urządzeń, instalacji i sieci oraz dopuszczalne graniczne parametry ich pracy

| Rodzaj urządzenia/instalacji/sieci | Napięcie znam. [kV] | Moc znam. [kW] | Prąd rozruchu [A] |
|---|---|---|---|
| | | | |

12. Inne ustalenia:

12.1. Dotyczy projektu budowlanego:

Opracować projekty budowlane - wykonawcze budowy pola SN-15kV (zgodnie z obowiązującymi w ENERGA-OPERATOR SA standardami technicznymi i Wytycznymi do Projektowania) i uzgodnić je z ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Gdańsku, Rejon Dystrybucji w Gdańsku - Dział Dokumentacji Energetycznej.

Opracować projekt abonenckiej stacji transformatorowej oraz abonenckiej linii kablowej SN-15kV i uzgodnić go z Oddziałem w Gdańsku - Wydział Dokumentacji Energetycznej;

Szczegółową lokalizację abonenckiej stacji transformatorowej, złącza kablowego SN-15kV oraz trasę linii kablowych SN-15kV należy uzgodnić na etapie projektowania w Rejonie Dystrybucji w Gdańsku.

12.2. Dotyczy współpracy ruchowej:

Opracować instrukcję współpracy ruchowej abonenckiej stacji transformatorowej i uzgodnić ją z Regionalną Dyspozycją Mocy Oddziału w Gdańsku.

Przy opracowywaniu instrukcji uwzględnić wymagania zawarte w IRiESD ENERGA-OPERATOR SA.

12.3. Dotyczy umowy o przyłączenie:

-

12.4. Inne wymagania:

Niniejsza aktualizacja warunków przyłączenia numer P/17/057682/3 z dnia 23-09-2019 zastępuje dotychczasowe warunki przyłączenia numer P/17/057682/2 z dnia 03-08-2018.

Przy opracowywaniu projektów należy uwzględnić warunki przyłączenia nr P/17/057682/2 z dnia 23.09.2019r. wydane dla zasilania rezerwowego obiektu.

Energa operator

13. Użytkowane urządzenia elektryczne powinny spełniać wymagania określone w obowiązujących przepisach dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej.
14. Przy realizacji niniejszych warunków przyłączenia należy uwzględnić wymagania określone w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązującej na terenie działania ENERGA-OPERATOR SA.
15. Standardy jakościowe energii elektrycznej określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 roku (Dz.U. Nr 93 poz. 623 z 2007 r.).
    ENERGA-OPERATOR SA nie zapewnia bezprzerwowej dostawy energii do sieci elektroenergetycznej dla ww. obiektu. Należy liczyć się z możliwością przerw w dostawie energii elektrycznej. Bezprzerwową dostawę energii elektrycznej można zapewnić jedynie poprzez zainstalowanie własnego źródła energii (np. agregatu prądotwórczego, urządzenia UPS, itp.) po uprzednim uzgodnieniu warunków jego instalacji z ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Gdańsku
16. Zawarcie umowy o przyłączenie stanowi podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano-montażowych, na zasadach określonych w tej umowie. Projekt umowy o przyłączenie stanowi załącznik do niniejszych warunków.
17. Warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia ich doręczenia.
    Po zawarciu umowy o przyłączenie warunki przyłączenia ważne są w okresie obowiązywania umowy o przyłączenie.
18. Działając na podstawie art. 7 ust. 14 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 roku – Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54 poz. 348 z późn. zm.) w związku z art. 34 ust. 3 pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz. U. nr 89 poz. 414 z późn. zm.) ENERGA-OPERATOR SA oświadcza, że zapewni dostawę energii dla obiektu przyłączanego:
    - po przyłączeniu obiektu do sieci elektroenergetycznej na podstawie niniejszych warunków przyłączenia oraz w oparciu o umowę o przyłączenie, jaka zostanie zawarta pomiędzy Podmiotem Przyłączanym a ENERGA – OPERATOR SA,
    - po zawarciu umowy o świadczenie usług dystrybucji lub umowy kompleksowej.
    Niniejsze oświadczenie jest oświadczeniem w rozumieniu art. 34 ust. 3, pkt. 3 ustawy - Prawo budowlane.

Kierownik
Wydział Przyłączeń
Sławomir Rutkowski

A. Ciunel
Ciunel Aleksandra
OPRACOWAŁ

ZATWIERDZIŁ

Otrzymują:
1. Wnioskodawca
2. ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Gdańsku
   ul. Marynarki Polskiej 130, 80-557 Gdańsk
3. Rejon Dystrybucji w Gdańsku
   ul. M. Reja 23, 80-870 Gdańsk

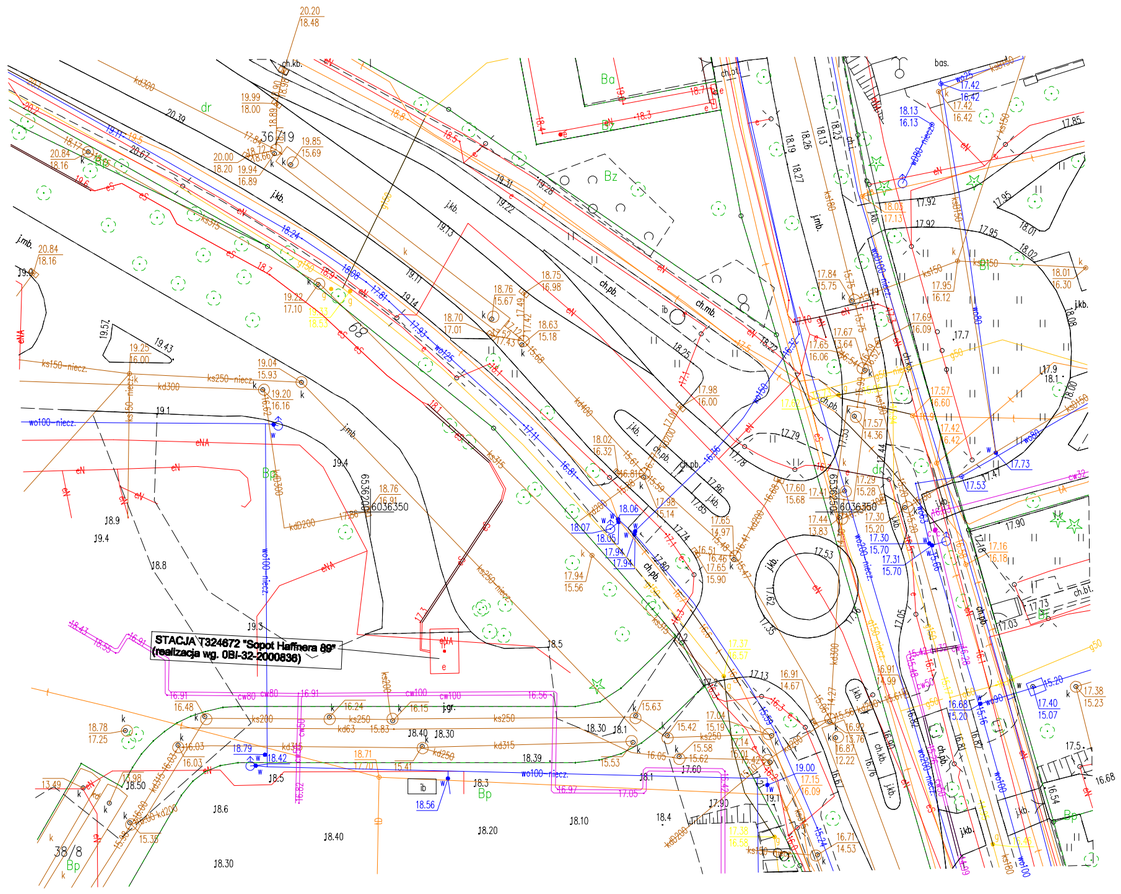
G.6642.10.48.2026

| | |
|---|---|
| Nazwa organu prowadzącego państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny | Prezydent Miasta Sopotu |
| Identyfikator ewidencyjny materiału zasobu | PL.PZGiK.7482 |
| Nazwa materiału zasobu | Mapa zasadnicza |
| Data wykonania kopii materiału zasobu | 2026.03.16 |
| Imię, nazwisko i podpis osoby reprezentującej organ | Bartosz Kucharski |

Województwo: pomorskie
Powiat: m.Sopot
Jednostka ewidencyjna: 226401_1, M.Sopot
Obręb: 0005
Działka: 4/2, 29, 30 i inne

# MAPA DO CELÓW INFORMACYJNYCH
## SKALA 1:500

Układ odniesienia: PL-ETRF89, układ wsp. płaskich: PL-2000 strefa 6 (18°), układ wys.: PL-EVRF2007-NH




Sopot dn. 2026-03-16
Sporządził(a) wydruk: Anna Basiaga

10

Za zgodnosc z oryginalem mapy do celow projektowych.

podpis

OBI-32-2000837

PROJEKT:

# Instalatorstwo Elektryczne

Instalatorstwo Elektryczne Sp. Jawna, Tadeusz Mazurczak Stefan Fiertek
NIP: 593-000-05-34, 83-032 Pszczółki, ul. Łąkowa 9 tel. 692-426-154, 601-662-353.

Inwestor:
Energa - Operator S.A.
Oddział w Gdańsku, 80-557 Gdańsk
ul. Marynarki Polskiej 130

Obiekt: Budowa przyłącza energetycznego SN-15kV, podstawowego do hotelu z halą garażową na działce nr 38/9 obręb nr 0005 w Sopocie ul. J.J. Haffnera

Lokalizacja: Sopot ul. J.J. Haffnera

Tytuł: Lokalizacja stacji T324672 Sopot Haffnera 69

FAZA P.B.W.

NR.RYS. 1

SKALA 1:500

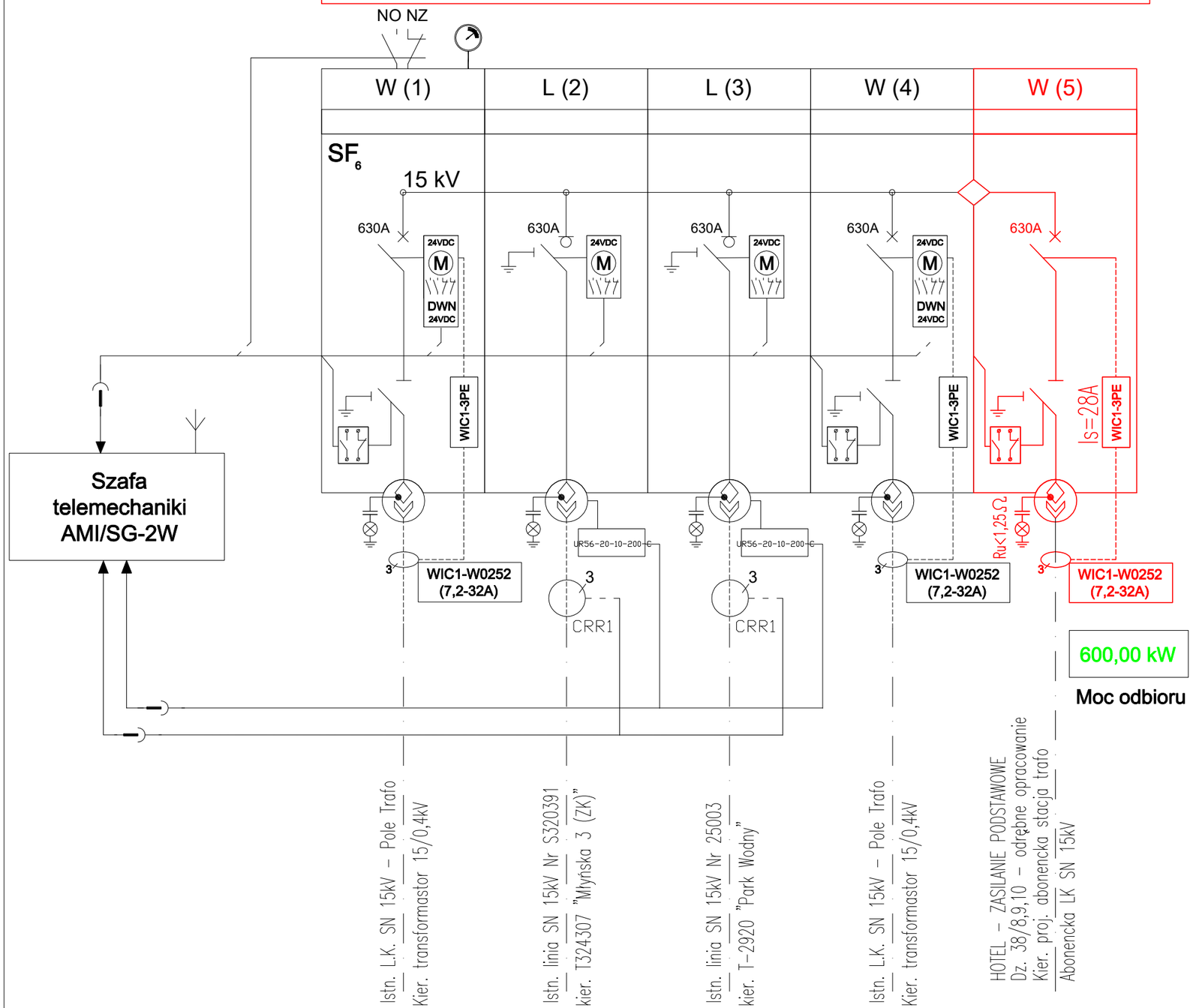
| BRANŻA | ELEKTRYCZNA | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | IMIĘ i NAZWISKO | SPECJALNOŚĆ | NR. UPRAW. | DATA | PODPIS |
| PROJEKTANT | Eugeniusz Blicharski | INST.-IE | 35/Gd/97 | 2026.03 | |

UWAGA :

Przed przystąpieniem do realizacji projektu, wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia i odłączenia odpowiednich pól odejściowych SN w stacji T324672 "SOPOT HAFFNERA 69"

Stacja T324672 "SOPOT HAFFNERA 69" Dwu-Transformatorowa - KONTENEROWA
z rozdzielnicą 4 polową (TPM-WLLW) prod. ZPUE, dz. 38/9 Sopot ul. Haffnera

Projektowane pole wyłącznikowe nr 5 z wyzwalaczem z bezpośrednią nastawą prądową




| Dobór przekładnika zabezpieczenia WIC w zależności od mocy odbioru | | | |
|---|---|---|---|
| Moc odbioru (kVA) | 200-750 | 400-1450 | 850-2900 |
| Prąd nominalny odbioru (A) | 8-28 | 16-56 | 32-112 |
| Typ przekładnika prądowego | WIC1WE1AS1 | WIC1W2AS1 | WIC1W3AS1 |
| Typ zabezpieczenia WIC | WIC1-3PE | WIC1-3PE | WIC1-3PE |

Energa operator

**Uzgodnienie wystawione wyłącznie w formie elektronicznej.**
**Energa-Operator S.A. Oddział w Gdańsku**
**Dział Dokumentacji Energetycznej**
**Dokumentację projektową sprawdzono pod względem zgodność z** P/17/057682/2;P/17/057684/3
**Uzgodnienie nr** 2026/00855/32MMD
**Data uzgodnienia** 20.07.2026

Energa operator
Podpis cyfrowy: Jakub Druet
Data: 2026.07.20 13:35:59 +02'00'

OBI-32-2000837

PROJEKT:
# Instalatorstwo Elektryczne

Instalatorstwo Elektryczne Sp. Jawna, Tadeusz Mazurczak Stefan Fiertek
NIP: 593-000-05-34, 83-032 Pszczółki, ul. Łąkowa 9 tel. 692-426-154, 601-662-353.

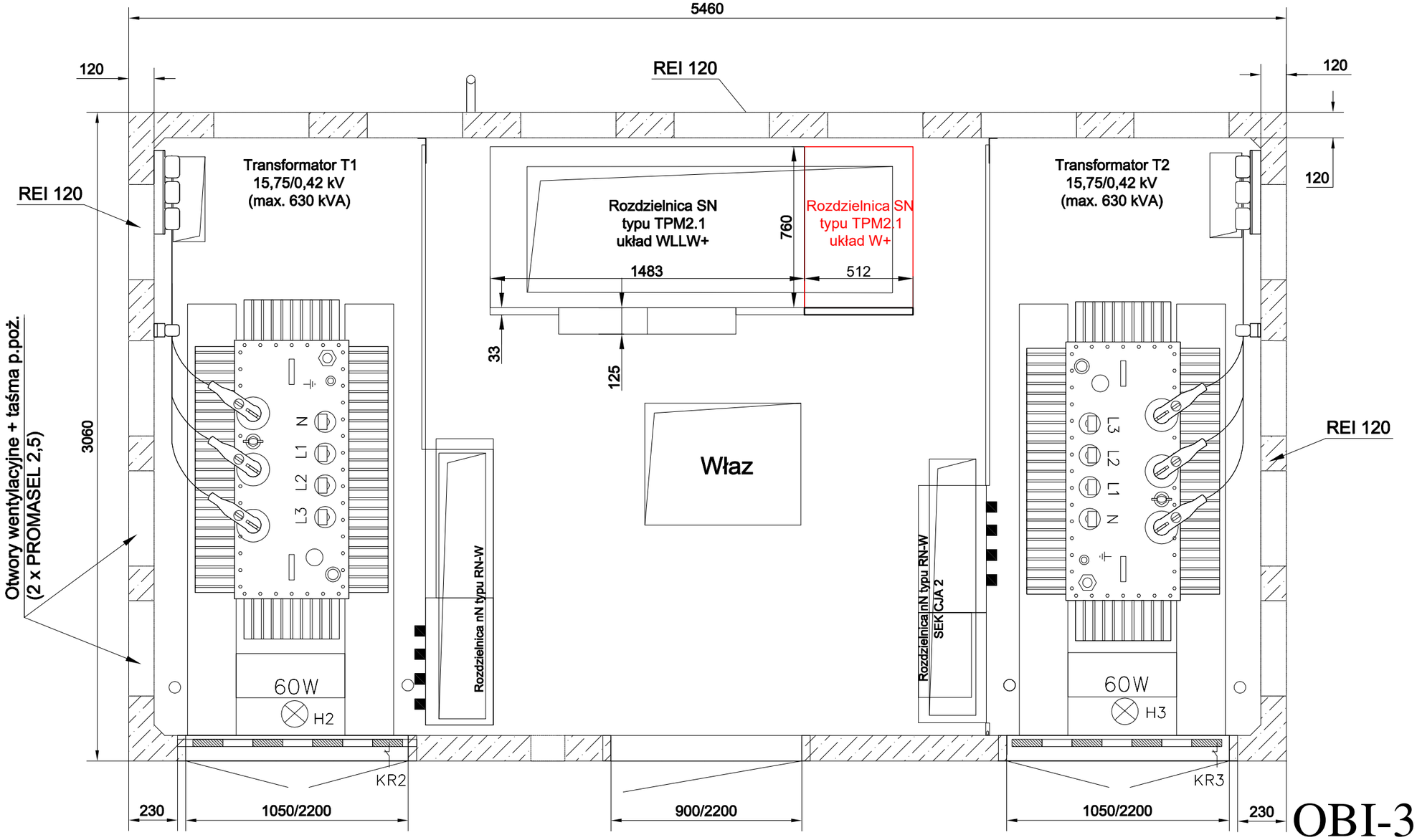
| Inwestor: | Obiekt: |
|---|---|
| Energa - Operator S.A.<br>Oddział w Gdańsku, 80-557 Gdańsk<br>ul. Marynarki Polskiej 130 | Przyłącze energetyczne SN-15kV dla zasilania podstawowego budynku Hotelowego dz. 38/8,9,10 Sopot ul. J.J. Haffnera<br>Lokalizacja: Sopot ul. J.J. Haffnera |

Tytuł: Schemat ideowy przyłącza SN 15kV

FAZA: P.B.W.
NR.RYS.: 2
SKALA: -

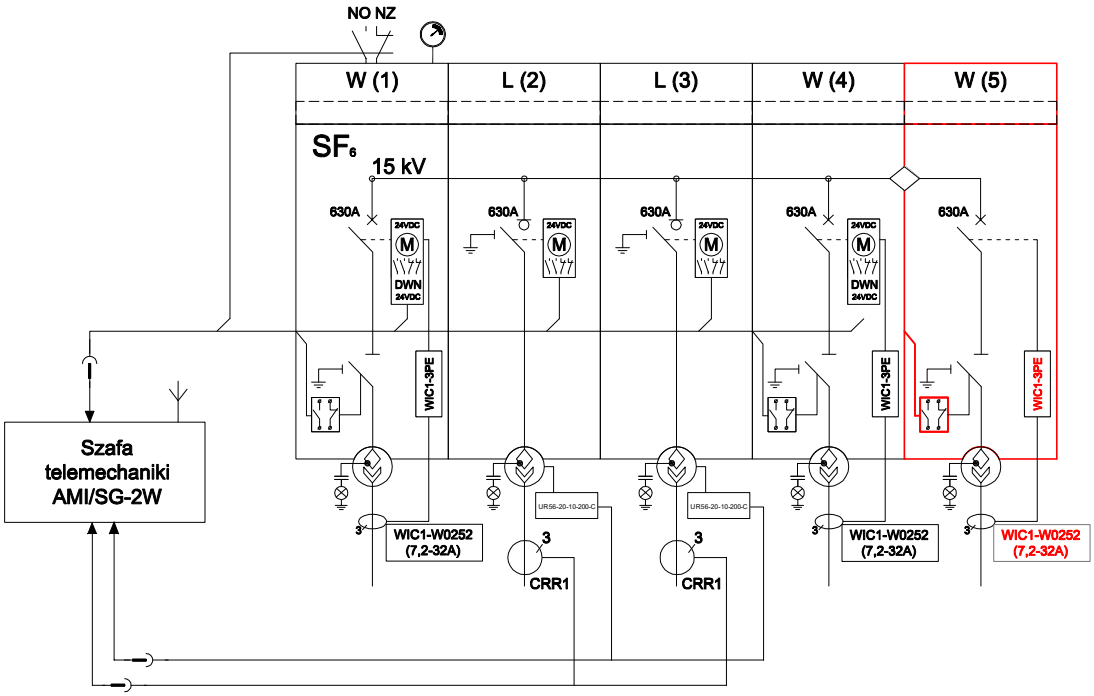
| BRANŻA | ELEKTRYCZNA | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | IMIĘ i NAZWISKO | SPECJALNOŚĆ | NR. UPRAW. | DATA | PODPIS |
| PROJEKTANT | Eugeniusz Blicharski | INST.-IE | 35/GD/97 | 2026.03 | |

# Widok z góry - rozmieszczenie aparatury

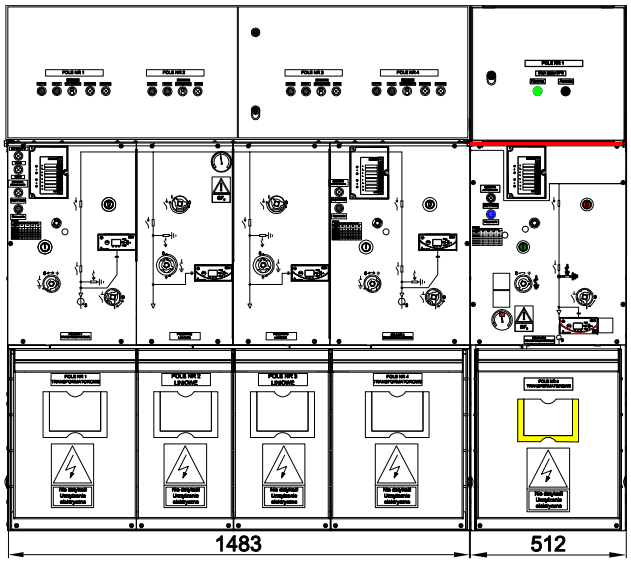



OBI-32-2000837

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Producent:<br>ZPUE S.A.<br>ul. Jędrzejowska 79c<br>29-100 WŁOSZCZOWA<br>http:// www.zpue.pl<br>e-mail: marketing@zpue.pl | | Inwestor: | ENERGA-OPERATOR S.A. | |
| | | Obiekt: | Sopot ul. J.J. Haffnera dz. 38/9<br>Stacja T324672 "SOPOT HAFFNERA 69" | |
| Przedmiot opracowania:<br>Prefabrykowana stacja transformatorowa<br>MRw-bpp 20/2x630-5 | | Data<br>2025.12 | Skala<br>1:30 | Format: A4 / Rysunek nr: B1<br>Uprawnienia: / Podpis: |
| | Projektował: | | | |
| Nazwa rysunku:<br>Widok z góry,<br>rozmieszczenie aparatury. | Opracował: | Przemysław Noske | | |
| | Adaptował: | Eugeniusz Blicharski | Nr upr. 35/GD/97 | |
| Nr opracowania: | Adaptowano do projektu: | Przyłącze energetyczne SN-15kV dla zasilania podstawowego budynku Hotelowego dz. 38/8,9,10 Sopot ul. J.J. Haffnera | | |




Widok z frontu




Widok z boku

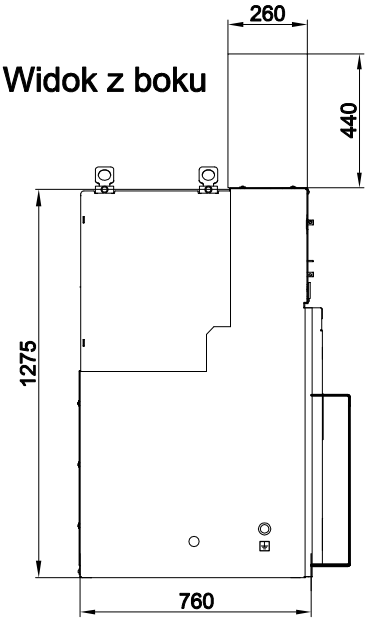



TABELA 1

| Nastawy dla przekładnika WIC1WE1AS1 (WIC1-2PE) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Moc pozorna transformatora [kVA] | 160 | 250 | 400 | 630 |
| Ustawiony prąd nominalny Ip [A] | 8 | 13 | 20 | 28 |
| Nastawa DIP1-1 | OFF | ON | ON | ON |
| Nastawa DIP1-2 | OFF | OFF | ON | ON |
| Nastawa DIP1-3 | OFF | ON | OFF | ON |
| Nastawa DIP1-4 | OFF | OFF | ON | ON |
| Nastawa DIP1-5 | OFF | OFF | OFF | OFF |
| Nastawa DIP1-6 | ON | ON | ON | ON |
| Nastawa DIP1-7 | OFF | OFF | OFF | OFF |
| Nastawa DIP1-8 | OFF | OFF | OFF | OFF |
| Nastawa DIP2-1 | OFF | OFF | OFF | OFF |
| Nastawa DIP2-2 | OFF | OFF | OFF | ON |
| Nastawa DIP2-3 | OFF | OFF | OFF | OFF |
| Nastawa DIP2-4 | OFF | OFF | OFF | OFF |
| Nastawa DIP2-5 | OFF | OFF | OFF | ON |
| Nastawa DIP2-6 | ON | ON | ON | ON |
| Nastawa DIP2-7 | OFF | OFF | OFF | OFF |
| Nastawa DIP2-8 | OFF | OFF | OFF | OFF |
| Nastawa DIP3-1 | OFF | OFF | OFF | OFF |
| Nastawa DIP3-2 | ON | ON | ON | ON |
| Nastawa DIP3-3 | ON | ON | ON | ON |
| Nastawa DIP3-4 | ON | ON | ON | ON |
| Nastawa DIP3-5 | OFF | OFF | OFF | OFF |
| Nastawa DIP3-6 | OFF | OFF | OFF | ON |
| Nastawa DIP3-7 | OFF | OFF | OFF | OFF |
| Nastawa DIP3-8 | OFF | OFF | OFF | OFF |
| Nastawa DIP4-1 | ON | ON | ON | ON |
| Nastawa DIP4-2 | ON | ON | ON | ON |
| Nastawa DIP4-3 | ON | ON | ON | ON |
| Nastawa DIP4-4 | ON | ON | ON | ON |
| Nastawa DIP4-5 | ON | ON | ON | ON |
| Nastawa DIP4-6 | ON | ON | ON | ON |
| Nastawa DIP4-7 | ON | ON | ON | ON |
| Nastawa DIP4-8 | ON | ON | ON | ON |

# OBI-32-2000837

Producent:
ZPUE S.A.
ul. Jędrzejowska 79c
29-100 WŁOSZCZOWA
http:// www.zpue.pl
e-mail: marketing@zpue.pl

Inwestor: ENERGA-OPERATOR S.A.

Obiekt: Sopot ul. J.J. Haffnera dz. 38/9
Stacja T324672 "SOPOT HAFFNERA 69"

Przedmiot opracowania:
Prefabrykowana stacja transformatorowa
MRw-bpp 20/2x630-5

Data: 2025.12 | Skala: 1:30 | Format: A4 | Rysunek nr: E2

Uprawnienia: | Podpis:

Projektował:

Nazwa rysunku:
Rozdzielnica SN typu TPM

Opracował: Przemysław Noske

Adaptował: Eugeniusz Blicharski | Nr upr. 35/GD/97

Nr opracowania:

Adaptowano do projektu: Przyłącze energetyczne SN-15kV dla zasilania podstawowego budynku Hotelowego dz. 38/8,9,10 Sopot ul. J.J. Haffnera

# INSTYTUT ENERGETYKI

Instytut Badawczy

ODDZIAŁ GDAŃSK

ul. Mikołaja Reja 27 80-870 Gdańsk tel.(+058) 349-82-00 fax (+058) 341-76-85



PN-EN ISO 9001:2015-10 Certyfikat Nr J - 368/9/2021 w PCBC S.A.
PN-EN ISO 14001:2015 Certyfikat nr PW-02501-22 w PCC-CERT Sp. z o.o. Sp.K


Nr ewidencyjny : ---
Nr zadania : ---/----

# Układ telesterowania AMI/SG-2W dla stacji SN/nn z rozdzielnicą TPM-WLLWW

## Sygnalizacja zwarć w polach 2, 3
## Układ AMI w polu 1

**Obiekt: ------**
**Zamawiający: ------**

Układ zaprojektowano zgodnie wymaganiami EOP zawartymi w dokumentach:

**„Wnętrzowe stacje transformatorowe SN/nn", wydanie szóste z dnia 14 lutego 2022 r, „Specyfikacja techniczna szafki AMI/SG", wydanie czwarte z dnia 02 sierpnia 2017 r, które są załącznikami nr 4 i nr 30 do Procedury „Standardy techniczne w ENERGA-OPERATOR SA"**


Autor : mgr inż. Łukasz Kajda

Sprawdził : mgr inż. Marcin Tarasiuk
Zatwierdził: mgr inż. Marcin Tarasiuk


Gdańsk, czerwiec 2022 r.

## SPIS TREŚCI

1 CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU STEROWANEGO ..... 3
2 SZAFKA AMI/SG ..... 5
2.1 Informacje ogólne ..... 5
2.2 Zespół zasilacza ..... 5
3 ZESPÓŁ STEROWNIKA SMART GRID ..... 7
3.1 Sterownik obiektowy ..... 7
3.2 Funkcje telemechaniki ..... 8
3.3 Wykrywanie zwarć i pomiary SN ..... 10
4 UKŁAD AMI ..... 11
5 KOMUNIKACJA ..... 12
5.1 Łącze GSM ..... 12
5.2 Łącze TETRA ..... 12
6 ZAKRES DOSTAW ..... 13
7 WYMAGANIA W ZAKRESIE PRAC OBIEKTOWYCH I SPRAWDZEŃ ..... 14
8 POŁĄCZENIE Z APARATURĄ OBIEKTOWĄ ..... 15
9 LISTA DNP SYGNALIZACJI I STEROWAŃ ..... 16
9.1 Stany binarne ..... 16
9.2 Sterowania ..... 18
9.3 Pomiary ..... 19

## SPIS RYSUNKÓW

Rys. 1.1. Schemat stacji (układ AMI w polu 1) ..... 3
Rys. 1.2. Wygląd szafki AMI/SG ..... 4
Rys. 2.1. Listwy wyprowadzenia zasilania 24 VDC i 12 VDC z zasilacza ..... 6
Rys. 2.2. Listwa sygnałów z zespołu sterownika do zespołu zasilacza ..... 6
Rys. 3.1. Listwa sygnalizacji ogólnych ..... 9
Rys. 3.2. Sposób działania obwodu telesterowania łącznikiem rozdzielnicy ..... 10
Rys. 5.1. Schemat komunikacji - szafka AMI/SG-2W ..... 12

## SPIS TABEL

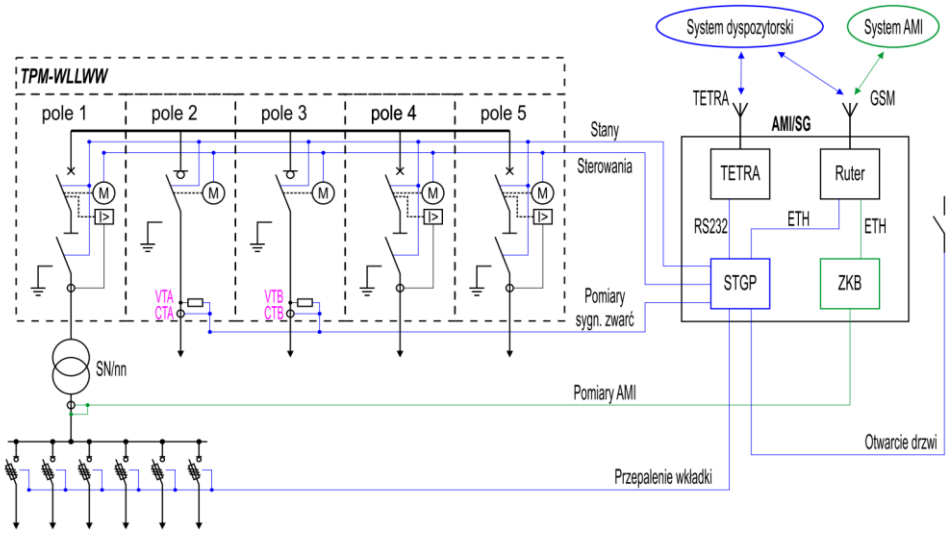
Tab. 1.1. Połączenia stacji w sieci SN ..... 3
Tab. 8.1. Zestawienie przewodów ..... 15
Tab. 9.1. Stany binarne ..... 16
Tab. 9.2. Sterowania ..... 18
Tab. 9.3. Pomiary ..... 19

## ZAŁĄCZNIKI

1. Karta nastaw sygnalizatora zwarć sterownika STGP-3.5
2. Schematy obwodów wtórnych rozdzielnicy SN ZPUE Włoszczowa TPM-WLLWW
3. Dokumentacja szafki AMI/SG-2W ZPUE Włoszczowa
4. Schematy zespołu sterownika typu: AMI/SG-TPM-WLLWW Instytut Energetyki O/Gdańsk

## 1 CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU STEROWANEGO

Obiektem sterowania jest stacja średniego napięcia z rozdzielnicą SN w izolacji $SF_6$ typu TPM-WLLWW prod. ZPUE Włoszczowa. Schemat blokowy obiektu z układem telesterowania pokazano na Rys. 1.1, a kierunki kabli SN wyprowadzonych z pól – w Tab. 1.1.




Rys. 1.1. Schemat stacji (układ AMI w polu 1)

Tab. 1.1. Połączenia stacji w sieci SN

| **Numer** | | **Nazwa** | **Zakład Dystrybucji** |
|---|---|---|---|
| **Pole** | **Aparat SN** | **Kierunek** (numer, nazwa, linia) | **Uwagi** |
| 1 | Wyłącznik | | |
| 2 | Rozłącznik | | Sygnalizacja zwarć |
| 3 | Rozłącznik | | Sygnalizacja zwarć |
| 4 | Wyłącznik | | |
| 5 | Wyłącznik | | |

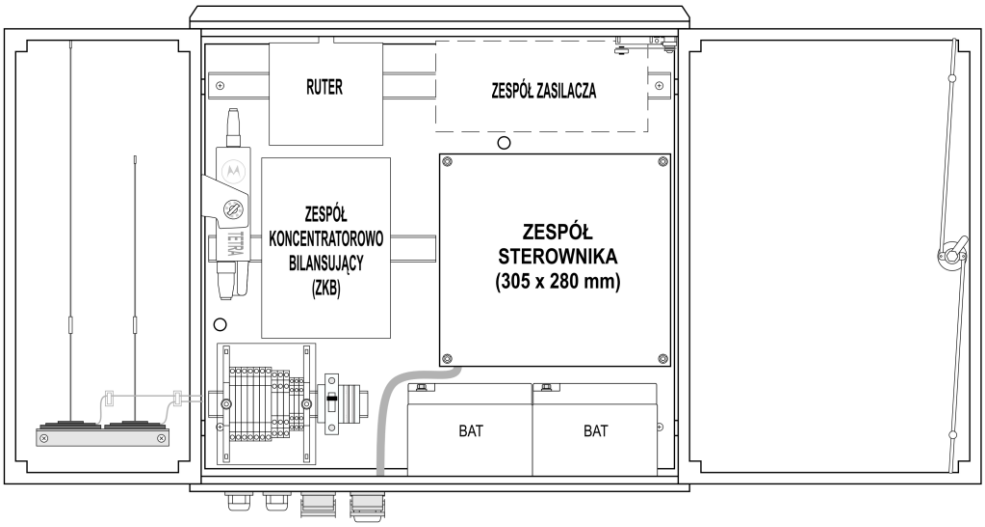
Wyposażenie stacji – aparatura współpracująca z układem AMI/SG:

1. Rozdzielnica SN:
   - Obwody ogólne:
     - Zabezpieczenie nadprądowe obwodu kontroli ciśnienia gazu $SF_6$ ze stykiem sygnalizacji zadziałania;
     - Presostat kontroli ciśnienia $SF_6$ ze stykiem sygnalizacji obniżonego ciśnienia;
   - Pola:
     - Styki sygnalizacji położenia aparatury łączeniowej SN;
     - Napęd silnikowy (telesterowanie na zamknij i otwórz; zasilanie 24 VDC);
     - Zabezpieczenie autonomiczne SN ze stykiem dla telesygnalizacji , zasilanie ze obwodu pomiarowego (tylko w polu W);

2. Wskaźniki przepalenia wkładek bezpiecznikowych w rozdzielnicy nn ze stykiem dla telesygnalizacji;
3. Styki krańcowe sygnalizacji otwarcia drzwi;
4. Przekładniki prądowe pomiaru AMI (wg odrębnych wymagań)

Układ AMI/SG zbudowany jest w postaci kompletnej szafy AMI/SG (Rys. 1.2) zawierającej:

- Zespół zasilacza z akumulatorami zasilania rezerwowego i buforowego;
- Zespół sterownika Smart Grid (element wymienny);
- Zespół AMI zawierający listwę kontrolno-pomiarową i zespół koncentratorowo-bilansujący (ZKB);
- Urządzenia łączności (ruter i modem TETRA);




Rys. 1.2. Wygląd szafki AMI/SG

Układ realizuje następujące funkcje:

1. Telemechanika stacji (rozdz. 3.2) w zakresie:
    - Sygnalizacje i sterowania rozdzielnicą SN;
    - Sygnalizacja przepalenia bezpieczników w rozdzielnicy nn;
    - Sygnalizacja otwarcia drzwi stacji;
    - Sygnalizacja stanu pracy zespołu zasilacza;
2. Sygnalizacja przepływu prądu zwarciowego, pomiar prądów i napięć oraz test i kasowanie sygnalizacji (rozdz. 3.3);
3. Pomiar bilansujący energii po stronie niskiej transformatora SN/nn (rozdz. 4);

# 2 SZAFKA AMI/SG

## 2.1 Informacje ogólne

- Obudowa wykonana jest z tworzywa termoutwardzalnego SMC.
- Wymiary (szer. x wys. x gł.): 660 x 650 x 250 mm
- Stopień ochrony obudowy: IP: 44;
- Wyprowadzenie przewodów z dołu szafki;
- Temperatura pracy: -25 .. +40° C.
- Obudowa zawiera całą aparaturę układu AMI/SG;

Szafka sterowania jest zasilana napięciem 230 VAC z obwodów napięciowych przyłączonych do listwy pomiarowej AMI.

Zasilanie rezerwowe (po zaniku zasilania podstawowego) oraz zasilanie napędów pól liniowych w rozdzielnicy zapewniają akumulatory kwasowo-ołowiowe VRLA, AGM, 24 VDC (2 x 12 VDC) o pojemności znamionowej 26 Ah, umożliwiające bezprzerwowe zasilanie przez czas minimum 24 h lub przez ok 12 h, w przypadku wykorzystania komunikacji przez modem TETRA.

## 2.2 Zespół zasilacza

W układzie zastosowano zasilacz 230 VAC / 24 VDC / 12 VDC przystosowany do współpracy z akumulatorami kwasowo-ołowiowymi z zaworami (VRLA), wykonanymi w technologii AGM lub żelowej. Po naładowaniu zasilacz utrzymuje akumulatory w stanie naładowanym.

Parametry zasilacza:

- Zasilanie: 187..265 VAC, 50 Hz, 0,7 A
- Sprawność: > 85%
- Wyjście zasilania aparatury w szafce i urządzeń obiektowych: 21,0..27,2 VDC, 3 A (napięcie zależne od stanu naładowania akumulatorów),
- Wyjście zasilania modemu TETRA: 12 VDC, 1 A
- Napięcie buforowe: 27,6 V
- Prąd ładowania akumulatora: max 3A

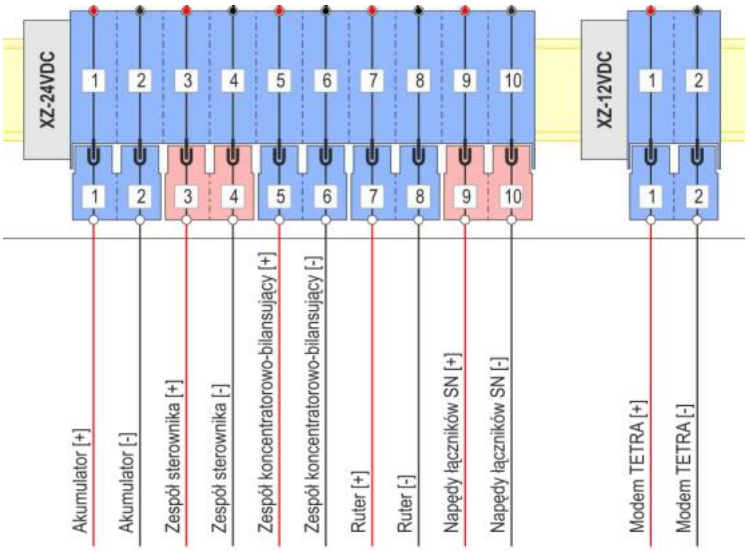
W zespole zasilacza zastosowano zabezpieczenia:

- Zasilanie 230 VAC – F1, 6 A, charakterystyka B
- Obwód akumulatora – FB, rozłącznik bezpiecznikowy z bezpiecznikiem topikowym 20 A
- Zasilanie napędów – FP, 16 A, charakterystyka C
- Zabezpieczenie nadprądowe w obwodzie zasilania aparatury: 3..3,5 A (w zasilaczu)
- Zabezpieczenie nadnapięciowe obwodów 24 VDC: 30,4..31,7 VDC (w zasilaczu)
- W zasilaczu zabudowano zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem akumulatorów odłączające wszystkie odbiory przy spadku napięcia baterii poniżej 21 VDC. Zabezpieczenie odłącza również zasilanie rozdzielnicy SN, które jest przyłączone bezpośrednio do akumulatorów (wysoki pobór prądu przez silniki napędów).

W każdym polu rozdzielnicy SN (z napędem) jest zabezpieczenie napędu C 10 A, dwutorowe.

Z zespołu zasilane są obwody 24 VDC i 12 VDC (Rys. 2.1):

- Zespół sterownika telemechaniki z układem sygnalizacji zwarć i pomiarów SN;
- Obwody sygnalizacji i sterowań rozdzielnic SN i nn oraz zasilanie napędów rozdzielnicy SN (za pośrednictwem zespołu sterownika zabudowanego w szafce);
- Urządzenia komunikacyjne: ruter GSM oraz modem TETRA;
- Zespół koncentratorowo-bilansujący systemu AMI, odłączany po 15 minutach od zaniku zasilania 230 VAC (funkcja odłączania zabudowana w zespole zasilacza).

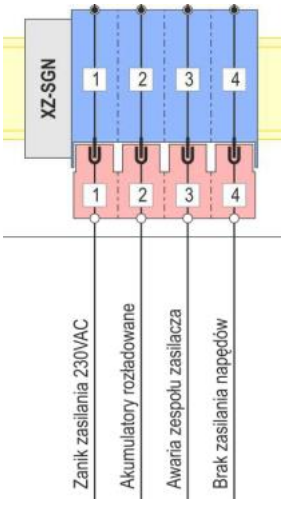



Rys. 2.1. Listwy wyprowadzenia zasilania 24 VDC i 12 VDC z zasilacza

Zespół zasilacza sygnalizuje do zespołu sterownika następujące zdarzenia:

- Zanik zasilania 230 VAC
- Rozładowanie baterii (napięcie baterii poniżej 22 VDC)
- Awaria zasilacza – barak ładowania akumulatora
- Zadziałanie zabezpieczenia 24VDC zasilania napędów rozdzielnicy SN

Sygnały wyprowadzone są na listwę XZ-SGN do połączenia z zespołem sterownika (Rys. 2.2)




Rys. 2.2. Listwa sygnałów z zespołu sterownika do zespołu zasilacza

# 3 ZESPÓŁ STEROWNIKA SMART GRID

## 3.1 Sterownik obiektowy

Funkcję telemechaniki oraz sygnalizacji zwarć realizuje zespół sterownika ze sterownikiem telemechaniki typu STGP-3.5 (prod. Instytut Energetyki Odział Gdańsk), który wyposażony jest w niezbędną liczbę wejść i wyjść binarnych oraz wejść pomiarowych dla odwzorowania stanu obiektu i realizacji sterowań.

Parametry sterownika telemechaniki:

1. Typ: STGP-3.5, prod. Instytut Energetyki Oddział Gdańsk;
2. Zasilanie: 24 Vdc / 300 mA (średnio);
3. Wejścia binarne: 64 wejścia (24 VDC, 5 mA, optoizolowane);
4. Wyjścia sterownicze:
   - Sterowanie łącznikami SN: 12 wyjść 24 VDC, 1 A, z optoizolacją;
   - Sterowania ogólne/inne: 6 wyjść 24 VDC, 1 A, z optoizolacją;
5. Komunikacja szeregowa:
   - Złącze COM1 (RS232): nie wykorzystywane;
   - Złącze COM2 (RS232): modem TETRA;
   - Złącze COM3 (RS485, 2w): komunikacja z modułami sygnalizacji zwarć;
   - Złącze COM4 (RS485, 2w): nie wykorzystywane;
6. Komunikacja Ethernet:
   - Złącze ETH1: połączenie do rutera oraz serwis i konfiguracja;
   - Złącze ETH2: jeśli zamontowano, nie jest wykorzystywane;
7. Moduły pomiarów SN i sygnalizacji zwarć – zgodnie z opisem w rozdz. 3.3.

Sterownik komunikuje się z systemem SCADA równocześnie dwoma kanałami (rozdz. 5):

1. GSM przez ruter AMI – połączenie do sterownika łączem ETH.
2. przez modem TETRA – połączenie do sterownika łączem RS232.

Konfiguracja i diagnostyka sterownika może być wykonywana zdalnie lub lokalnie (interfejs ETH1) przez stronę WWW.

Komunikacja odbywa się w protokole DNP3, zgodnie ze standardem Spółki Energetycznej.

Wykaz wszystkich sygnałów i sterowań i pomiarów zawarto w Tab. 9.1, Tab. 9.2 i Tab. 9.3.

### 3.1.1 Sygnalizacje

Stany binarne transmitowane są:

- jako zdarzenia spontaniczne;
- w odpowiedzi na zapytania z systemu dyspozytorskiego.

Sygnały związane z wejściami binarnymi sterownika (BI) realizowane są przez odwzorowanie stanu aparatury na stykach pomocniczych przyłączonych do wejść sterownika. Stan 1 odpowiada podaniu napięcia +24 VDC na wskazane wejście sterownika (pobudzenie sygnału). Stany łączników SN odwzorowane są dwubitowo.

Stany oznaczone w jako *wewn.* są generowane są wewnątrz sterownika i obejmują:

- Sygnalizację zwarcia / doziemienia;
- Sygnalizację braku reakcji na sterowanie (nieudanego sterowania).

Stan 1 opowiada pobudzeniu sygnału.

#### 3.1.2 Sterowania

Sterowania związane z wyjściami binarnymi (BO) realizowane są impulsowo. Czas trwania impulsu sterowniczego – 1 sekunda. Sterowanie realizowane jest przez zamknięcie obwodu sterowniczego w rozdzielnicy SN (obwód 24 VDC, zasilany z pola rozdzielnicy SN).

W sterowniku realizowane są również sterowania wewnętrzne:

- kasowanie sygnalizacji zwarć;
- zmiana banku nastaw sygnalizatora zwarć.

Sterowania przesyłane są w trybie SBO (Select Before Operate).

#### 3.1.3 Pomiary

Pomiary transmitowane są w odpowiedzi na zapytania z systemu dyspozytorskiego w jednostkach strony pierwotnej. Pomiary prądów SN i napięć fazowych realizowane są bezpośrednio z wejść analogowych modułów sygnalizacji zwarć.

Wartości składowej zerowej prądu i napięcia są obliczane z pomiarów fazowych.

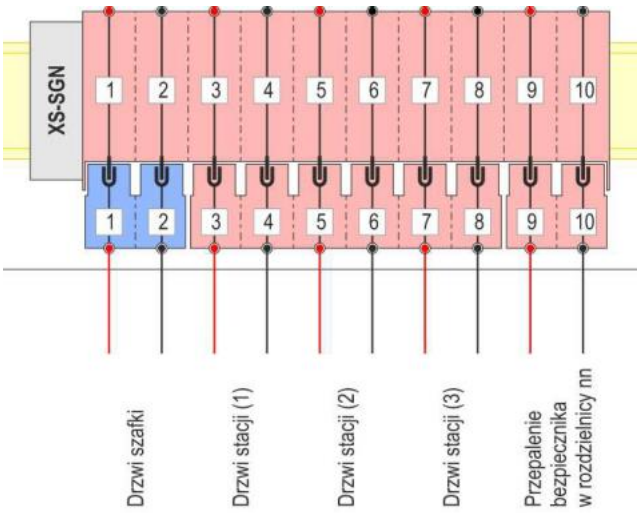
### 3.2 Funkcje telemechaniki

#### 3.2.1 Sygnały ogólne

Sygnały ogólne są przekazywane do sterownika za pośrednictwem wejść binarnych (BI). Sygnalizowane są stany pracy zespołu zasilacza (poz 1..4 zgodnie z rodz. 2.2) oraz pozostałe stany układu AMI/SG i sygnały obiektowe ogólne:

1. Zanik zasilania 230 VAC / zasilanie z akumulatorów 24 VDC;
2. Rozładowanie baterii (napięcie baterii poniżej 22 VDC);
3. Awaria zasilacza – barak ładowania akumulatora;
4. Zadziałanie zabezpieczenia 24 VDC zasilania napędów rozdzielnicy SN;
5. Odstawienie telesterowania przełącznikiem na płycie zespołu sterownika;
6. Otwarcie drzwi szafki – szafka wyposażona jest w sygnalizator otwarcia drzwi. Obwód sygnalizacyjny przyłączony jest do styku NC (normalnie zamknięte, tj. zwarte gdy drzwi są otwarte i rozwierają się, gdy drzwi zostaną zamknięte). Otwarcie drzwi szafki powoduje zamknięcie styku i sygnalizację.
7. Sygnał otwarcia drzwi stacji - stacja wyposażona jest w sygnalizację otwarcia trzech drzwi obiektu. Obwody sygnalizacyjne przyłączone są jak wyżej do styków NC. Styki wszystkich drzwi są połączone są równolegle. Otwarcie którychkolwiek drzwi powoduje zamknięcie styku i sygnalizację.
8. Sygnał przepalenia wkładek bezpiecznikowych w rozdzielnicy nn – z modułów zamontowanych w polach rozdzielnicy nn (wspólny sygnał dla wszystkich bezpieczników w polach nn)

Sygnały poz. 6, 7, 8 wprowadzone są do zespołu sterownika przez listwę XS-SGN (Rys. 3.1)




Rys. 3.1. Listwa sygnalizacji ogólnych

### 3.2.2 Sygnalizacje z rozdzielnicy SN

Sygnalizacje realizowane są za pośrednictwem wejść binarnych sterownika i obejmują:

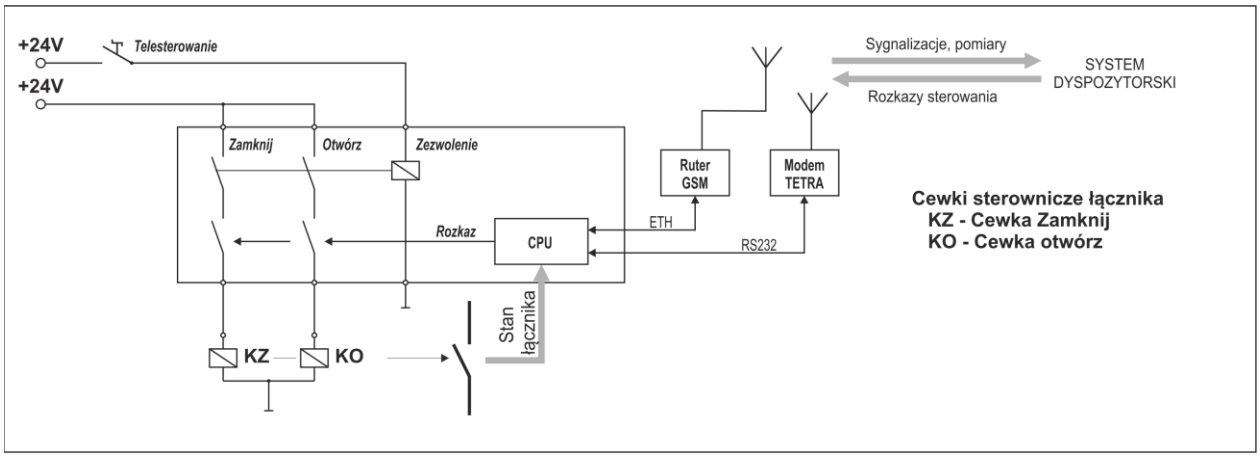
- Brak napięcia w obwodzie kontroli ciśnienia gazu $SF_6$ (ogólny);
- Obniżenie ciśnienia gazu $SF_6$ (ogólny);
- Położenie rozłącznika/wyłącznika SN (dwubitowo);
- Położenie odłącznika SN (pole W)
- Położenie uziemnika SN;
- Dostawienie / Odstawienie telesterowania;
- Zanik zasilania pola;
- Awaria w polu (pole L);
- Rozbrojenie napędu (pole W);
- Zadziałanie zabezpieczenia SN (pole W, otwarcie wyłącznika z zabezpieczenia);
- Brak reakcji na sterowanie (nieudane sterowanie) – sygnał wewnętrzny sterownika, pobudzany gdy stan łącznika na wejściach sterownika nie zmienił się po wysłaniu sterowania. Sygnał jest chwilowy, czas trwania: 5 sekund.

### 3.2.3 Sterowania rozdzielnicą SN

Sterowania realizowane są za pośrednictwem wyjść binarnych BO i obejmują:

- Sterowanie napędami pól pola na załącz i na wyłącz;
- Zdalne kasowanie sygnalizacji zabezpieczenia SN w polu W.

Sterowanie łącznikiem SN (Rys. 3.2) realizowane jest dwoma wyjściami sterowniczymi (*Zamknij* i *Otwórz*), których pobudzenie uzależnione jest od podania napięcia sterowniczego 24 VDC z przełącznika odstawienia telesterowania na wejście *Zezwolenie*.




Rys. 3.2. Sposób działania obwodu telesterowania łącznikiem rozdzielnicy

## 3.3 Wykrywanie zwarć i pomiary SN

Zespół sterownika wyposażono w dwa moduły sygnalizacji zwarć w polach rozłącznikowych.

### 3.3.1 Elementy pomiarowe SN

Do pomiaru prądu zastosowano cewki Rogowskiego o następujących parametrach:

- Zakres pomiarowy: 0,1 A .. 24 kA (t < 1 h) .. 150 kA (t ≤ 1 s);
- Współczynnik przetwarzania (S): 1,046 mV / A (50 Hz);
- Klasa pomiarowa: 0,5;
- Montaż: cewka z dzielonym uzwojeniem (nie wymaga demontażu kabla SN);

Do pomiaru napięcia zastosowano dzielniki SN o następujących parametrach:

- Napięcie znamionowe pierwotne: 20000 V;
- Współczynnik podziału napięcia: 20000/√3 / 3,25/√3 [V/V];
- Klasa pomiarowa: 0,5;
- Montaż w głowicach kątowych z krótkim stożkiem od strony elementu pomiarowego;

Elementy pomiarowe są dostarczane z przewodami długości 5 m zakończonymi złączem wielostykowym XS-POM, do przyłączenia od strony zespołu sterownika w szafce AMI/SG.

### 3.3.2 Moduł wykrywania zwarć

Moduł realizuje następujące funkcje pomiarowe i sygnalizacyjne:

- Pomiar prądów fazowych: $I_{L1}$, $I_{L2}$, $I_{L3}$ z cewek Rogowskiego.
- Pomiar napięć fazowych $U_{L1}$, $U_{L2}$, $U_{L3}$ z dzielników napięciowych SN oraz wyznaczanie napięć międzyfazowych $U_{L12}$, $U_{L23}$, $U_{L31}$ i $U_0$.
- Sygnalizacje doziemień i zwarć – na podstawie wyżej wymienionych pomiarów.

Wykrywanie zwarć międzyfazowych, dwa człony: $I_{>>}$ oraz $I_{>}$, detekcja wg kryterium progowego, zakres nastaw: $I_{>>}/I_{>}$ = 0 .. 1500 A, t = 20 .. 20 000 ms;

Wykrywanie zwarć doziemnych, człon $I_o$ – wg kryteriów:

- progowego, zakres nastaw: $I_0$ = 0 .. 500 A, t = 20 .. 20 000 ms;
- kierunkowego z wykrywaniem załączenia wymuszenia AWSC, zakres nastaw: $I_0$ = 0 .. 500 A, t = 20 .. 20 000 ms, $I_{AWSC}$ = 1 .. 100 A, $t_{AWSC}$ = 1 .. 10 000 ms;
- admitancyjnego / konduktancyjnego / susceptancyjnego, zakres nastaw: $U_0$ = 750 V .. 20 kV, $Y_0/G_0/B_0$ = 0,1 .. 100 mS, t = 20 .. 20 000 ms;

Krok nastaw: $I_{>>}/I_{>}/I_0$ = 1A, $U_0$ = 1V, $Y_0/G_0/B_0$ = 0,1 mS, t = 1 ms;

Sygnalizacja zdalna: odrębne sygnały dla $I_{>>}$, $I_{>}$ oraz $I_0$.

Kasowanie sygnalizacji zdalnej i lokalnej:

- zdalnie (z systemu dyspozytorskiego),
- po nastawionym czasie;
- po załączeniu linii SN pod napięcie;
- po powrocie prądu do wartości roboczych (zwarcie przemijające);

Możliwe jest wykonanie lokalnego (przyciskiem) oraz zdalnego testu sygnalizacji.

## 4 UKŁAD AMI

Układ przygotowany jest do zamontowania zestawu koncentratorowo-bilansującego (ZKB) dostarczanego przez spółkę energetyczną.

Przyłączenie pomiaru prądu i napięcia nn do ZKB realizowane jest przez listwę kontrolno-pomiarową (ozn. XP) zabudowaną w szafce.

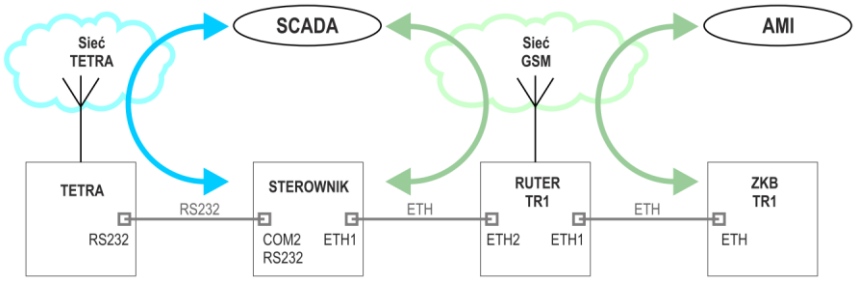
Komunikacja między ZKB a serwerem systemu AMI realizowana jest za pośrednictwem rutera komunikacyjnego AMI, przez łącze GSM (rozdz. 5). Połączenie między ZKB a ruterem realizowane jest łączem ETH.

Przestrzeń przeznaczona do zamontowania ZKB (szer. x wys. x gł.): 240 x 170 x 70 mm.

Zespół koncentratorowo-bilansujący zasilany jest z obwodów pomiarowych napięcia oraz z zasilana pomocniczego 24 VDC (z zespołu zasilacza szafki AMI/SG). Napięcie pomocnicze jest odłączane po 15 minutach od zaniku zasilania 230 VAC.

# 5 KOMUNIKACJA

Układ komunikuje się z systemami nadrzędnymi zgodnie ze schematem pokazanym na Rys. 5.1.




Rys. 5.1. Schemat komunikacji - szafka AMI/SG-2W

Komunikacja realizowana jest wykorzystaniem dwóch łączy radiowych: GSM oraz TETRA.

## 5.1 Łącze GSM

Łącze GSM realizowane jest przez ruter będący elementem dostawy inwestorskiej Spółki Energetycznej, korzystający z usług teletransmisji świadczonych przez zewnętrznego operatora wskazanego przez Spółkę. Ruter wykorzystywany jest dla pomiarów AMI transformatora (rozdz. 4) oraz dla urządzeń telemechaniki (rozdz. 3).

Sterownik obiektowy oraz ZKB połączone są z ruterem łączami Ethernet. W sterowniku, który posiada dwa porty ETH wykorzystywany jest port ETH1 (dolny).

Miejsce instalacji rutera wskazano w na Rys. 1.2. Obszar przeznaczony dla rutera (szer. x wys. x gł.): 150 x 150 x 60 mm.

Z ruterem dostarczane są anteny montowane wewnątrz szafki.

Ruter zasilany jest napięciem 24 VDC z zespołu zasilacza szafki AMI/SG.

## 5.2 Łącze TETRA

Łącze TETRA realizowane jest przez modem będący elementem dostawy inwestorskiej Spółki Energetycznej (Motorola MTM 5400). Do komunikacji wykorzystywana jest sieć łączności radiowej należącej do Spółki. Łącze przeznaczone jest dla telemechaniki. Dane przesyłane są w komunikatach SDS.

Komunikacja z między sterownikiem a modemem jest realizowana łączem RS232 między złączem COM2 w sterowniku STGP a gniazdem DB9 zainstalowanym w modemie. Przewód dostarczany jest z zespołem sterownika.

Miejsce instalacji modemu na lewej bocznej ścianie szafki wskazano w na Rys. 1.2.

Do modemu należy podłączyć antenę zewnętrzną (montaż na zewnątrz stacji).

Modem zasilany jest napięciem 12 VDC z zespołu zasilacza szafki AMI/SG.

## 6 ZAKRES DOSTAW

Zakres dostaw układu AMI/SG stanowi kompletna szafka zawierająca:

- Zespół zasilacza z akumulatorami;
- Zespół sterowania ze sterownikiem telemechaniki STGP, przełącznikiem odstawienia telesterowania oraz złączami przyłączeniowymi do rozdzielnicy SN i elementów pomiarowych SN;
- Listwę pomiarową dla pomiarów AMI;
- Niezbędne elementy dodatkowe (zabezpieczenia, złącza, listwy zaciskowe, styk otwarcia drzwi szafki);

Wraz z szafką dostarczane są przekładniki prądowe i dzielniki napięcia oraz przewody do połączenia tych elementów z szafką AMI/SG.

Przewody połączeniowe do rozdzielnicy SN, zakończone od strony szafki AMI/SG złączem wielostykowym, dostarczane są z wraz rozdzielnicą.

Przekładniki prądowe nn do pomiarów AMI dostarczane są z rozdzielnicą nn.

Dostawa inwestorska spółki energetycznej obejmuje:

- Zespół koncentratorowo-bilansujący (ZKB);
- Ruter z antenami wewnętrznymi;
- Modem TETRA;

## 7 WYMAGANIA W ZAKRESIE PRAC OBIEKTOWYCH I SPRAWDZEŃ

Układ AMI/SG jest dostarczony do instalacji na obiekcie w postaci wyposażonej szafki przygotowanej do zabudowy elementów stanowiących dostawę inwestorską Spółki Energetycznej.

Wszystkie połączenia należy zrealizować wg schematu dostarczonego z szafką. Przyłączenia przewodów łączących układ telesterowania z aparaturą stacyjną realizowane są od strony szafki za pośrednictwem za pośrednictwem złączy wielostykowych zabudowanych w dnie szafki oraz złącz wtykowych (wewnątrz szafki). W obrębie budynku rozdzielnicy przewody powinny są prowadzone w przystosowanych rurkach instalacyjnych, rurach karbowanych lub korytach kablowych.

Anteny rutera instalowane są wewnątrz szafki na drzwiach.

Antena TETRA montowana jest na zewnętrz stacji zgodne z wymaganiami spółki energetycznej.

Na podstawie niniejszej dokumentacji Wykonawca zrealizuje edycję i parametryzację obiektu w systemie dyspozytorskim.

Przed załączeniem układu do eksploatacji zostaną przeprowadzone testy poprawności działania układu telesterowania w zakresie przekazywanych sygnalizacji i sterowań między obiektem a systemem dyspozytorskim w Regionalnej Dyspozycji Mocy (RDM).

Jeśli wymagania spółki energetycznej nie przewidują innej procedury, do odbioru układu AMI/SG zostanie przedłożone Świadectwo Sprawdzenia (protokół sprawdzenia) w zakresie komunikacji z systemem dyspozytorskim (SCADA) w RDM obejmujące testy:

- sygnalizacji, sterowań i rozdzielnicy SN;
- sygnalizacji zwarć;
- pomiarów SN (pola objęte sygnalizacją zwarć).

Świadectwo podpisane będzie przez osoby wykonujące sprawdzenie (osoba wykonująca sprawdzenia na obiekcie i przedstawiciel RDM po stronie systemu dyspozytorskiego) oraz przez Kierownika RDM lub osobę uprawnioną po stronie RDM.

## 8 POŁĄCZENIE Z APARATURĄ OBIEKTOWĄ

W Tab. 8.1 zestawiono przewody łączące szafkę sterowania z aparaturą obiektową oraz sposób wykonania połączenia.

Tab. 8.1. Zestawienie przewodów

| L.p. | Połączenie | | Typ przewodu [1)] | Sposób połączenia w szafce | Oznaczenie złącza w szafce | Uwagi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Obwody prądowe AMI | | 6 x 2,5 mm$^2$ | Listwa zaciskowa kontrolno-pomiarowa | XP: 1..6 | Z rozdzielnicy nn |
| 2 | Obwody napięciowe AMI | | 4 x 1,5 mm$^2$ | | XP: 8..11 | |
| 3.1 | Sygnalizacja otwarcia drzwi stacji | Drzwi 1 | 2 x 0,5 mm$^2$ | Listwa zaciskowa | XS-SGN: 3, 4 | Rys. 3.1 Tab. 9.1 |
| 3.2 | | Drzwi 2 | 2 x 0,5 mm$^2$ | | XS-SGN: 5, 6 | |
| 3.3 | | Drzwi 3 | 2 x 0,5 mm$^2$ | | XS-SGN: 7, 8 | |
| 4 | Przepalenie bezpiecznika w rozdzielnicy nn | | 2 x 0,5 mm$^2$ | | XS-SGN: 9, 10 | |
| 5.1 | Rozdzielnica SN | zasilanie pól | 2 x 2,5 mm$^2$ | Złącze wielostykowe | XS-SN | Sygnalizacje: Tab. 9.1 Sterowania: Tab. 9.2 |
| 5.2 | | sygnalizacje i sterowania | 62 x 0,5 mm$^2$ | | | |
| 6.1 | Pomiar prądu SN | Pole 2 | 3 x (2 x 0,5 mm$^2$ + ekran) | Złącze wielostykowe | XS-POM | Tab. 9.3 |
| 6.2 | | Pole 3 | 3 x (2 x 0,5 mm$^2$ + ekran) | | | |
| 7.1 | Pomiar napięcia SN | Pole 2 | 3 x (2 x 0,5 mm$^2$ + ekran) | | | |
| 7.2 | | Pole 3 | 3 x (2 x 0,5 mm$^2$ + ekran) | | | |

[1)] Podano minimalne przekroje żył i liczby żył w przewodzie. Maksymalny przekrój żyły: 2,5 mm$^2$.
Napięcie pracy przewodów przyłączeniowych: 300/500 V.

# 9 LISTA DNP SYGNALIZACJI I STEROWAŃ

## 9.1 Stany binarne

Tab. 9.1. Stany binarne

| DNP | Pole | Nazwa sygnału | Stan 0 | Stan 1 | BI | Zacisk AMI/SG | Zacisk urz. | Urządzenie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ogólne | Brak zasilania 230 VAC (praca buforowa) | Jest zasilanie | Brak zasilania | 1 | - | XZ-SGN:1 | Zespół zasilacza |
| 2 | ogólne | Akumulatory rozładowane | Naładowane | Rozładowane | 2 | - | XZ-SGN:2 | Zespół zasilacza |
| 3 | ogólne | Awaria zespołu zasilacza | Sprawny | Awaria | 3 | - | XZ-SGN:3 | Zespół zasilacza |
| 4 | ogólne | Brak zasilania napędów | Jest zasilanie | Brak zasilania | 4 | - | XZ-SGN:4 | Zespół zasilacza |
| 5 | ogólne | Otwarcie drzwi szafki AMI/SG | Zamknięte | Otwarte | 5 | XS-SGN:2 | Styk NC | Drzwi szafki |
| 6 | ogólne | Otwarcie drzwi stacji | Zamknięte | Otwarte | 6 | XS-SGN:4,6,8 | Styk NC | Drzwi stacji |
| 7 | Ogólne | Przepalenie wkładki bezp. w rozdz. nn | Sprawna | Przepalona | 7 | XS-SGN:10 | - | Rozdzielnica nn |
| 8 | - | Rezerwa | - | - | 8 | - | - | - |
| 9 | ogólne | Telesterowanie odstawione (szafka AMI/SG) | Dostawione | Odstawione | 9 | Przełącznik odstawienia telesterowania (S1) | | |
| 10 | - | Rezerwa | - | - | 10 | - | - | - |
| 11 | 2 | Doziemienie Io> | - | Doziemienie Io> | - | - | - | wewn. |
| 12 | 2 | Zwarcie I> | - | Zwarcie I> | - | - | - | wewn. |
| 13 | 2 | Zwarcie I>> | - | Zwarcie I>> | - | - | - | wewn. |
| 14 | 2 | Bank nastaw nr 1 aktywny | Nieaktywny | Aktywny | - | - | - | wewn. |
| 15 | 2 | Bank nastaw nr 2 aktywny | Nieaktywny | Aktywny | - | - | - | wewn. |
| 16 | 2 | Bank nastaw nr 3 aktywny | Nieaktywny | Aktywny | - | - | - | wewn. |
| 17 | 2 | Bank nastaw nr 4 aktywny | Nieaktywny | Aktywny | - | - | - | wewn. |
| 18 | - | Rezerwa | - | - | - | - | - | - |
| 19 | - | Rezerwa | - | - | - | - | - | - |
| 20 | - | Rezerwa | - | - | - | - | - | - |
| 21 | 3 | Doziemienie Io> | - | Doziemienie Io> | - | - | - | wewn. |
| 22 | 3 | Zwarcie I> | - | Zwarcie I> | - | - | - | wewn. |
| 23 | 3 | Zwarcie I>> | - | Zwarcie I>> | - | - | - | wewn. |
| 24 | 3 | Bank nastaw nr 1 aktywny | Nieaktywny | Aktywny | - | - | - | wewn. |
| 25 | 3 | Bank nastaw nr 2 aktywny | Nieaktywny | Aktywny | - | - | - | wewn. |
| 26 | 3 | Bank nastaw nr 3 aktywny | Nieaktywny | Aktywny | - | - | - | wewn. |
| 27 | 3 | Bank nastaw nr 4 aktywny | Nieaktywny | Aktywny | - | - | - | wewn. |
| 28 | ogólne | Brak zasilania w obw. kontroli ciśnienia $SF_6$ | Jest zasilanie | Brak zasilania | 11 | XS-SN:B.3 | XS0:1 | Rozdzielnica SN |
| 29 | ogólne | Obniżone ciśnienie $SF_6$ | Poprawne | Obniżone | 12 | XS-SN:B.4 | XS0:3 | Rozdzielnica SN |
| 30 | 1 | Wyłącznik zamknięty | - | Zamknięty | 13 | XS-SN:B.7 | P1-XS1:5 | Rozdzielnica SN |
| 31 | 1 | Wyłącznik otwarty | - | Otwarty | 14 | XS-SN:B.8 | P1-XS1:6 | Rozdzielnica SN |
| 32 | 1 | Odłącznik zamknięty | Otwarty | Zamknięty | 15 | XS-SN:B.9 | P1-XS1:9 | Rozdzielnica SN |
| 33 | 1 | Uziemnik zamknięty | Otwarty | Zamknięty | 16 | XS-SN:B.10 | P1-XS1:11 | Rozdzielnica SN |

| DNP | Pole | Nazwa sygnału | Stan 0 | Stan 1 | BI | Zacisk AMI/SG | Zacisk urz. | Urządzenie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 34 | 1 | Telesterowanie odstawione (w polu) | Dostawione | Odstawione | !17 | XS-SN:B.11 | P1-XS1:14 | Rozdzielnica SN |
| 35 | 1 | Otwarcie wyłącznika z zabezpieczenia SN | - | Otwarcie wył. | 18 | XS-SN:B.12 | P1-XS1:15 | Rozdzielnica SN |
| 36 | 1 | Brak napięcia sterowania | Jest napięcie | Brak | 19 | XS-SN:B.13 | P1-XS1:16 | Rozdzielnica SN |
| 37 | 1 | Rozbrojenie napędu | Zazbrojony | Rozbrojony | 20 | XS-SN:B.14 | P1-XS1:8 | Rozdzielnica SN |
| 38 | 1 | Rezerwa | - | - | 21 | XS-SN:B.15 | - | - |
| 39 | 1 | Brak reakcji na sterowanie | - | Brak reakcji | - | - | - | wewn. |
| 40 | 2 | Rozłącznik zamknięty | - | Zamknięty | 22 | XS-SN:C.3 | P2-X51:4 | Rozdzielnica SN |
| 41 | 2 | Rozłącznik otwarty | - | Otwarty | 23 | XS-SN:C.4 | P2-X51:3 | Rozdzielnica SN |
| 42 | 2 | Rezerwa | - | - | 24 | XS-SN:C.5 | - | - |
| 43 | 2 | Uziemnik zamknięty | Otwarty | Zamknięty | 25 | XS-SN:C.6 | P2-X51:6 | Rozdzielnica SN |
| 44 | 2 | Telesterowanie odstawione (w polu) | Dostawione | Odstawione | !26 | XS-SN:C.7 | P2-X51:7 | Rozdzielnica SN |
| 45 | 2 | Rezerwa | - | - | 27 | XS-SN:C.8 | - | - |
| 46 | 2 | Brak napięcia sterowania | Jest napięcie | Brak | 28 | XS-SN:C.9 | P2-X51:9 | Rozdzielnica SN |
| 47 | 2 | Rezerwa | - | - | 29 | XS-SN:C.10 | - | - |
| 48 | 2 | Awaria układu sterowania w polu | - | Awaria | 30 | XS-SN:C.11 | P2-51:10 | Rozdzielnica SN |
| 49 | 2 | Brak reakcji na sterowanie | - | Brak reakcji | - | - | - | wewn. |
| 50 | 3 | Rozłącznik zamknięty | - | Zamknięty | 31 | XS-SN:C.16 | P3-X51:4 | Rozdzielnica SN |
| 51 | 3 | Rozłącznik otwarty | - | Otwarty | 32 | XS-SN:C.17 | P3-X51:3 | Rozdzielnica SN |
| 52 | 3 | Rezerwa | - | - | 33 | XS-SN:D.1 | - | - |
| 53 | 3 | Uziemnik zamknięty | Otwarty | Zamknięty | 34 | XS-SN:D.2 | P3-X51:6 | Rozdzielnica SN |
| 54 | 3 | Telesterowanie odstawione (w polu) | Dostawione | Odstawione | !35 | XS-SN:D.3 | P3-X51:7 | Rozdzielnica SN |
| 55 | 3 | Rezerwa | - | - | 36 | XS-SN:D.4 | - | - |
| 56 | 3 | Brak napięcia sterowania | Jest napięcie | Brak | 37 | XS-SN:D.5 | P3-X51:9 | Rozdzielnica SN |
| 57 | 3 | Rezerwa | - | - | 38 | XS-SN:D.6 | - | - |
| 58 | 3 | Awaria układu sterowania w polu | - | Awaria | 39 | XS-SN:D.7 | P3-51:10 | Rozdzielnica SN |
| 59 | 3 | Brak reakcji na sterowanie | - | Brak reakcji | - | - | - | wewn. |
| 60 | 4 | Wyłącznik zamknięty | - | Zamknięty | 40 | XS-SN:D.12 | P4-XS1:5 | Rozdzielnica SN |
| 61 | 4 | Wyłącznik otwarty | - | Otwarty | 41 | XS-SN:D.13 | P4-XS1:6 | Rozdzielnica SN |
| 62 | 4 | Odłącznik zamknięty | Otwarty | Zamknięty | 42 | XS-SN:D.14 | P4-XS1:9 | Rozdzielnica SN |
| 63 | 4 | Uziemnik zamknięty | Otwarty | Zamknięty | 43 | XS-SN:D.15 | P4-XS1:11 | Rozdzielnica SN |
| 64 | 4 | Telesterowanie odstawione (w polu) | Dostawione | Odstawione | !44 | XS-SN:D.16 | P4-XS1:14 | Rozdzielnica SN |
| 65 | 4 | Otwarcie wyłącznika z zabezpieczenia SN | - | Otwarcie wył. | 45 | XS-SN:D.17 | P4-XS1:15 | Rozdzielnica SN |
| 66 | 4 | Brak napięcia sterowania | Jest napięcie | Brak | 46 | XS-SN:E.1 | P4-XS1:16 | Rozdzielnica SN |
| 67 | 4 | Rozbrojenie napędu | Zazbrojony | Rozbrojony | 47 | XS-SN:E.2 | P4-XS1:8 | Rozdzielnica SN |
| 68 | 4 | Rezerwa | - | - | 48 | XS-SN:E.3 | - | - |
| 69 | 4 | Brak reakcji na sterowanie | - | Brak reakcji | - | - | - | wewn. |
| 70 | 5 | Wyłącznik zamknięty | - | Zamknięty | 49 | XS-SN:E.8 | P5-XS1:5 | Rozdzielnica SN |
| 71 | 5 | Wyłącznik otwarty | - | Otwarty | 50 | XS-SN:E.9 | P5-XS1:6 | Rozdzielnica SN |

| DNP | Pole | Nazwa sygnału | Stan 0 | Stan 1 | BI | Zacisk AMI/SG | Zacisk urz. | Urządzenie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 72 | 5 | Odłącznik zamknięty | Otwarty | Zamknięty | 51 | XS-SN:E.10 | P5-XS1:9 | Rozdzielnica SN |
| 73 | 5 | Uziemnik zamknięty | Otwarty | Zamknięty | 52 | XS-SN:E.11 | P5-XS1:11 | Rozdzielnica SN |
| 74 | 5 | Telesterowanie odstawione (w polu) | Dostawione | Odstawione | !53 | XS-SN:E.12 | P5-XS1:14 | Rozdzielnica SN |
| 75 | 5 | Otwarcie wyłącznika z zabezpieczenia SN | - | Otwarcie wył. | 54 | XS-SN:E.13 | P5-XS1:15 | Rozdzielnica SN |
| 76 | 5 | Brak napięcia sterowania | Jest napięcie | Brak | 55 | XS-SN:E.14 | P5-XS1:16 | Rozdzielnica SN |
| 77 | 5 | Rozbrojenie napędu | Zazbrojony | Rozbrojony | 56 | XS-SN:E.15 | P5-XS1:8 | Rozdzielnica SN |
| 78 | 5 | Rezerwa | - | - | 57 | XS-SN:E.16 | - | - |
| 79 | 5 | Brak reakcji na sterowanie | - | Brak reakcji | - | - | - | wewn. |

Znak wykrzyknika (!) – negacja sygnału w sterowniku

## 9.2 Sterowania

Tab. 9.2. Sterowania

| DNP | Pole | Nazwa sterowania | BO | Zacisk AMI/SG | Zacisk urz. | Urządzenie |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ogólne | Kasuj sygnalizację doziemienia / zwarcia | - | - | - | wewn. |
| | | Kasuj sygnalizację zadziałania zabezpieczenia SN | 1 | XS-SN:B.5 | X0:(+) | Rozdzielnica SN |
| | | | | XS-SN:B.6 | XS1:4 | |
| 2 | ogólne | Test sygnalizacji doziemienia / zwarcia | - | - | - | wewn. |
| 3 | 2 | Aktywuj bank nastaw nr 1 | - | - | - | wewn. |
| 4 | 2 | Aktywuj bank nastaw nr 2 | - | - | - | wewn. |
| 5 | 2 | Aktywuj bank nastaw nr 3 | - | - | - | wewn. |
| 6 | 2 | Aktywuj bank nastaw nr 4 | - | - | - | wewn. |
| 7 | 3 | Aktywuj bank nastaw nr 1 | - | - | - | wewn. |
| 8 | 3 | Aktywuj bank nastaw nr 2 | - | - | - | wewn. |
| 9 | 3 | Aktywuj bank nastaw nr 3 | - | - | - | wewn. |
| 10 | 3 | Aktywuj bank nastaw nr 4 | - | - | - | wewn. |
| 11 | 1 | Zamknij wyłącznik | 3 | XS-SN:B.16 | X0:(+) | Rozdzielnica SN |
| | | | | XS-SN:B.17 | P1-XS1:2 | |
| 12 | 1 | Otwórz wyłącznik | 4 | XS-SN:C.1 | X0:(+) | Rozdzielnica SN |
| | | | | XS-SN:C.2 | P1-XS1:3 | |
| 13 | 2 | Zamknij rozłącznik | 6 | XS-SN:C.12 | X0:(+) | Rozdzielnica SN |
| | | | | XS-SN:C.13 | P2-X51:1 | |
| 14 | 2 | Otwórz rozłącznik | 7 | XS-SN:C.14 | X0:(+) | Rozdzielnica SN |
| | | | | XS-SN:C.15 | P2-X51:2 | |
| 15 | 3 | Zamknij rozłącznik | 11 | XS-SN:D.8 | X0:(+) | Rozdzielnica SN |
| | | | | XS-SN:D.9 | P3-X51:1 | |
| 16 | 3 | Otwórz rozłącznik | 12 | XS-SN:D.10 | X0:(+) | Rozdzielnica SN |
| | | | | XS-SN:D.11 | P3-X51:2 | |

| DNP | Pole | Nazwa sterowania | BO | Zacisk AMI/SG | Zacisk urz. | Urządzenie |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 17 | 4 | Zamknij wyłącznik | 14 | XS-SN:E.4 | X0:(+) | Rozdzielnica SN |
| | | | | XS-SN:E.5 | P4-XS1:2 | |
| 18 | 4 | Otwórz wyłącznik | 15 | XS-SN:E.6 | X0:(+) | Rozdzielnica SN |
| | | | | XS-SN:E.7 | P4-XS1:3 | |
| 19 | 5 | Zamknij wyłącznik | 19 | XS-SN:E.17 | X0:(+) | Rozdzielnica SN |
| | | | | XS-SN:F.1 | P5-XS1:2 | |
| 20 | 5 | Otwórz wyłącznik | 20 | XS-SN:F.2 | X0:(+) | Rozdzielnica SN |
| | | | | XS-SN:F.3 | P5-XS1:3 | |

## 9.3 Pomiary

Tab. 9.3. Pomiary

| DNP | Pole | Nazwa pomiaru | Jednostka | AI | Zacisk AMI/SG | Zacisk urz. | Urządzenie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | Prąd I1 | A | SZ1:IA | XS-POM:A.1 | CTA1:B | Cewka pomiarowa SN |
| | | | | | XS-POM:A.2 | CTA1:R | |
| 2 | 2 | Prąd I2 | A | SZ1:IB | XS-POM:A.3 | CTA2:B | Cewka pomiarowa SN |
| | | | | | XS-POM:A.4 | CTA2:R | |
| 3 | 2 | Prąd I3 | A | SZ1:IC | XS-POM:A.5 | CTA3:B | Cewka pomiarowa SN |
| | | | | | XS-POM:A.6 | CTA3:R | |
| 4 | 2 | Prąd Io (obliczony z I1, I2, I3) | A | - | - | - | wewn. |
| 5 | 2 | Napięcie U1 (fazowe) | V | SZ1:UA | XS-POM:A.7 | VTA1:a | Dzielnik pomiarowy SN |
| | | | | | XS-POM:A.8 | VTA1:n | |
| 6 | 2 | Napięcie U2 (fazowe) | V | SZ1:UB | XS-POM:A.9 | VTA2:a | Dzielnik pomiarowy SN |
| | | | | | XS-POM:A.10 | VTA2:n | |
| 7 | 2 | Napięcie U3 (fazowe) | V | SZ1:UC | XS-POM:A.11 | VTA3:a | Dzielnik pomiarowy SN |
| | | | | | XS-POM:A.12 | VTA3:n | |
| 8 | 2 | Napięcie Uo (obliczone z U1, U2, U3) | V | - | - | - | wewn. |
| 9 | 3 | Prąd I1 | A | SZ2:IA | XS-POM:B.1 | CTB1:B | Cewka Rogowskiego |
| | | | | | XS-POM:B.2 | CTB1:R | |
| 10 | 3 | Prąd I2 | A | SZ2:IB | XS-POM:B.3 | CTB2:B | Cewka Rogowskiego |
| | | | | | XS-POM:B.4 | CTB2:R | |
| 11 | 3 | Prąd I3 | A | SZ2:IC | XS-POM:B.5 | CTB3:B | Cewka Rogowskiego |
| | | | | | XS-POM:B.6 | CTB3:R | |
| 12 | 3 | Prąd Io (obliczony z I1, I2, I3) | A | - | - | - | wewn. |
| 13 | 3 | Napięcie U1 (fazowe) | V | SZ2:UA | XS-POM:B.7 | VTB1:a | Dzielnik napięcia |
| | | | | | XS-POM:B.8 | VTB1:n | |

| DNP | Pole | Nazwa pomiaru | Jednostka | AI | Zacisk AMI/SG | Zacisk urz. | Urządzenie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 3 | Napięcie U2 (fazowe) | V | SZ2:UB | XS-POM:B.9 | VTB2:a | Dzielnik napięcia |
| | | | | | XS-POM:B.10 | VTB2:n | |
| 15 | 3 | Napięcie U3 (fazowe) | V | SZ2:UC | XS-POM:B.11 | VTB3:a | Dzielnik napięcia |
| | | | | | XS-POM:B.12 | VTB3:n | |
| 16 | 3 | Napięcie Uo (obliczone z U1, U2, U3) | V | - | - | wewn. | wewn. |

# KARTA NASTAW SYGNALIZATORA ZWARĆ STEROWNIKÓW

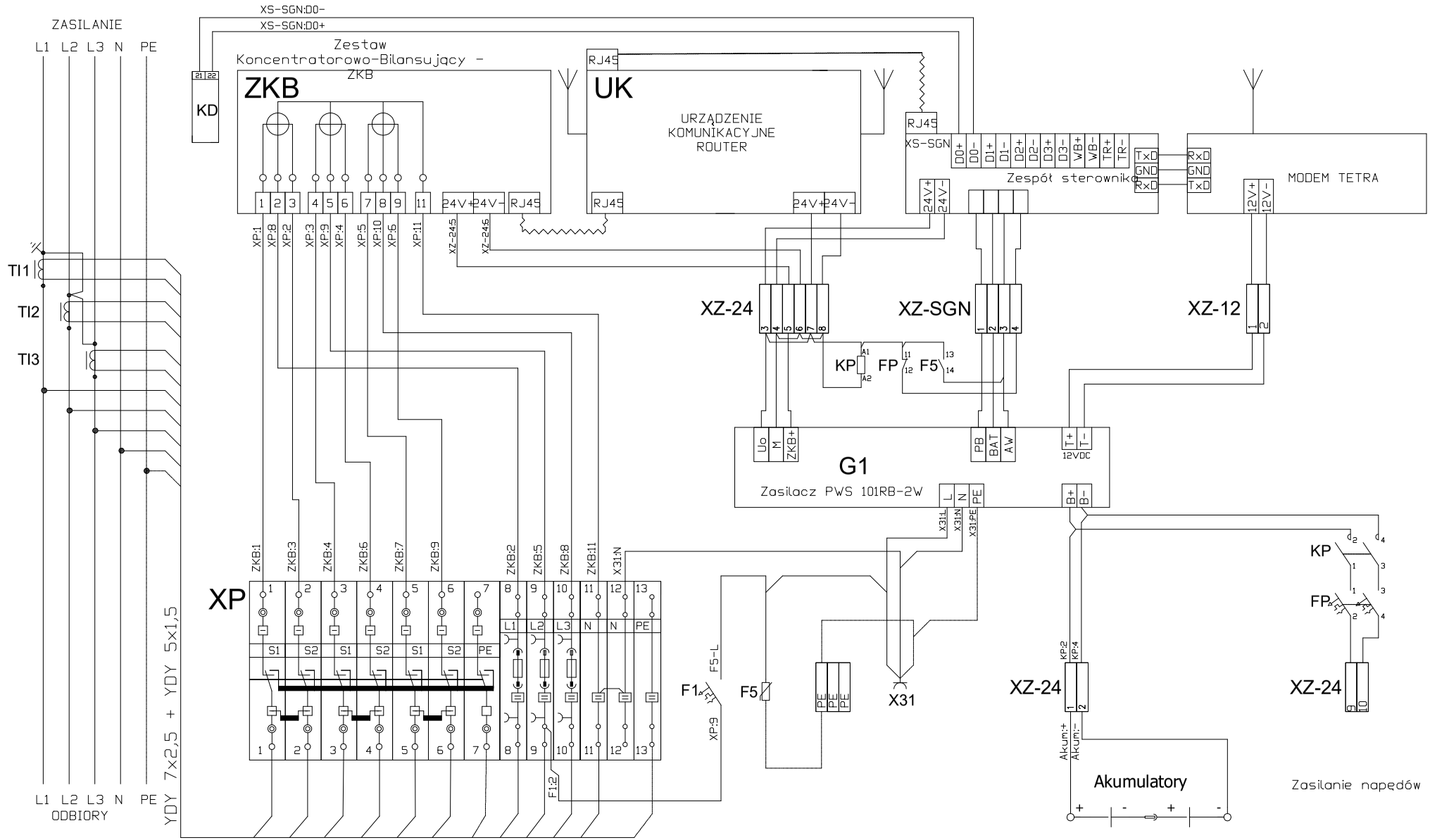
# STGP-3-SP(-GSM) ORAZ STGP-3.5-SP(-GSM)

*Wypełnia projektant lub osoba obliczająca nastawy sygnalizatora.*
*Jeśli nie ustalono inaczej, wypełniony dokument należy załączyć do dokumentacji obiektu na etapie uzgodnień projektowych*

*Wypełnić pola oznaczone ramką. Jeśli w przypisach nie zaznaczono inaczej, należy wpisać liczby całkowite.*
*Pola nastaw dla kryteriów / banków, które nie będą wykorzystywane pozostawić niewypełnione.*

| **Obiekt / pole:** | Nastawy domyślne | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Parametr** | | | **Nastawa** | | | | | | | |
| **Nazwa** | **Ozn.** | **Jedn.** | **Bank 1** [1] | **Bank 2** | **Bank 3** | **Bank 4** | **Min** | **Max** | **Krok** | **Domyślna** |
| Kasow. sygn. po czasie [2] | - | s | 3600 | | | | *0* | *10 000* | *1* | *3 600* |
| ***Sygnalizacja zwarć międzyfazowych*** | | | | | | | | | | |
| ***I> – Kryterium nadprądowe zwłoczne*** | | | | | | | | | | |
| Prąd | *I>* | A | 280 | - | - | - | *1* | *3 200* | *1* | *280* |
| Czas | *t>* | ms | 500 | - | - | - | *20* | *20 000* | *20* | *500* |
| ***I>> – Kryterium nadprądowe bezzwłoczne*** | | | | | | | | | | |
| Prąd | *I>>* | A | 1200 | - | - | - | *1* | *3 200* | *1* | *1 200* |
| Czas | *t>>* | ms | 40 | - | - | - | *20* | *20 000* | *20* | *40* |
| ***Sygnalizacja zwarć doziemnych*** | | | | | | | | | | |
| Kryterium wykrywania doziemień [3] | - | - | ☐ $I_0$><br>☐ $I_{0AWSC}$<br>☐ $I_0$>k<br>☐ $Y_0$<br>☒ $G_0$<br>☐ $B_0$ | ☐ $I_0$><br>☐ $I_{0AWSC}$<br>☐ $I_0$>k<br>☐ $Y_0$<br>☐ $G_0$<br>☐ $B_0$ | ☐ $I_0$><br>☐ $I_{0AWSC}$<br>☐ $I_0$>k<br>☐ $Y_0$<br>☐ $G_0$<br>☐ $B_0$ | ☐ $I_0$><br>☐ $I_{0AWSC}$<br>☐ $I_0$>k<br>☐ $Y_0$<br>☐ $G_0$<br>☐ $B_0$ | - | - | - | $G_0$ |
| Prąd składowej zerowej [4] | $I_0$ | A | - | - | - | - | *1* | *500* | *1* | - |
| Przyrost prądu AWSC [5] | $\Delta I$ | A | - | - | - | - | *1* | *500* | - | - |
| Opóźnienie zał. AWSC [5] | $t_{\Delta I}$ | ms | - | - | - | - | *20* | *20 000* | *20* | - |
| Kąt [6] | $\varphi$ | ° | - | - | - | - | *0* | *360* | *1* | - |
| Napięcie skład. zerowej [7] (rozruchowe) | $3U_0$ | V | 2600 | - | - | - | *0* | *20 000* | *1* | *2 600* |
| Admintancja<br>Konduktancja<br>Suceptancja [7] | $Y_0$<br>$G_0$<br>$B_0$ | mS | 0.5 | - | - | - | *0.1* | *100* | *0.1* | *0.5* |
| Czas | $t_0$ | ms | 200 | - | - | - | 20 | *20 000* | *20* | *200* |

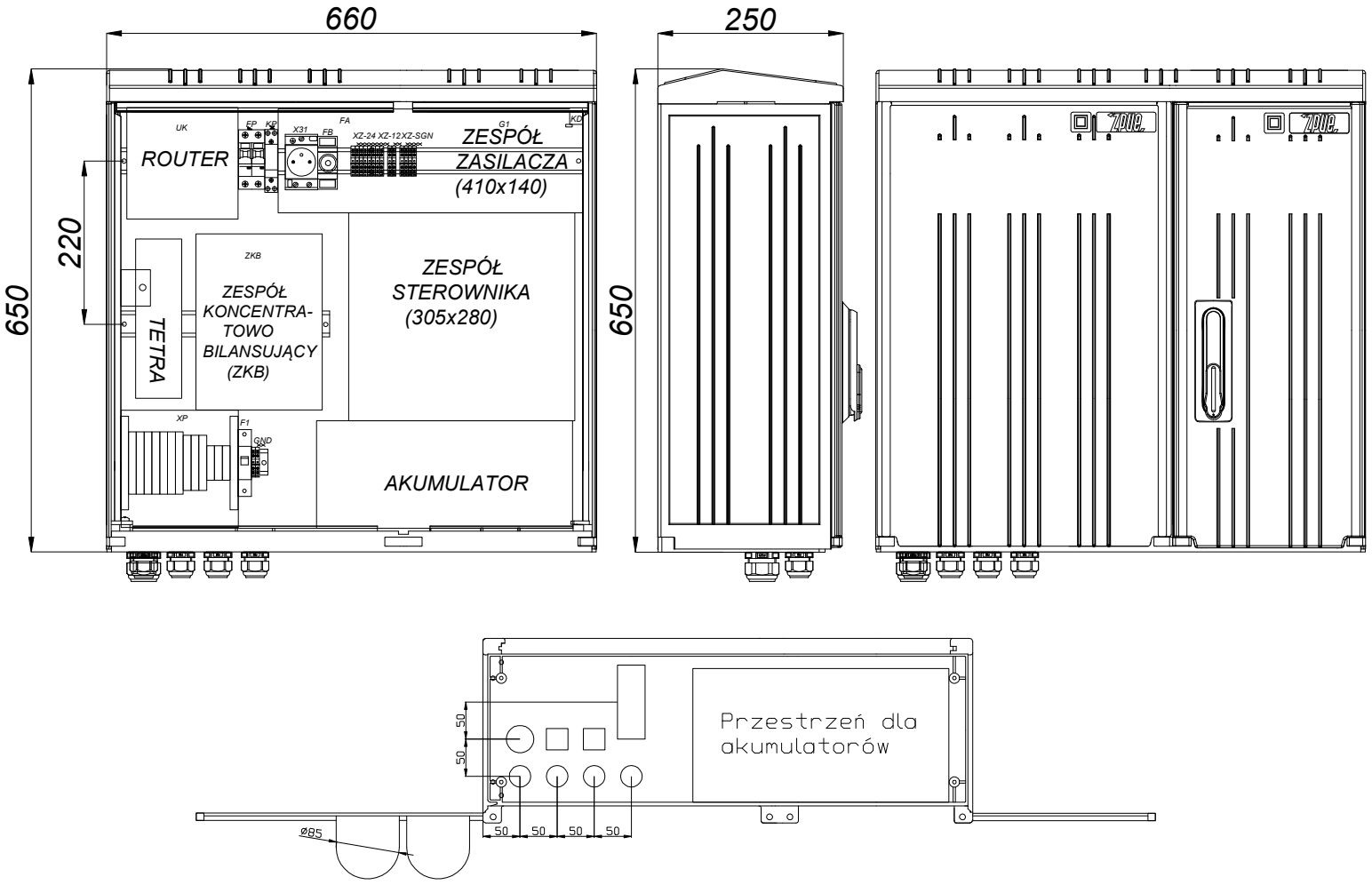
[1] Automatyczne kasowanie sygnalizacji po nastawionym czasie (od pobudzenia). Nastawa wspólna dla wszystkich banków.
[2] W chwili pierwszego uruchomienia sterownika aktywny jest Bank 1. Zmiana banku jest możliwa przez kanał komunikacji DNP.
[3] Dla zwarć doziemnych wybrać (zaznaczyć) jedno z podanych kryteriów w banku / bankach nastaw.
[4] Tylko dla kryteriów: $I_0$>, $I_{0AWSC}$, $I_0$>*k*
[5] Tylko dla kryterium $I_{0AWSC}$.
[6] Tylko dla kryterium $I_0$>*k*. Wartość bezwzględna kąta przesunięcia fazowego prądu zerowego względem napięcia zerowego w stopniach.
[7] Tylko dla kryteriów: $Y_0$, $G_0$, $B_0$.




Przekroje przewodów:
napięciowe - DY1,5 mm²
prądowe - DY2,5 mm²

| | | |
|---|---|---|
| ZPUE Koronea group | | Nr rys |
| Obiekt | Szafka nN<br>*AMI/SG 2W* | |
| Tytuł rysunku | **Schemat elektryczny** | |

| | | |
|---|---|---|
| ZPUE Koronea group | **KARTA WYROBU**<br>ZŁĄCZE POMIAROWE<br>2W | **Nr. kat.**<br>1611/26 |

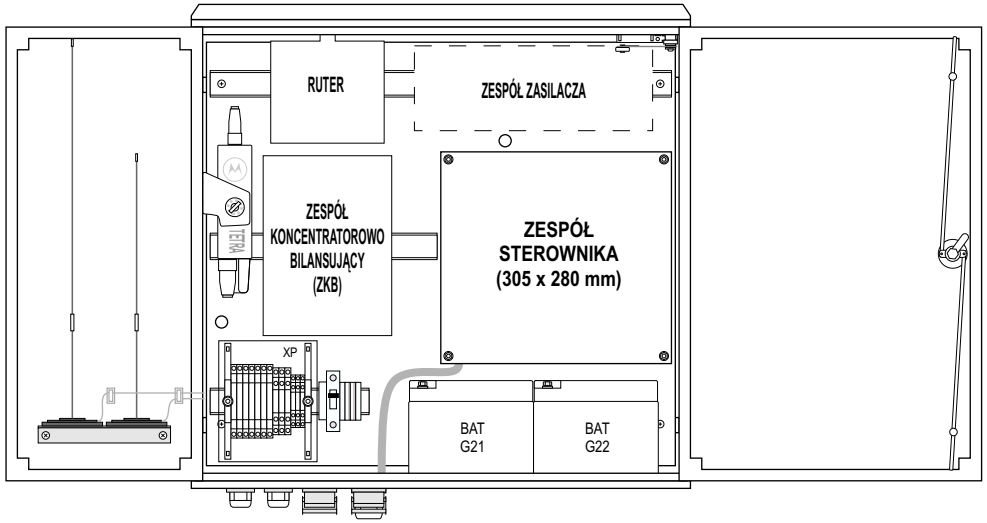



Parametry znamionowe:

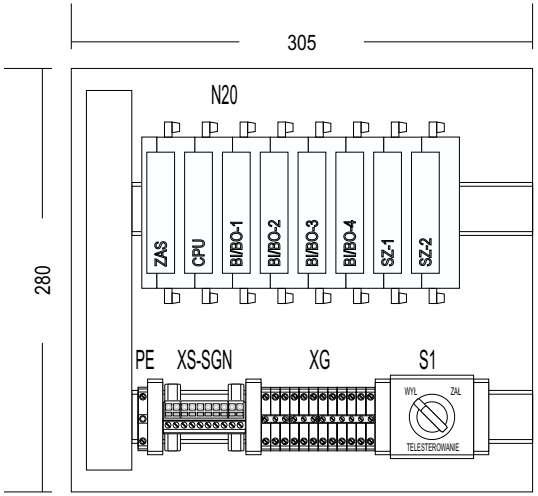
| | |
|---|---|
| Prąd znamionowy | 6 A |
| Napięcie znamionowe | 230/400 V |
| Częstotliwość znamionowa | 50 Hz |
| Napięcie znamionowe izolacji | 690V |
| Napięcie znamionowe wytrzymywane o częstotliwości sieciowej | 2,5 kV |
| Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane | 4 kV |
| Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany | 10 kA/1s |
| Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany | 17 kA |
| Odporność na działanie łuku wewnętrznego | 10 kA/0,1s |
| Stopień ochrony IP | IP44 lub IP54 |
| Stopień ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi | IK10 |
| Rodzaj obudowy | izolacyjna |
| Odporność na żar | 960°C |
| Zakres temperatury | -25°C do +55°C |
| Klasa ochronności urządzenia | II |

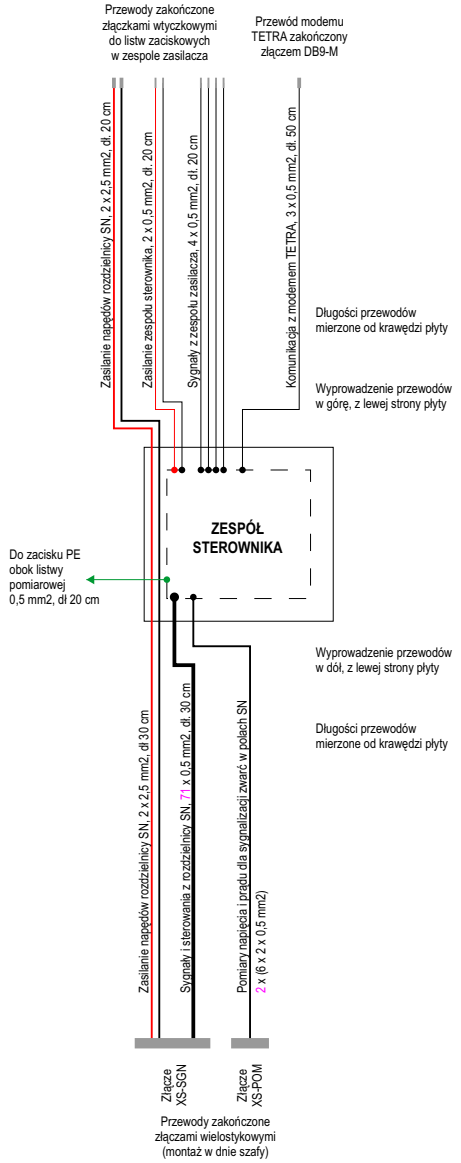
1. OBUDOWA: SKRD 660/600/1

Zabudowa w szafce o wymiarach zgodnych ze standardem AMI/SG-2W
Możliwość zabudowy w szafkach o innych wymiarach.




**Zespół sterownika AMI/SG 2W**



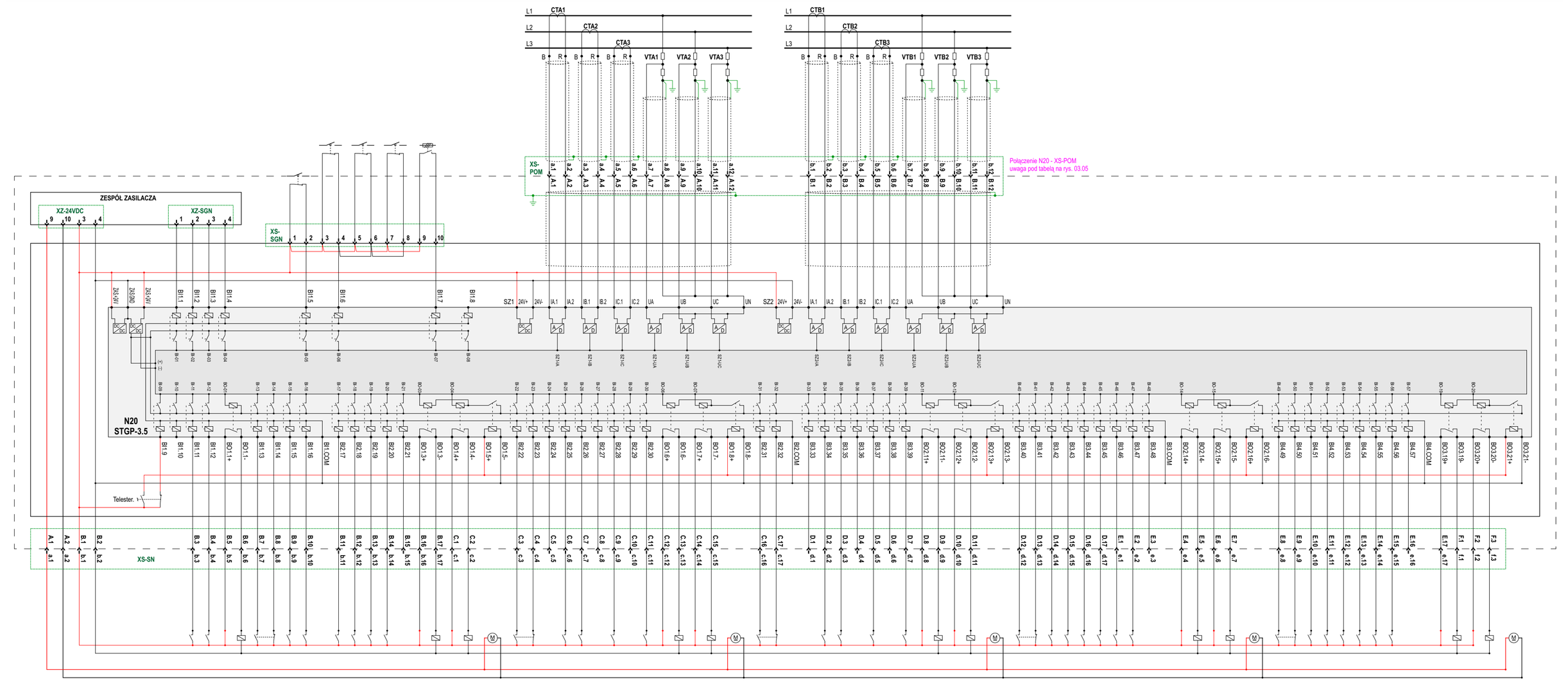




**Wykaz aparatury:**

| | |
|---|---|
| N20 | - sterownik STGP-3.5-SP (4 x BI/BO, 2 x SZ) |
| XG | - listwa zasilania 24 VDC |
| S1 | - przełącznik odstawienia telesterowania |
| XS-SGN | - listwa sygnałów obiektowych |
| XS-SN | - złącze do połączenia z rozdzielnicą SN |
| XZ-24VDC | - listwa zasilania 24 VDC w zespole zasilacza |
| PE | - zacisk PE |
| XZ-SGN | - listwa sygnałów w zespole zasilacza |
| XS-POM | - złącze pomiarów prądów i napięć SN |
| CTA, CTB | - Cewki pomiaru prądu SN |
| VTA, VTB | - Dzielniki pomiaru napięcia SN |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| INSTYTUT ENERGETYKI Oddział Gdańsk | Projektował: | Ł. Kajda | Łukasz Kajda | 2022.06.15 | Energa Operator S.A. | Szafka AMI/SG-2W<br>Zespół sterownika IEN-AMI_SG-2W-2022.1<br>**TPM-WLLWW, Sygn. zwarć: P2, P3** |
| | Rysował: | Ł. Kajda | Łukasz Kajda | 2022.06.15 | | Rozmieszczenie aparatury |
| | Sprawdził: | A. Babś | | 2022.06.15 | | Nr umowy: OGA- / Nr rysunku: **01** |

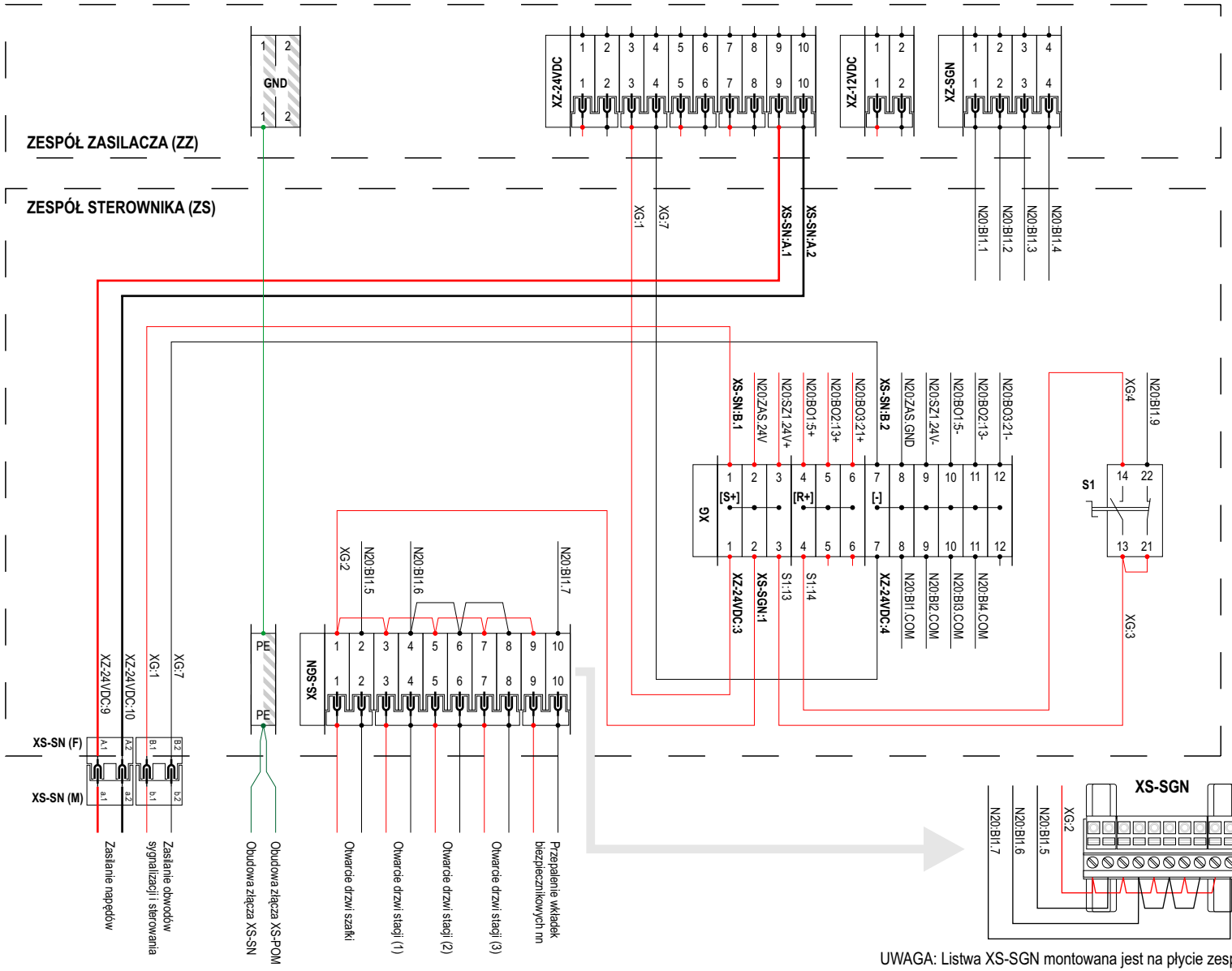
| ZASILANIE | | | | SYGNALIZACJE OGÓLNE | | | | | | | | POLE 2 (A) | | | | | | | POLE 3 (B) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Napędy 24 VDC | | Zespół sterownika 24 VDC | | Zespół zasilacza | | | | Otwarcie drzwi | | | | Przepalenie wkładki bezpieczn. w rozdzieln. nn | Rezerwa | Zasilanie modułu 24 VDC | | Pomiary i sygnalizacja zwarć | | | | | | Zasilanie modułu 24 VDC | | Pomiary i sygnalizacja zwarć | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | Przekładniki prądowe | | | Dzielniki pomiaru napięcia | | | | | Przekładniki prądowe | | | Dzielniki pomiaru napięcia | | |
| + | − | + | − | Zanik 230 VAC | Awaria rozdziałow. | Akum. zasilacza | Awaria napędów | Brak zas napędów | Szafka | Stacja drzwi 1 | Stacja drzwi 2 | Stacja drzwi 3 | | | | L1 | L2 | L3 | L1 | L2 | L3 | | | L1 | L2 | L3 | L1 | L2 | L3 |




| Napędy 24 VDC | | Obw. sygn. i sterow. 24 VDC | | SYGN. I STER. OGÓLNE | SYGNALIZACJE I STEROWANIA - POLE 1 | SYGNALIZACJE I STEROWANIA - POLE 2 | SYGNALIZACJE I STEROWANIA - POLE 3 | SYGNALIZACJE I STEROWANIA - POLE 4 | SYGNALIZACJE I STEROWANIA - POLE 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| + | − | + | − | Telesterowanie odstawione | Kasowanie sygnalizacji zabezpieczeń | Rozłączenie zamknięty | Rozłączenie otwarty | Rozłączenie napędu | Rozłączenie napędu |
| ZASILANIE | | | | Rezerwa | Obniżone ciśnienie SF6 | Rezerwa | Rezerwa | Brak napięcia sterowania | Brak napięcia sterowania |
| | | | | Rezerwa | Brak napięcia w ochr. SF6 | Rezerwa | Rezerwa | Otwarcie wył. z zabezpiecz. | Otwarcie wył. z zabezpiecz. |
| | | | | Rezerwa | Rezerwa | Rezerwa | Rezerwa | Telester. w polu odstawione | Telester. w polu odstawione |
| | | | | Rezerwa | Rezerwa | Rezerwa | Rezerwa | Uszkodzenie | Uszkodzenie |
| | | | | Rezerwa | Rezerwa | Rezerwa | Rezerwa | Zamknięty | Zamknięty |
| | | | | Rezerwa | Rezerwa | Rezerwa | Rezerwa | Otwarty | Otwarty |
| | | | | Rezerwa | Rezerwa | Rezerwa | Rezerwa | Wyłącznik zamknięty | Wyłącznik zamknięty |
| | | | | Rezerwa | Wyłącznik zamknięty | Wyłącznik zamknięty | Wyłącznik zamknięty | Odłączony | Odłączony |
| | | | | Rezerwa | Wyłącznik otwarty | Wyłącznik otwarty | Wyłącznik otwarty | Uszkodzenie | Uszkodzenie |
| | | | | Rezerwa | Odłączony | Odłączony | Odłączony | Telester. w polu odstawione | Telester. w polu odstawione |
| | | | | Rezerwa | Uszkodzenie | Uszkodzenie | Uszkodzenie | Rezerwa | Rezerwa |
| | | | | Rezerwa | Telester. w polu odstawione | Telester. w polu odstawione | Telester. w polu odstawione | Brak napięcia sterowania | Brak napięcia sterowania |
| | | | | Rezerwa | Otwarcie wył. z zabezpiecz. | Otwarcie wył. z zabezpiecz. | Otwarcie wył. z zabezpiecz. | Rozłączenie napędu | Rozłączenie napędu |
| | | | | Rezerwa | Brak napięcia sterowania | Brak napięcia sterowania | Brak napięcia sterowania | Rezerwa | Rezerwa |
| | | | | Rezerwa | Rozłączenie napędu | Rozłączenie napędu | Rozłączenie napędu | | |
| | | | | Rezerwa | Rezerwa | Rezerwa | Rezerwa | Zamknij wyłącznik | Zamknij wyłącznik |
| | | | | Rezerwa | Zamknij wyłącznik | Zamknij wyłącznik | Zamknij wyłącznik | Otwórz wyłącznik | Otwórz wyłącznik |
| | | | | Rezerwa | Otwórz wyłącznik | Otwórz wyłącznik | Otwórz wyłącznik | Odblokowanie sterowania zdalnego | Odblokowanie sterowania zdalnego |
| | | | | Rezerwa | Odblokowanie sterowania zdalnego | Odblokowanie sterowania zdalnego | Odblokowanie sterowania zdalnego | | |

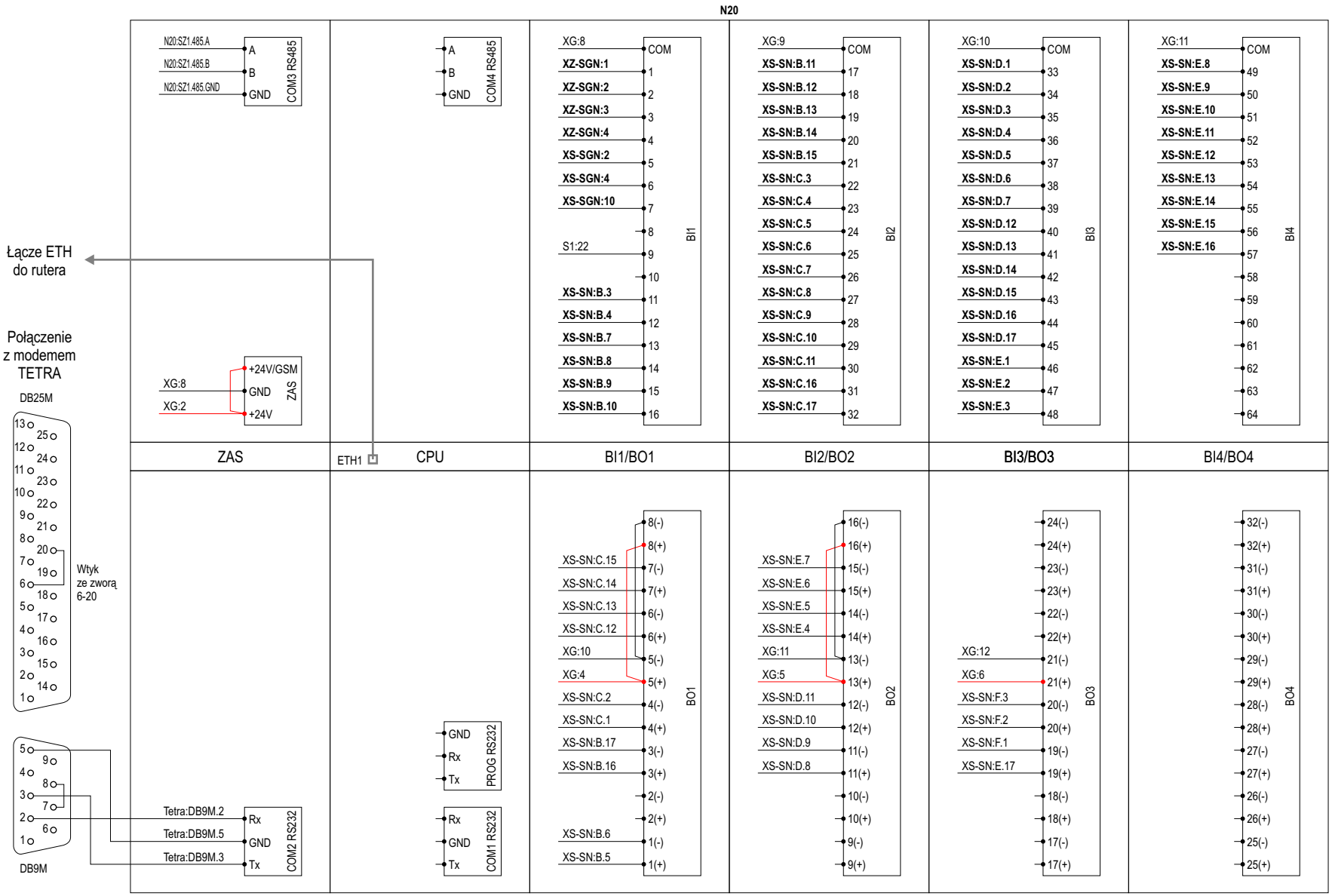
Na schemacie nie uwidoczniono połączeń komunikacyjnych:
- ETH1 do rutera
- RS485 między modułami sterownika
- RS232 do modemu TETRA

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| INSTYTUT ENERGETYKI Oddział Gdańsk | Projektował: | Ł. Kajda | 2022.06.15 | Energa Operator S.A. | Szafka AMI/SG-2W<br>Zespół sterownika IEN-AMI_SG-2W-2022.1<br>**TPM-WLLWW, Sygn. zwarć: P2, P3** |
| | Rysował: | Ł. Kajda | 2022.06.15 | | Schemat ideowy |
| | Sprawdził: | A. Babś | 2022.06.15 | | Nr umowy: OGA- / Nr rysunku: **02** |

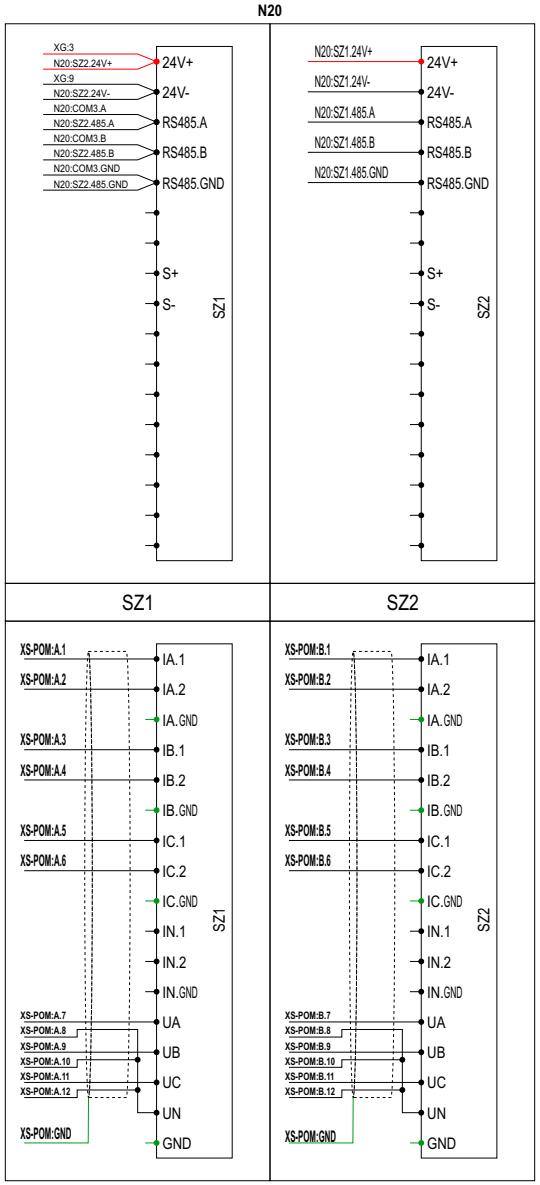



UWAGA: Listwa XS-SGN montowana jest na płycie zespołu zaciskami śrubowymi do dołu

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INSTYTUT ENERGETYKI Oddział Gdańsk | Projektował: Ł. Kajda | Łukasz Kajda | 2022.06.15 | Energa | Energa Operator S.A. | Szafka AMI/SG-2W<br>Zespół sterownika IEN-AMI_SG-2W-2022.1<br>**TPM-WLLWW, Sygn. zwarć: P2, P3** | Schemat montażowy<br>zasilanie, listwa sygnałowa XS-SGN | Nr umowy: OGA- / |
| | Rysował: Ł. Kajda | Łukasz Kajda | 2022.06.15 | | | | | Nr rysunku: **03.01** |
| | Sprawdził: A. Babś | | 2022.06.15 | | | | | |

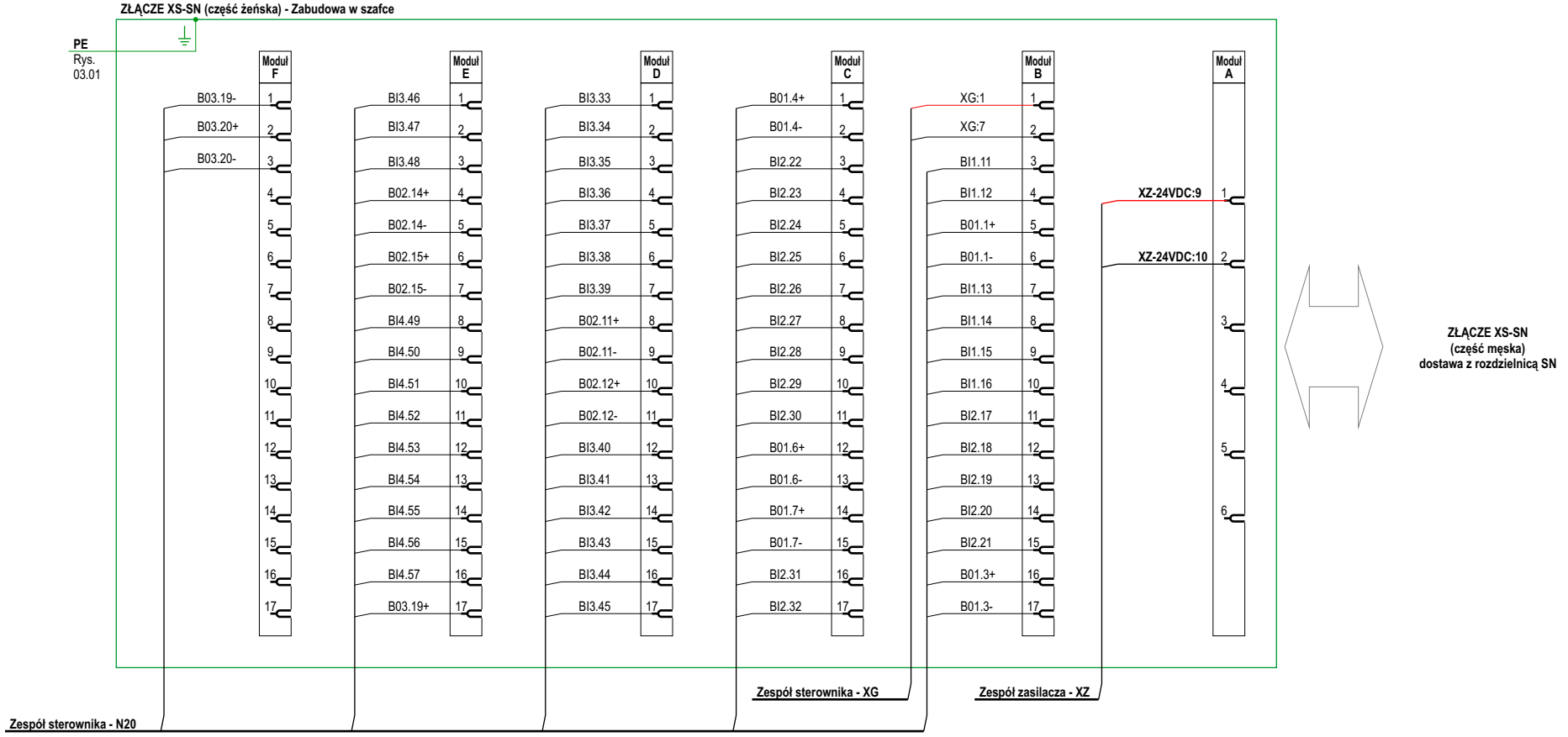



| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INSTYTUT ENERGETYKI Oddział Gdańsk | Projektował: | Ł. Kajda | 2022.06.15 | Energa Operator S.A. | Szafka AMI/SG-2W<br>Zespół sterownika IEN-AMI_SG-2W-2022.1<br>**TPM-WLLWW, Sygn. zwarć: P2, P3** | Schemat montażowy<br>sterownik - sygnalizacje i sterowania | Nr umowy: OGA- / |
| | Rysował: | Ł. Kajda | 2022.06.15 | | | | Nr rysunku: **03.02** |
| | Sprawdził: | A. Babś | 2022.06.15 | | | | |

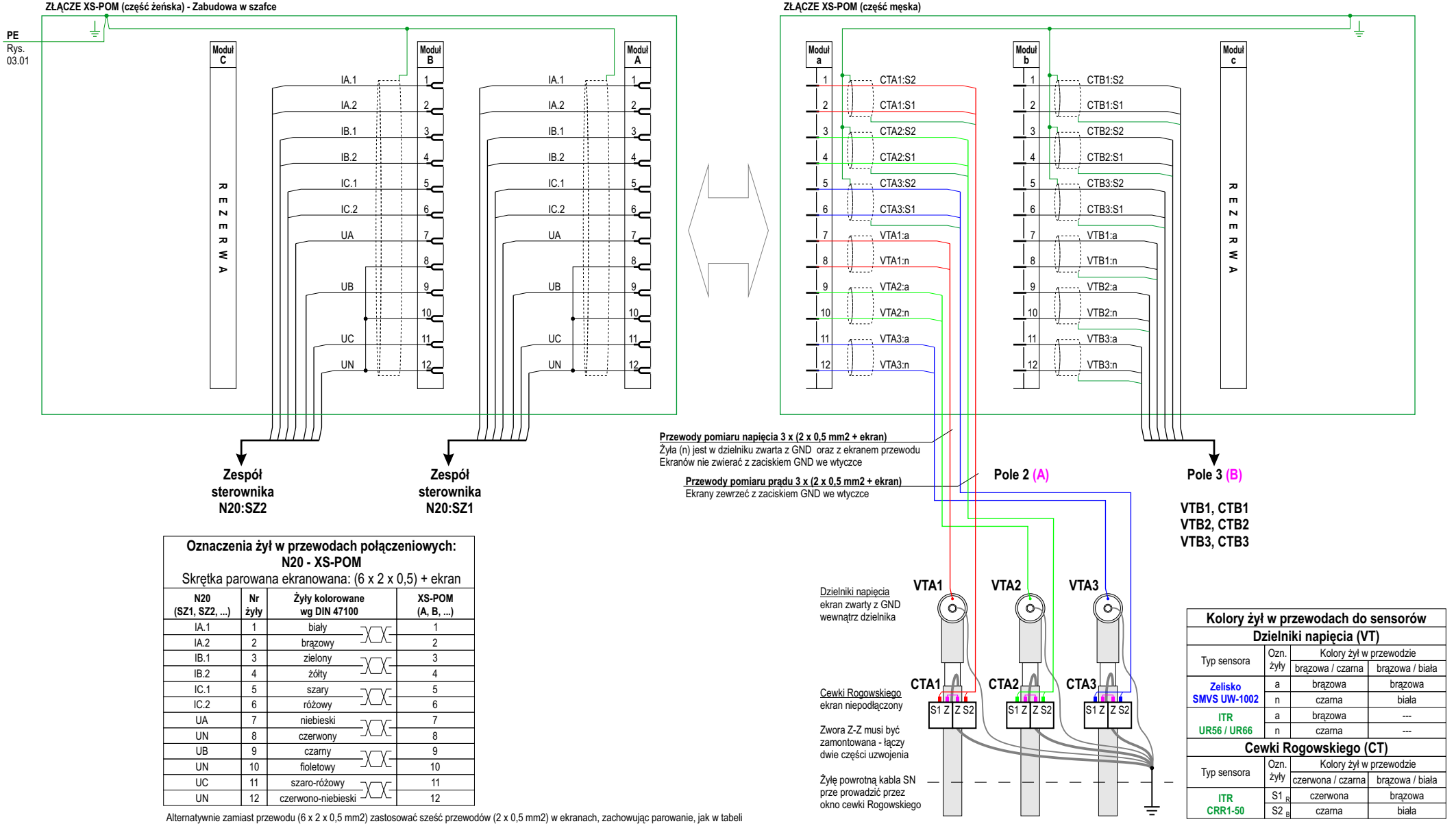



Kolory żył modułu SZ - tabela na Rys. 03.05

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INSTYTUT ENERGETYKI<br>Oddział Gdańsk | *Projektował:* | Ł. Kajda | Łukasz Kajda | 2022.06.15 | Energa Operator S.A. | Szafka AMI/SG-2W<br>Zespół sterownika IEN-AMI_SG-2W-2022.1<br>**TPM-WLLWW, Sygn. zwarć: P2, P3** | Schemat montażowy<br>sterownik - sygnalizacja zwarć | *Nr umowy:* OGA- / |
| | *Rysował:* | Ł. Kajda | Łukasz Kajda | 2022.06.15 | | | | *Nr rysunku:* **03.03** |
| | *Sprawdził:* | A. Babś | | 2022.06.15 | | | | |




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INSTYTUT ENERGETYKI Oddział Gdańsk | *Projektował:* Ł. Kajda | Łukasz Kajda | 2022.06.15 | Energa | Energa Operator S.A. | Szafka AMI/SG-2W<br>Zespół sterownika IEN-AMI_SG-2W-2022.1<br>**TPM-WLLWW, Sygn. zwarć: P2, P3** | *Nr umowy:* OGA- / |
| | *Rysował:* Ł. Kajda | Łukasz Kajda | 2022.06.15 | | | Schemat montażowy<br>złącze XS-SN | *Nr rysunku:* **03.04** |
| | *Sprawdził:* A. Babś | | 2022.06.15 | | | | |




**Oznaczenia żył w przewodach połączeniowych: N20 - XS-POM**

Skrętka parowana ekranowana: (6 x 2 x 0,5) + ekran

| N20 (SZ1, SZ2, ...) | Nr żyły | Żyły kolorowane wg DIN 47100 | XS-POM (A, B, ...) |
|---|---|---|---|
| IA.1 | 1 | biały | 1 |
| IA.2 | 2 | brązowy | 2 |
| IB.1 | 3 | zielony | 3 |
| IB.2 | 4 | żółty | 4 |
| IC.1 | 5 | szary | 5 |
| IC.2 | 6 | różowy | 6 |
| UA | 7 | niebieski | 7 |
| UN | 8 | czerwony | 8 |
| UB | 9 | czarny | 9 |
| UN | 10 | fioletowy | 10 |
| UC | 11 | szaro-różowy | 11 |
| UN | 12 | czerwono-niebieski | 12 |

Alternatywnie zamiast przewodu (6 x 2 x 0,5 mm2) zastosować sześć przewodów (2 x 0,5 mm2) w ekranach, zachowując parowanie, jak w tabeli

| Kolory żył w przewodach do sensorów | | | |
|---|---|---|---|
| **Dzielniki napięcia (VT)** | | | |
| Typ sensora | Ozn. żyły | Kolory żył w przewodzie | |
| | | brązowa / czarna | brązowa / biała |
| Zelisko SMVS UW-1002 | a | brązowa | brązowa |
| | n | czarna | biała |
| ITR UR56 / UR66 | a | brązowa | --- |
| | n | czarna | --- |
| **Cewki Rogowskiego (CT)** | | | |
| Typ sensora | Ozn. żyły | Kolory żył w przewodzie | |
| | | czerwona / czarna | brązowa / biała |
| ITR CRR1-50 | $S1_R$ | czerwona | brązowa |
| | $S2_B$ | czarna | biała |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| INSTYTUT ENERGETYKI Oddział Gdańsk | *Projektował:* | Ł. Kajda | 2022.06.15 | Energa Operator S.A. | Szafka AMI/SG-2W<br>Zespół sterownika IEN-AMI_SG-2W-2022.1<br>**TPM-WLLWW, Sygn. zwarć: P2, P3** | *Nr umowy:* OGA- / |
| | *Rysował:* | Ł. Kajda | 2022.06.15 | | Schemat montażowy złącze XS-POM | *Nr rysunku:* **03.05** |
| | *Sprawdził:* | M. Tarasiuk | 2022.06.15 | | | |