Instytut Energetyki

Państwowy Instytut Badawczy
Oddział Gdańsk

ul. Mikołaja .Reja 27; 80-870 Gdańsk; tel.:(+48) 58 34 98 200; e-mail: ien@ien.gda.pl; www.ien.gda.pl
NIP: PL5250008761; REGON: 000020586-00046; KRS: 0000088963; BDO: 000114140

ZAKŁAD STEROWANIA I TELEINFORMATYKI

Nr ewidencyjny: OG/ /
Nr wydania:
Nr zadania: OGA- /
Nr egzemplarza:

Układ telesterowania ZKSN/SG-2W dla złącza kablowego SN z rozdzielnicą TPM-LLW

Sygnalizacja zwarć w polu 2

Obiekt: _____

Układ zaprojektowano zgodnie wymaganiami EOP zawartymi w dokumencie:

Rozdzielnice wnętrzowe rozdziału wtórnego SN w obudowie betonowej, Załącznik nr 28 do Procedury „Standardy techniczne w ENERGA-OPERATOR SA" w ramach działań pozaprocesowych Pionu Zarządzania Majątkiem Sieciowym, wydanie trzecie z dnia 23 czerwca 2025 r.

Autorzy	mgr inż. Łukasz Kajda
Sprawdzono pod względem formalnym	mgr inż. Jakub Beling
Zatwierdzono pod względem merytorycznym	mgr inż. Janusz Gurzyński
Akceptacja kierownika zakładu	mgr inż. Łukasz Kajda

Gdańsk, lipiec 2025 r.

TABELA NASTAW SYGNALIZATORA ZWARĆ STEROWNIKA STGP-3-SP

Pola nastaw dla kryteriów / banków, które nie będą wykorzystywane pozostawić niewypełnione.

Nastawy wyznaczyć w odniesieniu do strony pierwotnej

Obiekt: ZK-SN-proj. T324825 Sopot Młyńska 5 (ZK); Sopot ul. Jana Jerzy Haffnera; P/17/057682/2; OBI/32/200083; Instalatorstwo Elektryczne

Parametry zasilania

Nastawy dla banku nr: 1 **Zasilanie z GPZ:** Sopot **Pole:** 20

Przekładniki prądowe: 300/5/5 Przekładniki napięciowe: -

Nastawy zabezpieczeń

Nadprądowe zwłoczne:	$I>$	A	540	$t>$	ms	1000				
Nadprądowe bezzwłoczne:	$I>>$	A	2400	$t>>$	ms	100				
Ziemnozwarciowe [1]:	[x] I_0	[ ] P_0	[ ] Y_0	[ ] G_0	[ ] B_0					
	$3I_0$	A	-	$3U_0$	V	-	t_0	ms	200	
	$Y_0/G_0/B_0$	mS	-	φ	°	-	t_{AWSC}	ms	-	

Nastawy dla banku nr: 2 **Zasilanie z GPZ:** Redłowo **Pole:** 17

Przekładniki prądowe: 200/5/5 Przekładniki napięciowe: -

Nastawy zabezpieczeń

Nadprądowe zwłoczne:	$I>$	A	240	$t>$	ms	1000				
Nadprądowe bezzwłoczne:	$I>>$	A	1000	$t>>$	ms	500				
Ziemnozwarciowe [1]:	[ ] I_0	[x] P_0	[ ] Y_0	[ ] G_0	[ ] B_0					
	$3I_0$	A	-	$3U_0$	V	-	t_0	ms	1000	
	$Y_0/G_0/B_0$	mS	-	φ	°	-	t_{AWSC}	ms	-	

Nastawy sygnalizacji w:

Nazwa	Ozn.	Jedn.	Bank 1 [3]	Bank 2	Bank 3	Bank 4	Min	Max	Krok
Nadprądowe zwłoczne:									
Prąd	$I>$	A	540	240	-	-	1	1 500	1
Czas	$t>$	ms	700	700	-	-	20	20 000	20
Nadprądowe bezzwłoczne:									
Prąd	$I>>$	A	1500	1500	-	-	1	1 500	1
Czas	$t>>$	ms	50	50	-	-	20	20 000	20
Ziemnozwarciowe:									
Kryterium wykrywania doziemień [1]	-	-	[ ] I_0 [ ] I_{0AWSC} [ ] $I_{0>k}$ [x] Y_0 [ ] G_0 [ ] $B_{0>k}$	[ ] I_0 [ ] I_{0AWSC} [ ] $I_{0>k}$ [x] Y_0 [ ] G_0 [ ] $B_{0>k}$	[ ] I_0 [ ] I_{0AWSC} [ ] $I_{0>k}$ [ ] Y_0 [ ] G_0 [ ] $B_{0>k}$	[ ] I_0 [ ] I_{0AWSC} [ ] $I_{0>k}$ [ ] Y_0 [ ] G_0 [ ] $B_{0>k}$	-		
Prąd składowej zerowej [4]	$3I_0$	A	-	-	-	-	1	500	1
Napięcie składowe zerowej [5]	$3U_0$	V	2600	2600	-	-	0	20 000	1
Admitancja/Konduktancja/Susceptancja [6]	$Y_0/G_0/B_0$	mS	0,5	0,5	-	-	0.1	100	0.1
Czas	t_0	ms	100	700	-	-	20	27 000	20
Kąt [7]	φ	°	-	-	-	-	0	360	1
Przyrost prądu AWSC [8]	ΔI	A	-	-	-	-	1	500	-
Opóźnienie zał. AWSC [8]	Δt	ms	-	-	-	-	20	20 000	20

Główny Inżynier ds. Automatyki i Zabezpieczeń Grzegorz Gajewski

SPIS TREŚCI

1 CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU STEROWANEGO 3
2 SZAFKA ZKSN/SG 5
2.1 Informacje ogólne 5
2.2 Zasilacz 5
2.3 Sterownik obiektowy 6
2.4 Funkcje telemechaniki 7
2.5 Wykrywanie zwarć i pomiary SN 9
3 KOMUNIKACJA 10
3.1 Łącze GSM/LTE 10
3.2 Łącze TETRA 10
4 ZAKRES DOSTAW 11
5 WYMAGANIA W ZAKRESIE PRAC OBIEKTOWYCH I SPRAWDZEŃ 11
6 POŁĄCZENIE Z APARATURĄ OBIEKTOWĄ 12
7 LISTA DNP SYGNALIZACJI I STEROWAŃ 13
7.1 Stany binarne 13
7.2 Sterowania 15
7.3 Pomiary 16

SPIS RYSUNKÓW

Rys. 1.1. Schemat stacji 3
Rys. 2.1. Sposób działania obwodu telesterowania łącznikiem rozdzielnicy 8
Rys. 3.1. Schemat komunikacji 10

SPIS TABEL

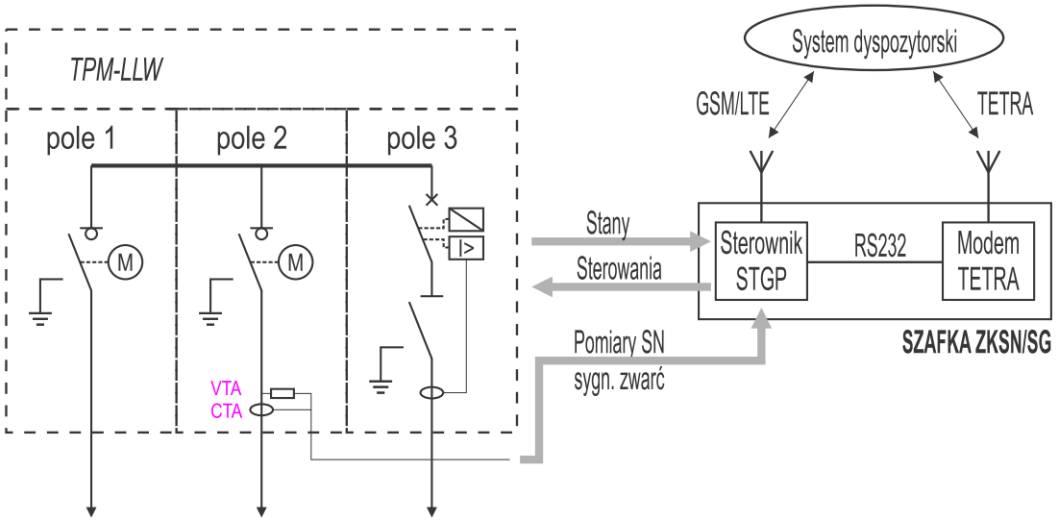
Tab. 1.1. Połączenia stacji w sieci SN 3
Tab. 6.1. Zestawienie przewodów 12
Tab. 7.1. Stany binarne 13
Tab. 7.2. Sterowania 15
Tab. 7.3. Pomiary 16

ZAŁĄCZNIKI

1. Karta nastaw sygnalizatora zwarć sterownika STGP-3.5
2. Schematy obwodów wtórnych rozdzielnicy SN ZPUE Włoszczowa TPM-LLW
3. Schematy szafy telemechaniki ZKSN/SG-2W -TPM-LLW-2017 Instytut Energetyki O/Gdańsk

1 CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU STEROWANEGO

Obiektem sterowania jest stacja średniego napięcia z rozdzielnicą SN typu TPM-LLW 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

Tab. 1.1. Połączenia stacji w sieci SN

Numer		**Nazwa**	**Zakład Dystrybucji**
Pole	**Aparat SN**	**Kierunek** (numer, nazwa, linia)	**Uwagi**
1	Rozłącznik		
2	Rozłącznik		Sygnalizacja zwarć
3	Wyłącznik		Sterowanie tylko na wyłącz

Wyposażenie stacji – aparatura współpracująca z układem ZKSN/SG:

- Obwody ogólne:
  - Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego obwodu kontroli czynnika (Air);
  - Awaria czynnika (Air – suche powietrze);

1. Rozdzielnica SN:
   - Pola rozłącznikowe (L)
     - Styki sygnalizacji położenia aparatury łączeniowej SN,
     - Sterownik pola (zasilanie 24 VDC) ,
     - Napęd silnikowy (telesterowanie na zamknij i otwórz; zasilanie 24 VDC)
   - Pola wyłącznikowe (W):
     - Styki sygnalizacji położenia aparatury łączeniowej SN,
     - Zabezpieczenie SN (typ WIC, zasilanie z obwodu pomiarowego)
     - Cewka wyzwalacza otwierającego rozłącznik (24 VDC)
2. Styki krańcowe sygnalizacji otwarcia drzwi;

Układ ZKSN/SG zbudowany jest w postaci kompletnej szafy ZKSN/SG. Wygląd, rozmiar i rozmieszczenie aparatury pokazano w załączniku 3. Szafa zawiera następujące grupy komponentów:

- Zasilacz z akumulatorami zasilania rezerwowego i buforowego oraz zabezpieczeniami;
- Sterownik Smart Grid z wbudowanym modemem GSM;
- Modem TETRA;

Układ realizuje następujące funkcje:

1. Telemechanika stacji (rozdz. 2.4) w zakresie:
    - Sygnalizacje i sterowania rozdzielnicą SN;
    - Sygnalizacja otwarcia drzwi stacji;
    - Sygnalizacja stanu pracy zespołu zasilacza;
2. Pomiary SN i sygnalizacja zwarć (rozdz. 2.5) w zakresie:
    - Pomiary prądów i napięć SN wybranych pól,
    - Sygnalizacja zwarć międzyfazowych i doziemnych,
    - Zdalne oraz lokalne testowanie i kasowanie sygnalizacji zwarć,
    - Zmiana banków nastaw.
3. Kasowanie modemu TETRA przez kanał GSM/LTE

Uwaga:

Układ obsługuje telemechanikę we wszystkich polach SN. Jeśli specyfikacja obiektu przewiduje brak aparatury związanej z telemechaniką w wybranych polach (brak napędów, styków sygnalizacji położenia łączników, itp), to sterowanie tymi polami jest dostępne jako rezerwa do przyszłego wykorzystania.

2 SZAFKA ZKSN/SG

2.1 Informacje ogólne

- Obudowa wykonana jest z blachy stalowej lakierowanej proszkowo.
- Wymiary: wg załącznika 3, rys 01;
- Stopień ochrony obudowy: IP: 44;
- Wyprowadzenie przewodów od góry szafki;
- Temperatura pracy: -25 .. +40° C.
- Obudowa zawiera całą aparaturę układu ZKSN/SG;

Szafka sterowania jest zasilana napięciem 230 VAC z transformatora potrzeb własnych złącza.

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 Zasilacz

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, 20 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 rozłącznikowym rozdzielnicy SN jest zabezpieczenie napędu C 10 A, dwutorowe.

Z zespołu zasilane są obwody 24 VDC i 12 VDC:

- Sterownik telemechaniki z modemem GSM/LTE oraz układem sygnalizacji zwarć i pomiarów SN;
- Obwody sygnalizacji i sterowań rozdzielnicy SN i nn oraz zasilanie napędów rozdzielnicy;
- Modem TETRA;

Zasilacz sygnalizuje do zespołu sterownika następujące zdarzenia:

- Zanik zasilania 230 VAC;
- Rozładowanie baterii (napięcie baterii poniżej 22 VDC);
- Awaria zasilacza – barak ładowania akumulatora;

2.3 Sterownik obiektowy

Funkcję telemechaniki oraz sygnalizacji zwarć realizuje sterownik 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.

Sterownik wyposażony jest również w modem GSM/LTE dla komunikacji z systemem dyspozytorskim.

Parametry sterownika telemechaniki:

1. Typ: STGP-3, prod. Instytut Energetyki Oddział Gdańsk;
2. Zasilanie: 24 Vdc / 300 mA (średnio);
3. Wejścia binarne: 32 wejścia (24 VDC, 5 mA, optoizolowane);
4. Wyjścia sterownicze:
   - Sterowanie łącznikami SN: 8 wyjść 24 VDC, 1 A, z optoizolacją;
   - Sterowania ogólne/inne: 4 wyjścia 24 VDC, 1 A, z optoizolacją;
5. Wejścia analogowe: 2 wejścia 0..28 VDC (niewykorzystywane);
6. Komunikacja szeregowa:
   - Złącze COM1 (RS232): nie wykorzystywane;
   - Złącze COM2 (RS232): modem TETRA;
   - Złącze COM4 (RS485): nie wykorzystywane;
7. Komunikacja Ethernet:
   - Złącze ETH1: serwis i konfiguracja;
8. Moduły pomiarów SN i sygnalizacji zwarć – zgodnie z opisem w rozdz. 2.5.

Komunikacja sterownika z systemem SCADA realizowane jest równocześnie dwoma kanałami (rozdz. 3):

1. GSM/LTE, przez modem zabudowany w sterowniku;
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. 7.1, Tab. 7.2 i Tab. 7.3.

2.3.1 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 nieudanego sterowania;

Stan 1 opowiada pobudzeniu sygnału.

2.3.2 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).

2.3.3 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.

Pomiary prądu i napięcia zerowego są obliczane.

2.4 Funkcje telemechaniki

2.4.1 Sygnały ogólne

Sygnały ogólne są przekazywane do sterownika za pośrednictwem wejść binarnych (BI). Sygnalizowane są stany pracy zasilacza (poz. 1..3, zgodnie z rodz. 2.2) oraz pozostałe stany układu ZKSN/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 24VDC zasilania napędów rozdzielnicy SN;

5. Odstawienie telesterowania przełącznikiem zamontowanym na drzwiach szafy;
6. Sygnał otwarcia drzwi złącza - złącze wyposażone 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.

2.4.2 Sygnalizacje z rozdzielnicy SN

Sygnalizacje realizowane są za pośrednictwem wejść binarnych sterownika (za wyjątkiem sygnału: Brak reakcji na sterowanie) i obejmują:

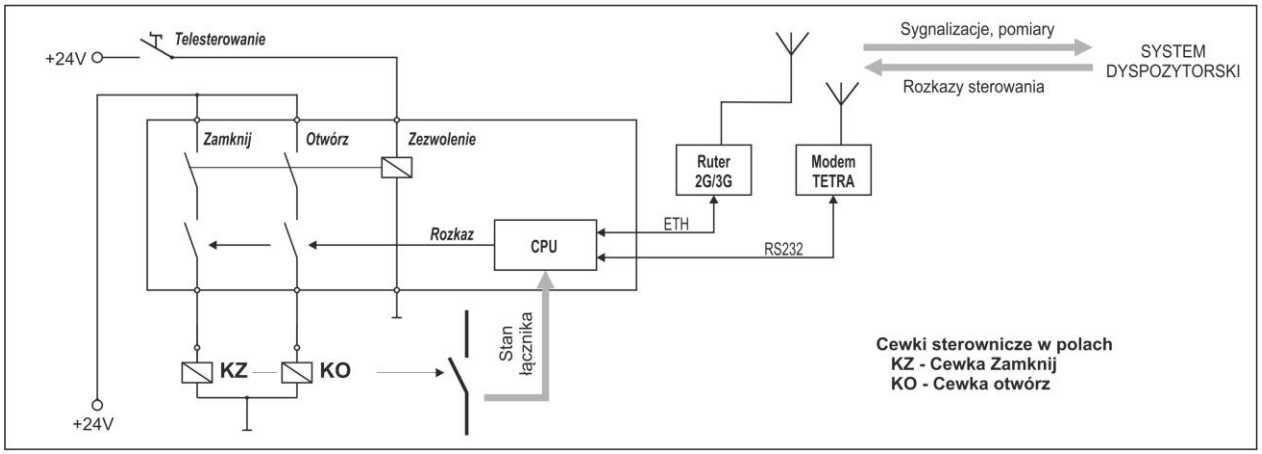
- Brak napięcia w obwodzie kontroli czynnika (Air, ogólny);
- Awaria czynnika (Air, ogólny);
- Położenie rozłącznika/wyłącznika SN (dwubitowo);
- Położenie odłącznika SN (pole W)
- Położenie uziemnika SN;
- Dostawienie / Odstawienie telesterowania (przełączniki w polach L);
- Zanik zasilania pola (pola L);
- Awaria w polu (pola L);
- Zadziałanie zabezpieczenia SN (pole W, otwarcie wyłącznika z zabezpieczenia);
- Brak reakcji na sterowanie – sygnał wewnętrzny sterownika, pobudzany, gdy stan łącznika nie zmienił się po wysłaniu sterowania. Sygnał jest chwilowy, czas trwania: 5 s.

2.4.3 Sterowania rozdzielnicą SN

Sterowania realizowane są za pośrednictwem wyjść binarnych BO i obejmują:

- Sterowanie napędem pola rozłącznikowego (L) na załącz i na wyłącz;
- Sterowanie cewką wyłączającą w polu wyłącznikowym (W) na wyłącz;
- Zdalne kasowanie sygnalizacji zabezpieczenia SN w polu W.

Sterowanie łącznikiem SN (Rys. 2.1) realizowane jest dwoma wyjściami sterowniczymi (wyjścia *Zamknij* i *Otwórz*), których pobudzenie uzależnione jest od podania napięcia sterowniczego 24 VDC z przełącznika odstawienia telesterowania na wejście *Zezwolenie*.



Rys. 2.1. Sposób działania obwodu telesterowania łącznikiem rozdzielnicy

2.5 Wykrywanie zwarć i pomiary SN

Zespół sterownika wyposażono w moduły sygnalizacji zwarćmiędzyfazowych i doziemnych, dla których źródłem pomiaru prądu są cewki Rogowskiego a dla pomiaru napięcia wykorzystywane są dzielniki montowane w głowicach konektorowych SN, odpowiednio do typu głowicy przewidzianego w projekcie obiektu.

2.5.1 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 rozwierna (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 ZKSN/SG.

2.5.2 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: $I_{>>}/I_{>}$ = 1 .. 3200 A, t = 20 .. 20 000 ms;

Wykrywanie zwarć doziemnych, człon I_o – wg kryteriów:

- progowego, zakres nastaw: I_0 = 1 .. 500 A, t = 20 .. 20 000 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.

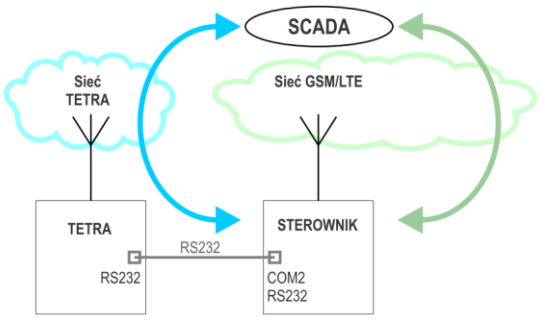
Kasowanie sygnalizacji zdalnej i lokalnej:

- 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.

3 KOMUNIKACJA

Układ komunikuje się z systemami nadrzędnymi zgodnie ze schematem pokazanym na Rys. 3.1.



Rys. 3.1. Schemat komunikacji

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

3.1 Łącze GSM/LTE

Łącze GSM/LTE realizowane jest przez modem zabudowany w sterowniku SG, korzystający z usług teletransmisji świadczonych przez zewnętrznego operatora wskazanego przez Spółkę.

Ze sterownikiem dostarczana jest antena montowana wewnątrz złącza kablowego.

3.2 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.

Miejsce instalacji modemu na płycie montażowej w szafce wskazano w załączniku 3.

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

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

Modem może zostać zrestartowany przez łącze GM/LTE rozkazem DNP z systemu dyspozytorskiego. Funkcja realizowana jest przez chwilowe (1 s) zwarcie do masy obwodu Ignition (na złączu akcesoryjnym w tylnej części modemu), przez wejście BO-02 sterownika telemechaniki.

4 ZAKRES DOSTAW

Zakres dostaw układu ZKSN/SG stanowi kompletna szafka zawierająca:

- Zasilacz z akumulatorami;
- Sterownik telemechaniki STGP, przełącznikiem odstawienia telesterowania oraz złączami przyłączeniowymi do rozdzielnicy SN i przekładników pomiarowych SN;
- Niezbędne elementy dodatkowe (zabezpieczenia, złącza, listwy zaciskowe);

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

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

Dostawa inwestorska spółki energetycznej obejmuje modem TETRA.

5 WYMAGANIA W ZAKRESIE PRAC OBIEKTOWYCH I SPRAWDZEŃ

Układ ZKSN/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 modemu (zabudowanego w sterowniku) instalowane są wewnątrz złącza kablowego, poza szafką (antena z podstawą magnetyczną).

Antena TETRA montowana jest na zewnętrz złącza kablowego, 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 ZKSN/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.

6 POŁĄCZENIE Z APARATURĄ OBIEKTOWĄ

W Tab. 6.1 zestawiono przewody łączące szafkę sterowania z aparaturą obiektową oraz sposób wykonania połączenia.

Tab. 6.1. Zestawienie przewodów

L.p.	Połączenie		Typ przewodu	Sposób połączenia w szafce	Oznaczenie złącza w szafce	Uwagi
1	Zasilanie szafki		3 x 0,75 mm^2	Do zabezpieczenia głównego 230 VAC	F1	z transforma-tora potrzeb własnych
2.1	Sygnalizacja otwarcia drzwi stacji	Drzwi 1	2 x 0,5 mm^2	Listwa zaciskowa	XD: 1, 2	Tab. 7.1
2.2		Drzwi 2	2 x 0,5 mm^2		XD: 3, 4	
2.3		Drzwi 3	2 x 0,5 mm^2		XD: 5, 6	
3.1	Rozdzielnica SN	zasilanie pól	2 x 2,5 mm^2	Złącze wielostykowe	XS-SN	Sygnalizacje: Tab. 7.1 Sterowania: Tab. 7.2
3.2		sygnalizacje i sterowania	33 x 0,5 mm^2			
4.1	Pomiar prądu SN	Pole 2	3 x (2 x 0,5 mm^2 + ekran)	Złącze wielostykowe	XS-POM	Tab. 7.3
5.1	Pomiar napięcia SN	Pole 2	3 x (2 x 0,5 mm^2 + ekran)			

7 LISTA DNP SYGNALIZACJI I STEROWAŃ

7.1 Stany binarne

Tab. 7.1. Stany binarne

DNP	Pole	Nazwa sygnału	Stan Zał.	Stan Wył.	BI	Zacisk ZKSN/SG	Zacisk urz.	Urządzenie
0	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
1	ogólne	Sterownik obiekt. - zasilanie 230VAC	Zanik	Obecne	1	-	G1:PB	Obw. zasilacza
2	ogólne	Akumulatory rozładowne	Sygnał	Koniec	2	-	G1:BAT	Obw. zasilacza
3	ogólne	AI - alarm - awaria zespołu zasilacza	Sygnał	Koniec	3	-	G1:AW	Obw. zasilacza
4	ogólne	Napięcie sterownicze 24VDC	Zanik	Obecne	4	-	FP:11	Obw. zasilacza
5	-	Rezrw	-	-	-	-	-	-
6	ogólne	Drzwi budynku stacji	Otwarte	Zamknięte	5	XD:2,4,6	Styk NC	Drzwi złącza
7	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
8	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
9	ogólne	Telesterowanie odstawione (szafka ZKSN/SG)	Dostawione	Odstawione	6	Przełącznik odstawienia telesterowania (S1)		
10	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
11	2	Syg.zwarć - zwarcie doziemne	Sygnał	Koniec	-	-	-	wewn.
12	2	Syg.zwarć - zwarcie I>T	Sygnał	Koniec	-	-	-	wewn.
13	2	Syg.zwarć - zwarcie I>>T	Sygnał	Koniec	-	-	-	wewn.
14	2	Syg.zwarć - BN1	Aktywny	Nieaktywny	-	-	-	wewn.
15	2	Syg.zwarć - BN2	Aktywny	Nieaktywny	-	-	-	wewn.
16	2	Syg.zwarć - BN3	Aktywny	Nieaktywny	-	-	-	wewn.
17	2	Syg.zwarć - BN4	Aktywny	Nieaktywny	-	-	-	wewn.
18	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
19	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
20	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
21	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
22	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
23	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
24	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
25	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
26	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
27	-	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
28	ogólne	Brak zasilania w obw. kontroli czynnika (Air)	Zanik	Obecne	7	XS-SN:B.3	XS0:1	Rozdzielnica SN
29	ogólne	Awaria czynnika (Air)	Sygnał	Koniec	8	XS-SN:B.4	XS0:3	Rozdzielnica SN
30	1	Rozłącznik zamknięty	Załączony	Wyłączony	9	XS-SN:B.7	P1-X51:4	Rozdzielnica SN
31	1	Rozłącznik otwarty	Załączony	Wyłączony	10	XS-SN:B.8	P1-X51:3	Rozdzielnica SN
32	1	Rezerwa	-	-	-	-	-	-

DNP	Pole	Nazwa sygnału	Stan Zał.	Stan Wył.	BI	Zacisk ZKSN/SG	Zacisk urz.	Urządzenie
33	1	Uziemnik liniowy zamknięty	Zamknięty	Otwarty	11	XS-SN:B.10	P1-X51:6	Rozdzielnica SN
34	1	Telesterowanie pola	Odstawione	Dostawione	12	XS-SN:B.11	P1-X51:7	Rozdzielnica SN
35	1	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
36	1	Napięcie sterownicze	Zanik	Obecne	13	XS-SN:B.13	P1-X51:9	Rozdzielnica SN
37	1	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
38	1	AI - alarm - awaria układu sterowania w polu	Sygnał	Koniec	14	XS-SN:B.15	P1-X51:10	Rozdzielnica SN
39	1	Potwierdzenie - brak reakcji na sterowanie	-	-	-	-	-	wewn.
40	2	Rozłącznik zamknięty	Załączony	Wyłączony	15	XS-SN:C.3	P2-X51:4	Rozdzielnica SN
41	2	Rozłącznik otwarty	Załączony	Wyłączony	16	XS-SN:C.4	P2-X51:3	Rozdzielnica SN
42	2	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
43	2	Uziemnik liniowy zamknięty	Zamknięty	Otwarty	17	XS-SN:C.6	P2-X51:6	Rozdzielnica SN
44	2	Telesterowanie pola	Odstawione	Dostawione	18	XS-SN:C.7	P2-X51:7	Rozdzielnica SN
45	2	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
46	2	Napięcie sterownicze	Zanik	Obecne	19	XS-SN:C.9	P2-X51:9	Rozdzielnica SN
47	2	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
48	2	AI - alarm - awaria układu sterowania w polu	Sygnał	Koniec	20	XS-SN:C.11	P2-X51:10	Rozdzielnica SN
49	2	Potwierdzenie - brak reakcji na sterowanie	-	-	-	-	-	wewn.
50	3	Wyłącznik zamknięty	Załączony	Wyłączony	21	XS-SN:C.16	P3-XS1:5	Rozdzielnica SN
51	3	Wyłącznik otwarty	Załączony	Wyłączony	22	XS-SN:C.17	P3-XS1:6	Rozdzielnica SN
52	3	Odłącznik zamknięty	Zamknięty	Otwarty	23	XS-SN:D.1	P3-XS1:7	Rozdzielnica SN
53	3	Uziemnik zamknięty	Zamknięty	Otwarty	24	XS-SN:D.2	P3-XS1:9	Rozdzielnica SN
54	3	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
55	3	W - otwarcie z zabezpieczenia SN	-	-	25	XS-SN:D.4	P3-XS1:11	Rozdzielnica SN
56	3	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
57	3	Rezerwa	-	-	26	XS-SN:D.6	-	-
58	3	Rezerwa	-	-	-	-	-	-
59	3	Potwierdzenie - brak reakcji na sterowanie	-	-	-	-	-	wewn.

7.2 Sterowania

Tab. 7.2. Sterowania

DNP	Pole	Nazwa sterowania	BO	Zacisk ZKSN/SG	Zacisk urz.	Urządzenie
0	ogólne	Restart TETRA	2	N20:BO1:2+	TETRA:AC.26	Modem TETRA
				N20:BO1:2-	TETRA:AC.8	
1	ogólne	Syg.zwarć – kasowanie syg.	1	XS-SN:B.5	XS0:5	Rozdzielnica SN (pole W)
				XS-SN:B.6	P_-XS1:1	
			-	-	-	wewn. (pole L)
2	ogólne	Syg.zwarć – test	-	-	-	wewn. (pole L)
3	2	Syg.zwarć - BN1 – Ustaw	-	-	-	wewn.
4	2	Syg.zwarć - BN2 – Ustaw	-	-	-	wewn.
5	2	Syg.zwarć - BN3 – Ustaw	-	-	-	wewn.
6	2	Syg.zwarć - BN4 – Ustaw	-	-	-	wewn.
7	-	Rezerwa	-	-	-	-
8	-	Rezerwa	-	-	-	-
9	-	Rezerwa	-	-	-	-
10	-	Rezerwa	-	-	-	-
11	1	Rozłącznik – załącz	3	XS-SN:B.16	XS0:5	Rozdzielnica SN
				XS-SN:B.17	P1-X51:1	
12	1	Rozłącznik – wyłącz	4	XS-SN:C.1	XS0:5	Rozdzielnica SN
				XS-SN:C.2	P1-X51:2	
13	2	Rozłącznik – załącz	6	XS-SN:C.12	XS0:5	Rozdzielnica SN
				XS-SN:C.13	P2-X51:1	
14	2	Rozłącznik – wyłącz	7	XS-SN:C.14	XS0:5	Rozdzielnica SN
				XS-SN:C.15	P2-X51:2	
15	3	Rezerwa	11	XS-SN:D.8	-	-
				XS-SN:D.9	-	
16	3	Wyłącznik – wyłącz	12	XS-SN:D.10	XS0:5	Rozdzielnica SN
				XS-SN:D.11	P3-XS1:2	

7.3 Pomiary

Tab. 7.3. Pomiary

DNP	Pole	Nazwa pomiaru	Jednostka	AI	Zacisk AMI/SG	Zacisk urz.	Urządzenie
0	-	Rezerwa	-	-	-	-	-
1	2	Prąd I1	A	SZ1:IA	XS-POM:A.1	CTA1:S2	Cewka pomiarowa SN
					XS-POM:A.2	CTA1:S1	
2	2	Prąd I2	A	SZ1:IB	XS-POM:A.3	CTA2:S2	Cewka pomiarowa SN
					XS-POM:A.4	CTA2:S1	
3	2	Prąd I3	A	SZ1:IC	XS-POM:A.5	CTA3:S2	Cewka pomiarowa SN
					XS-POM:A.6	CTA3:S1	
4	2	Prąd 3Io	A	-	-	-	wewn.
5	2	Napięcie fazowe U1	V	SZ1:UA	XS-POM:A.7	VTA1:a	Dzielnik pomiarowy SN
					XS-POM:A.8	VTA1:n	
6	2	Napięcie fazowe U2	V	SZ1:UB	XS-POM:A.9	VTA2:a	Dzielnik pomiarowy SN
					XS-POM:A.10	VTA2:n	
7	2	Napięcie fazowe U3	V	SZ1:UC	XS-POM:A.11	VTA3:a	Dzielnik pomiarowy SN
					XS-POM:A.12	VTA3:n	
8	2	Napięcie 3Uo	V	-	-	-	wewn.
9..48	-	Rezerwa	-	-	-	-	-
49	ogólne	TETRA - siła sygnału	dBm	-	-	-	wewn.
50	ogólne	GSM - siła sygnału	%	-	-	-	wewn.
51	2	Napięcie międzyfazowe U12	V	-	-	-	wewn.
52	2	Napięcie międzyfazowe U23	V	-	-	-	wewn.
53	2	Napięcie międzyfazowe U31	V	-	-	-	wewn.

KARTA NASTAW SYGNALIZATORA ZWARĆ STEROWNIKÓW

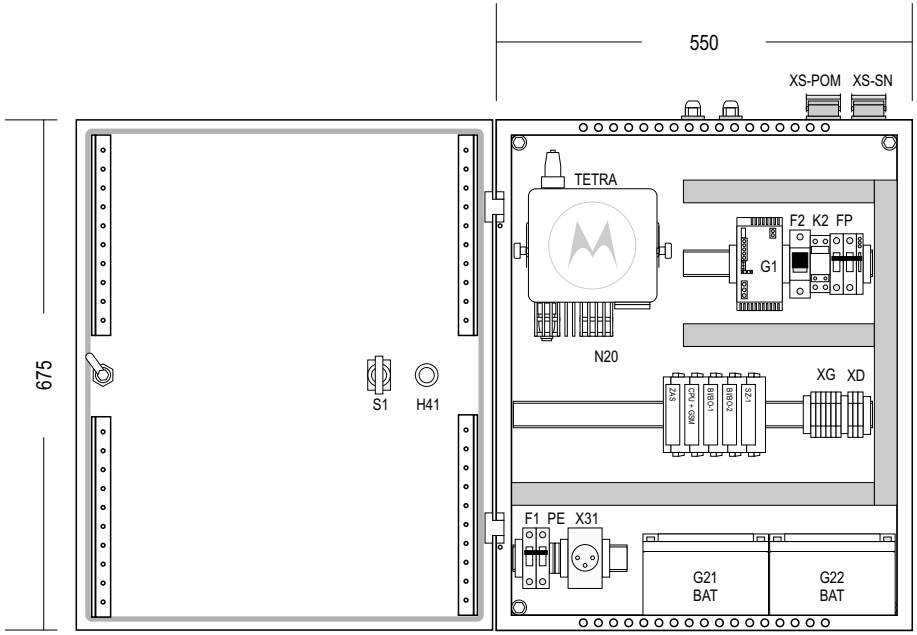
STGP-3-SP(-GSM) ORAZ STGP-3.5-SP(-GSM)

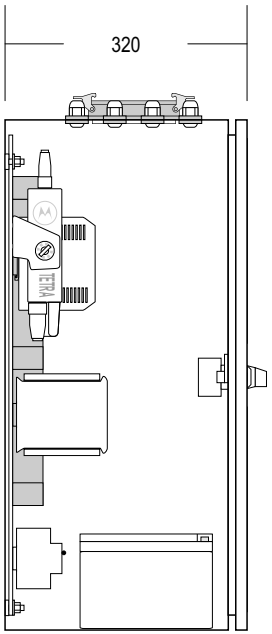
Wypełnia projektant lub osoba obliczająca nastawy sygnalizatora.
Jeśli nie ustalono inaczej, wypełniony dokument należy załączyć do dokumentacji obiektu na etapie uzgodnień projektowych

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> ☐ I_{0AWSC} ☐ I_0>k ☐ Y_0 ☒ G_0 ☐ B_0	☐ I_0> ☐ I_{0AWSC} ☐ I_0>k ☐ Y_0 ☐ G_0 ☐ B_0	☐ I_0> ☐ I_{0AWSC} ☐ I_0>k ☐ Y_0 ☐ G_0 ☐ B_0	☐ I_0> ☐ I_{0AWSC} ☐ I_0>k ☐ Y_0 ☐ G_0 ☐ B_0	-	-	-	G_0
Prąd składowej zerowej [4]	I_0	A	-	-	-	-	*1*	*500*	*1*	-
Kąt [5]	φ	°	-	-	-	-	*-180*	*180*	*1*	-
Napięcie skład. zerowej [6] (rozruchowe)	$3U_0$	V	2600	-	-	-	*0*	*20 000*	*1*	*2 600*
Admintancja Konduktancja Suceptancja [7]	Y_0 G_0 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_0>k
[5] Tylko dla kryterium I_0>k. Wartość bezwzględna kąta przesunięcia fazowego prądu zerowego względem napięcia zerowego w stopniach.
[6] Tylko dla kryteriów: Y_0, G_0, B_0.





Rozmieszczenie aparatów wewnątrz szafki może się różnić w zależności od wykonania układu

Wykaz aparatury:

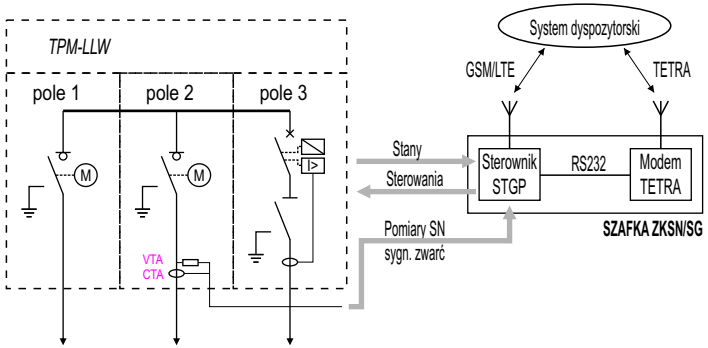
N20	- sterownik STGP-3-SP (2 x BI/BO, 1 x SZ)
XG	- listwa zasilania 24 VDC
XD	- listwa sygnalizacji otwarcia drzwi
F1	- zabezpieczenie główne 230 VAC, B 6 A
PE	- listwa zacisków ochronnych
X31	- gniazdo 230 VAC ogólnego przeznaczenia
G1	- zasilacz buforowy 230 VAC / 24 VDC / 12 VDC
F2	- zabezpieczenie obw. akumulatorów 24 VDC, gG 35 A
K2	- przekaźnik odłączania obwodów zewnętrznych na skutek rozładowania baterii
FP	- zabezpieczenie zasilania pól 24 VDC, C 20 A
G21, G22	- akumulatory 2 x 12 V, 26 Ah
H41	- lampka sygnalizacji obecności 230 VAC
S1	- przełącznik odstawienia telesterowania
XS-POM	- złącze pomiarów prądów i napięć SN
XS-SN	- złącze do połączenia z rozdzielnicą SN

Elementy nieuwidocznione:

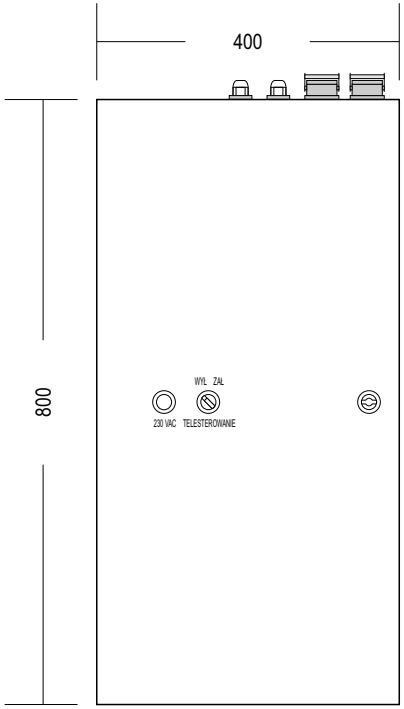
CTA	- Cewki Rogowskiego do pomiaru prądu SN
VTA	- Dzielniki do pomiaru napięcia SN

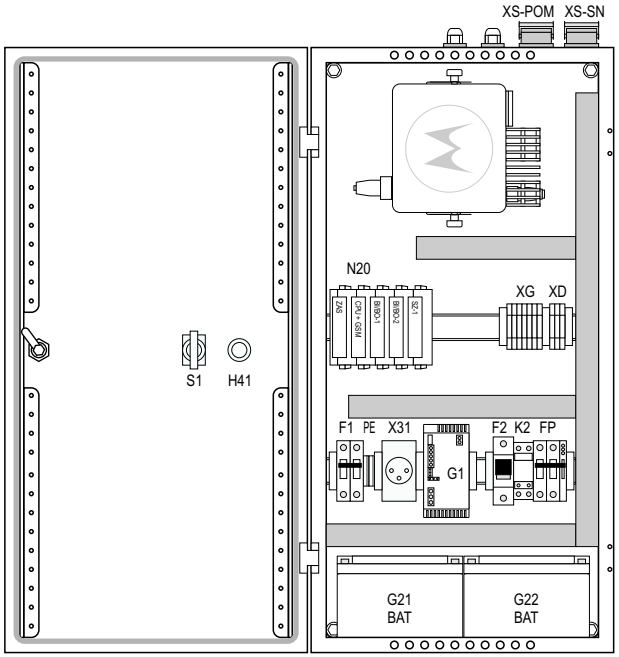
Dostawa inwestorska Spółki Energetycznej:

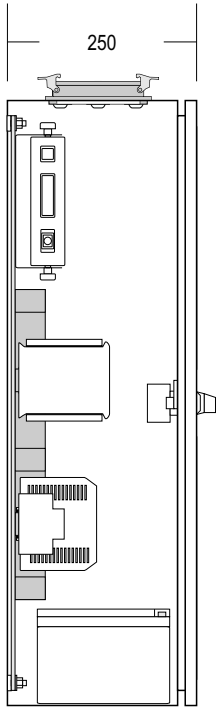
Modem TETRA



ien Instytut Energetyki ODDZIAŁ GDAŃSK	Instytut Energetyki Państwowy Instytut Badawczy Oddział Gdańsk ul. Mikołaja Reja 27 80-870 Gdańsk	*Projektował:* Ł. Kajda *Sprawdził:* J. Gurzyński *Zatwierdził:* J. Beling	2025.07.16 2025.07.17 2025.07.17	Energa	Energa Operator S.A.	Szafka ZKSN/SG-2W Typ: ZKSN_SG-2W-2025.1 **TPM-LLW, Sygn. zwarć: P2**	Rozmieszczenie aparatury szafa 675 x 550 x 320 mm	*Nr umowy:* OGA- / *Nr rysunku:* **01.01**







Rozmieszczenie aparatów
wewnątrz szafki może się różnić
w zależności od wykonania układu

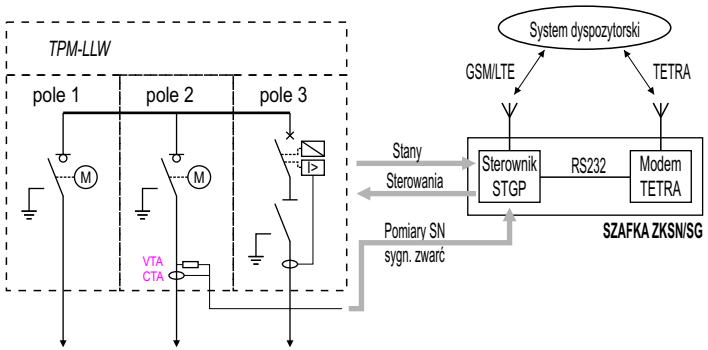
Wykaz aparatury:

N20	- sterownik STGP-3-SP (2 x BI/BO, 1 x SZ)
XG	- listwa zasilania 24 VDC
XD	- listwa sygnalizacji otwarcia drzwi
F1	- zabezpieczenie główne 230 VAC, B 6 A
PE	- listwa zacisków ochronnych
X31	- gniazdo 230 VAC ogólnego przeznaczenia
G1	- zasilacz buforowy 230 VAC / 24 VDC / 12 VDC
F2	- zabezpieczenie obw. akumulatorów 24 VDC, gG 20 A
K2	- przekaźnik odłączania obwodów zewnętrznych na skutek rozładowania baterii
FP	- zabezpieczenie zasilania pól 24 VDC, C 16 A
G21, G22	- akumulatory 2 x 12 V, 26 Ah
H41	- lampka sygnalizacji obecności 230 VAC
S1	- przełącznik odstawienia telesterowania
XS-POM	- złącze pomiarów prądów i napięć SN
XS-SN	- złącze do połączenia z rozdzielnicą SN

Elementy nieuwidocznione:

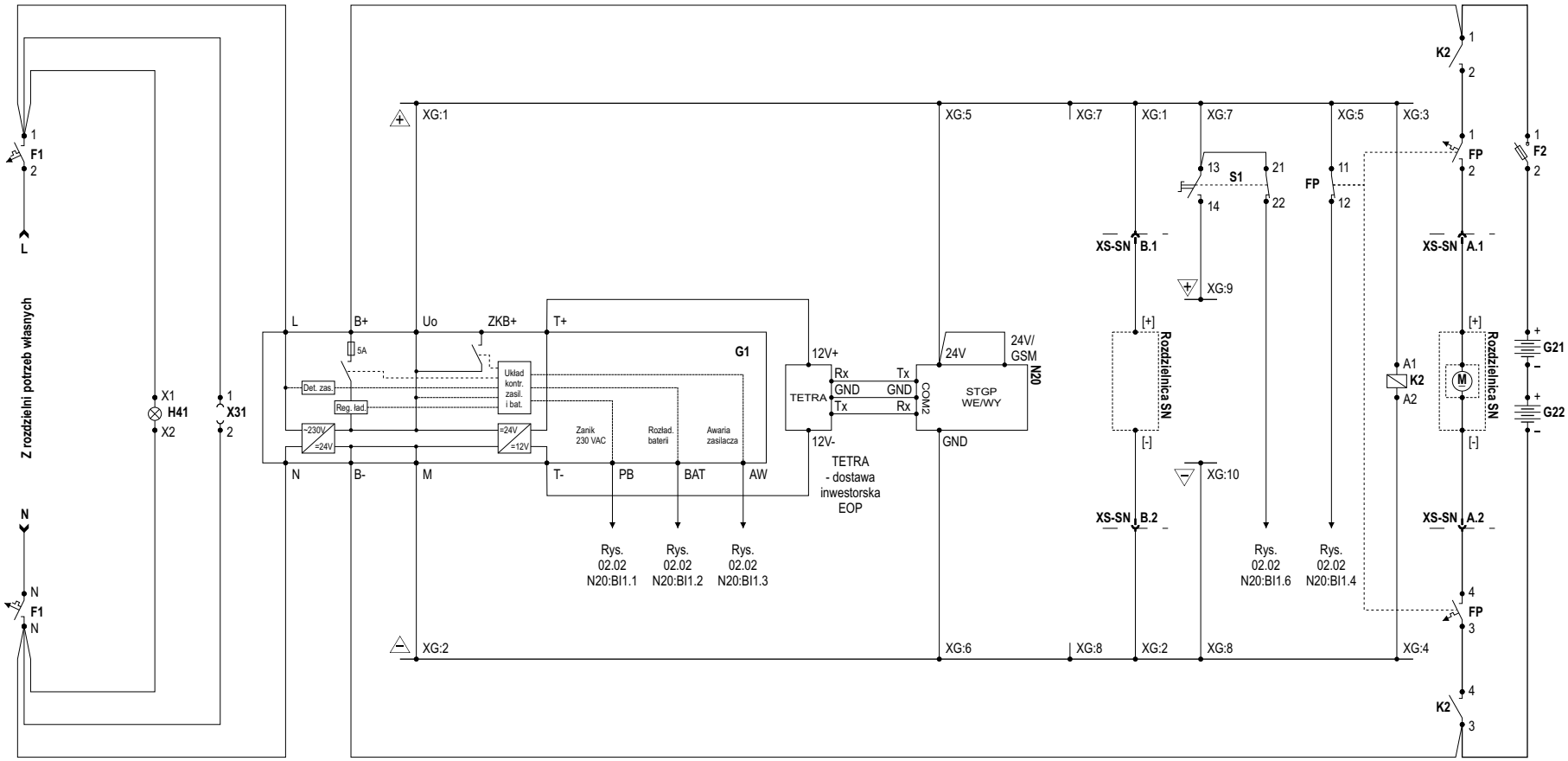
CTA	- Cewki Rogowskiego do pomiaru prądu SN
VTA	- Dzielniki do pomiaru napięcia SN

Dostawa inwestorska Spółki Energetycznej:
Modem TETRA



ien Instytut Energetyki ODDZIAŁ GDAŃSK	Instytut Energetyki Państwowy Instytut Badawczy Oddział Gdańsk ul. Mikołaja Reja 27 80-870 Gdańsk	*Projektował:* Ł. Kajda *Sprawdził:* J. Gurzyński *Zatwierdził:* J. Beling	2025.07.16 2025.07.17 2025.07.17	Energa	Energa Operator S.A.	Szafka ZKSN/SG-2W Typ: ZKSN_SG-2W-2025.1 **TPM-LLW, Sygn. zwarć: P2**	Rozmieszczenie aparatury szafa 800 x 400 x 250 mm	*Nr umowy:* OGA- / *Nr rysunku:* **01.02**

Zasilanie - obwody 230 VAC					Zasilanie - obwody 24 VDC, komunikacja RS232 STGP - TETRA																		
Zabezp. główne		Sygn. obecn. napięcia 230 VAC	Gniazdo wtykowe ogólnego użytku	Zasilacz buforowy	Zasilanie napędów i ładow. bat.	Zasilanie obwodów zewn.	Rezerwa (zasilanie ZKB)	Zasilanie modemu TETRA	Zanik zasilania 230 VAC	Rozła-dowanie baterii	Awaria zasilacza	Modem TETRA	Łącze RS232 STGP - - TETRA	Sterownik		Rezerwa	Rozdziel-nica SN obw. sygn. i sterow.	Telesterowanie		Zadziałanie zabezp. zasil. pól rozdzielnicy	Odłączenie obwodów zewn.	Zasilanie pól rozdzielnicy SN	Bateria akumulat. + zabezp.
														CPU modem	Moduły We/Wy			Obwody sterow-nicze	Sygn. odstawienia telester.				



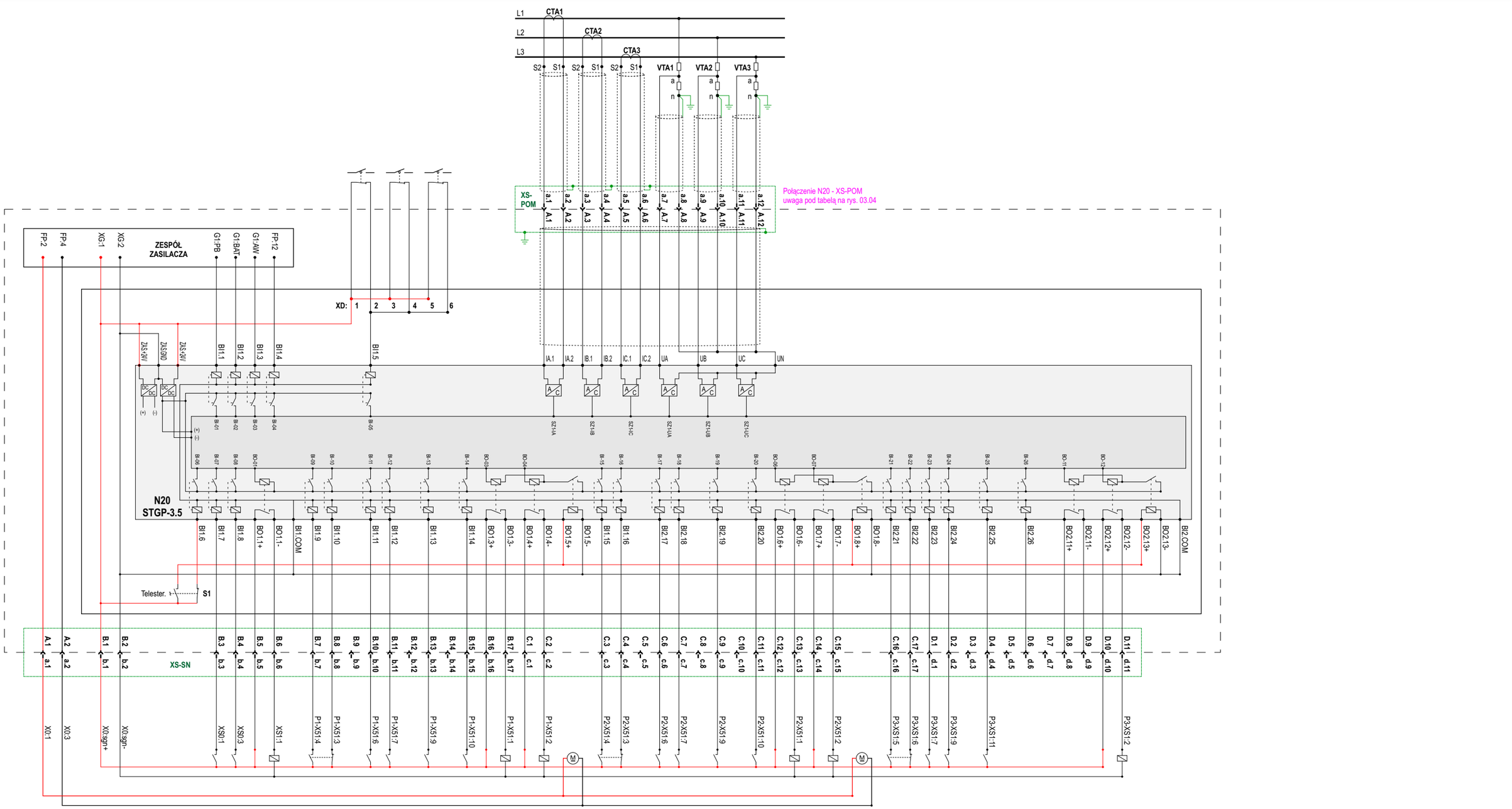
1 — 2 2122
3 — 4 2122
Relpol RG25

Uwaga:
0,75 mm2
2,5 mm2

Instytut Energetyki ODDZIAŁ GDAŃSK	Instytut Energetyki Państwowy Instytut Badawczy Oddział Gdańsk ul. Mikołaja Reja 27 80-870 Gdańsk	*Projektował:* Ł. Kajda	2025.07.16	Energa Operator S.A.	Szafka ZKSN/SG-2W Typ: ZKSN_SG-2W-2025.1 **TPM-LLW, Sygn. zwarć: P2**	Schemat ideowy Zespół zasilacza
		Sprawdził: J. Gurzyński	2025.07.17			
		Zatwierdził: J. Beling	2025.07.17			

Nr umowy: OGA- /
Nr rysunku: **02.01**

ZASILANIE				SYGNALIZACJE OGÓLNE								POLE 2 (A)					
Napędy 24 VDC			Zespół sterownika 24 VDC	Zespół zasilacza					Otwarcie drzwi			Pomiary i sygnalizacja zwarć					
												Przekładniki prądowe			Dzielniki pomiaru napięcia		
+	−		+	−	230 VAC	Zanik	rozładow.	Akum.	zasilacza	Awaria	Brak zas. napięć/ów	Stacja drzwi 1	Stacja drzwi 2	Stacja drzwi 3	L1	L2	L3	L1	L2	L3



ZASILANIE				SYGN. I STER. OGÓLNE										SYGNALIZACJE I STEROWANIA - POLE 1										SYGNALIZACJE I STEROWANIA - POLE 2										SYGNALIZACJE I STEROWANIA - POLE 3									
Napędy 24 VDC			Obw. sygn. i sterow. 24 VDC	Kasowanie sygnalizacji zabezpieczeń	Awaria czynnika (Air)	Brak napięcia kont. czynnika	Telesterowanie odstawione.							Rozłącznik zamknięty	Rozłącznik otwarty	Rezerwa	Rezerwa	Uziemnik zamknięty	Telesterowanie w polu	Rezerwa	Brak napięcia sterowania	Rezerwa	Awaria ukł. sterow. w polu	Zamknij rozłącznik	Otwórz rozłącznik	Odblokowanie sterowania zdalnego	Rozłącznik zamknięty	Rozłącznik otwarty	Rozłącznik zamknięty	Rezerwa	Uziemnik zamknięty	Telesterowanie w polu	Rezerwa	Brak napięcia sterowania	Rezerwa	Awaria ukł. sterow. w polu	Zamknij rozłącznik	Otwórz rozłącznik	Odblokowanie sterowania zdalnego	Rozłącznik zamknięty	Wyłącznik otwarty	Wyłącznik zamknięty	Uziemnik zamknięty	Rezerwa	Otwarcie wyk. z zabezpiecz.	Rezerwa	Rezerwa	Rezerwa	Rezerwa (zamknij)	Otwórz wyłącznik	Odblokowanie sterowania zdalnego
+	−		+	−																																										

Na schemacie nie uwidoczniono połączeń komunikacyjnych:
- ETH1 do rutera
- RS232 i RESET do modemu TETRA

Instytut Energetyki
ODDZIAŁ GDAŃSK
Instytut Energetyki
Państwowy Instytut Badawczy
Oddział Gdańsk
ul. Mikołaja Reja 27
80-870 Gdańsk

Projektował:	Ł. Kajda	2025.07.16
Sprawdził:	J. Gurzyński	2025.07.17
Zatwierdził:	J. Beling	2025.07.17

Energa

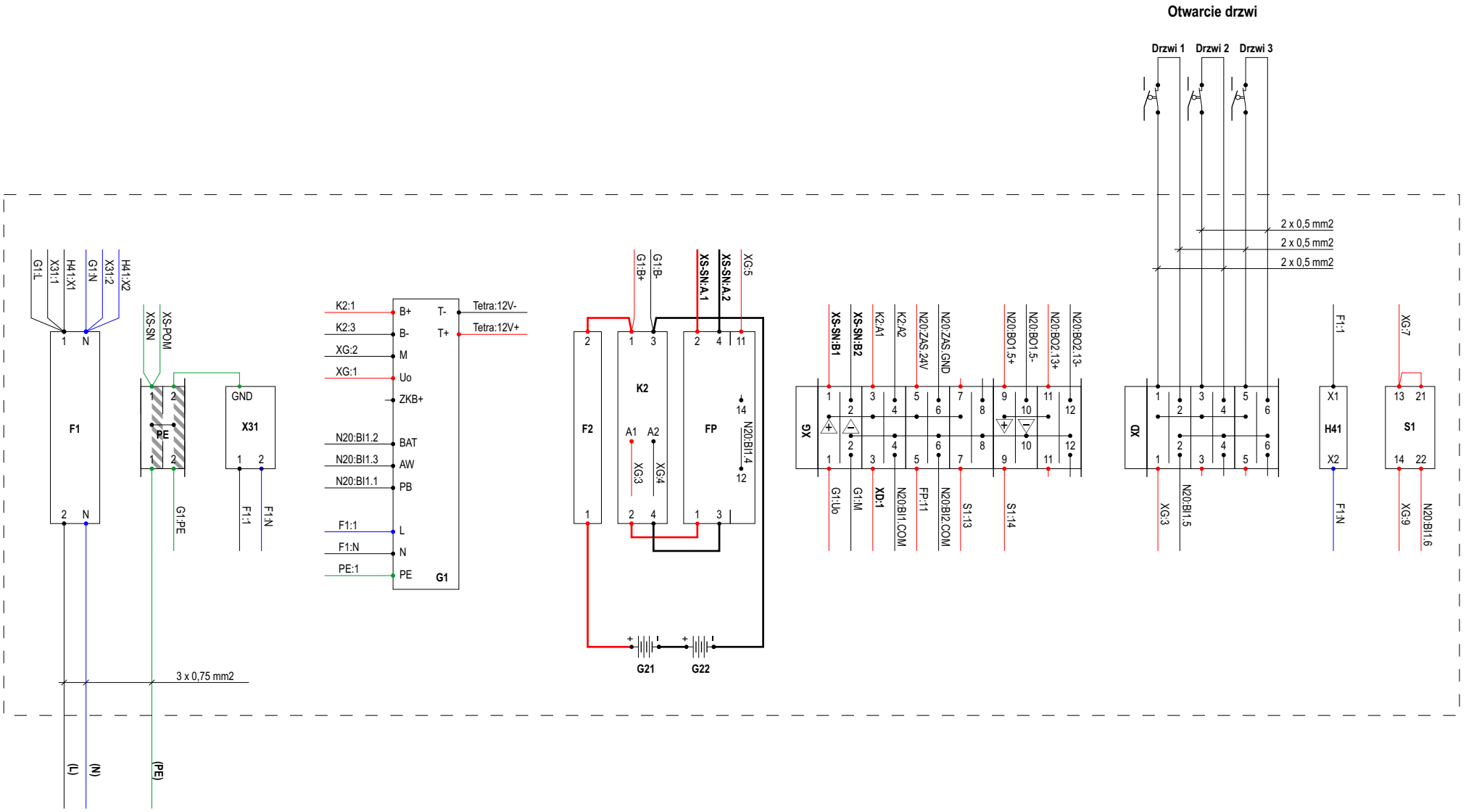
Energa Operator S.A.

Szafka ZKSN/SG-2W
Typ: ZKSN_SG-2W-2025.1
TPM-LLW, Sygn. zwarć: P2

Schemat ideowy
Sterownik

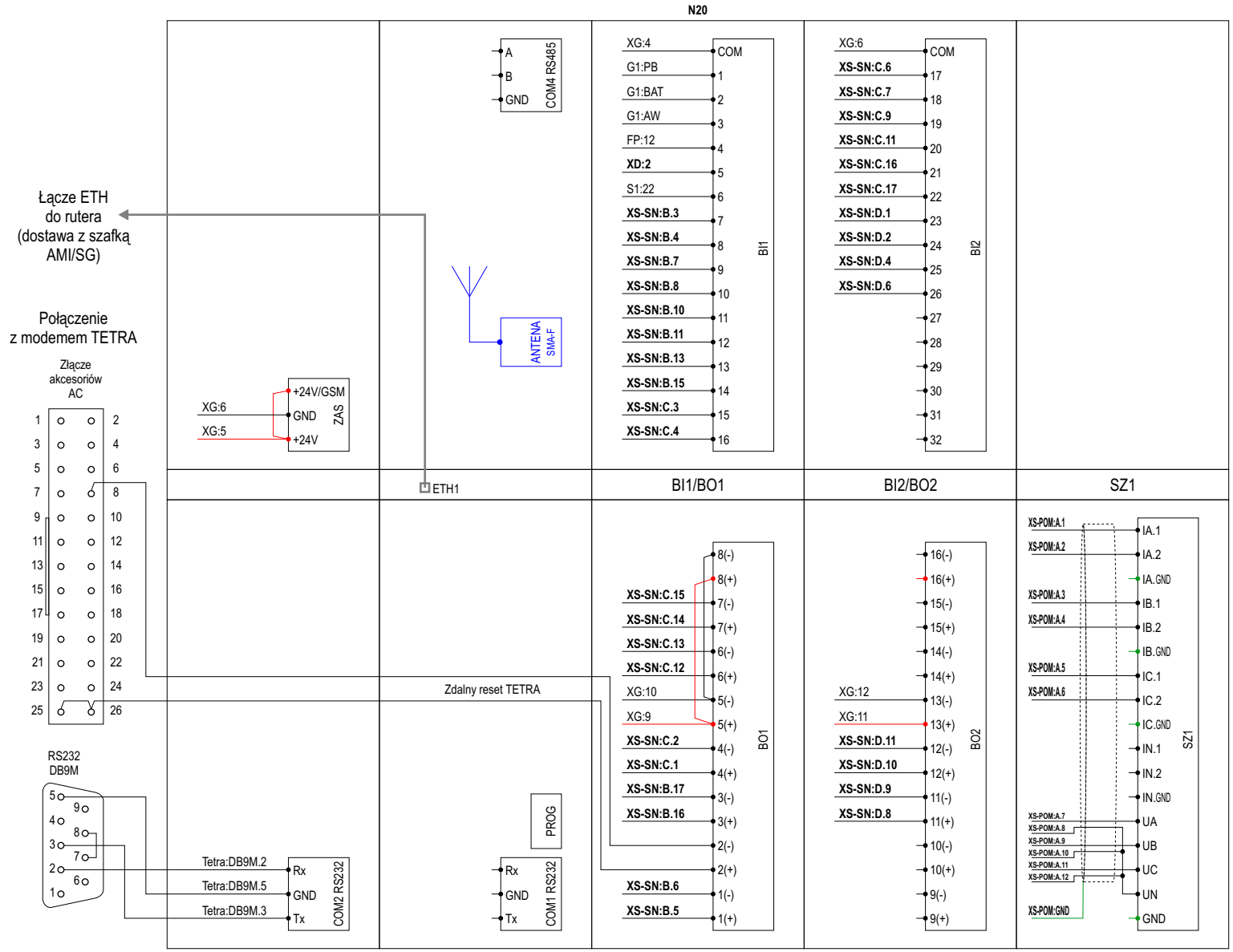
Nr umowy: OGA- /

Nr rysunku: **02.02**



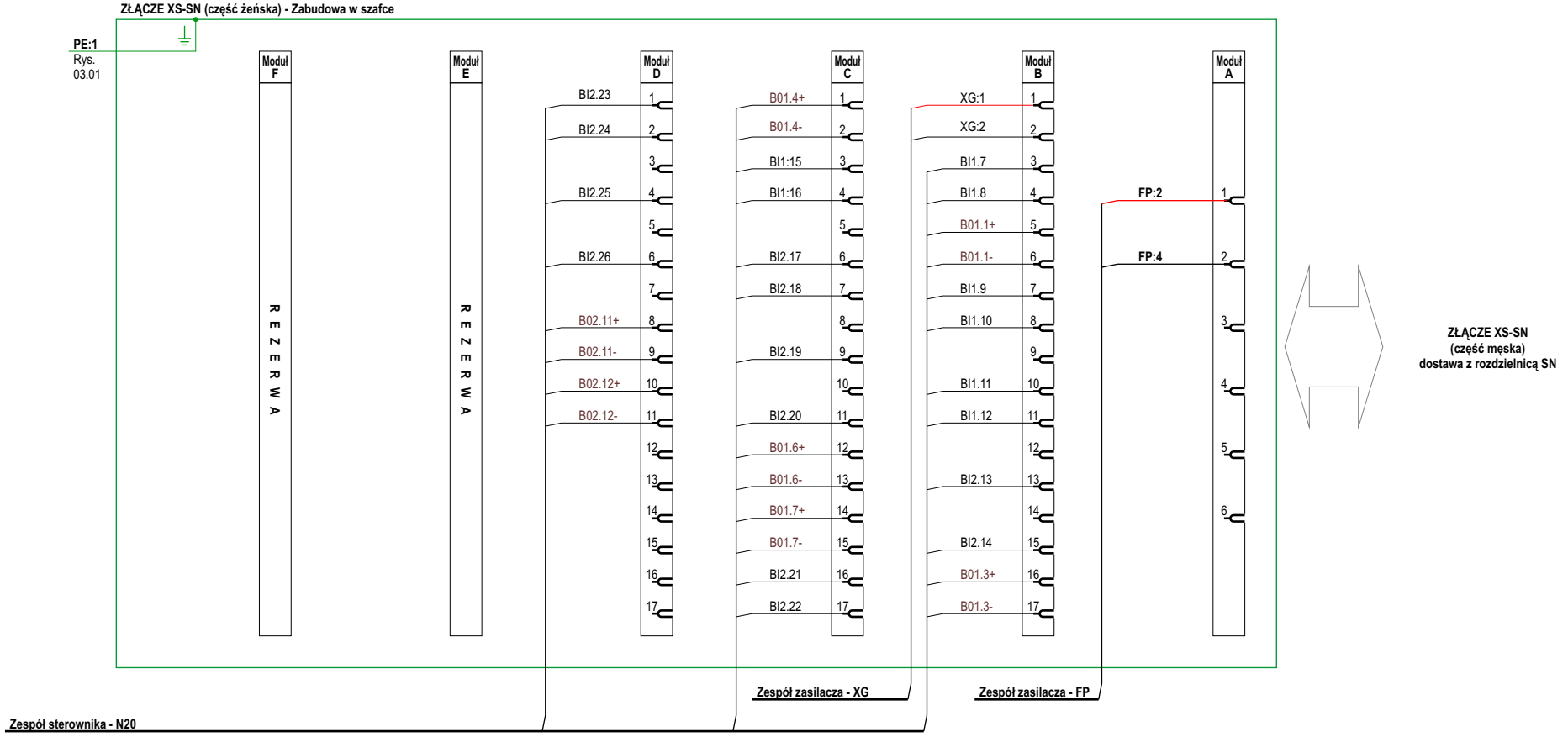
Zasilanie 230 VAC
z rozdzielnipotrzeb własnych

Instytut Energetyki ODDZIAŁ GDAŃSK Instytut Energetyki Państwowy Instytut Badawczy Oddział Gdańsk ul. Mikołaja Reja 27 80-870 Gdańsk	*Projektował:* Ł. Kajda *Sprawdził:* J. Gurzyński *Zatwierdził:* J. Beling	2025.07.16 2025.07.17 2025.07.17	Energa	Energa Operator S.A.	Szafka ZKSN/SG-2W Typ: ZKSN_SG-2W-2025.1 **TPM-LLW, Sygn. zwarć: P2**	Schemat montażowy Zasilanie	*Nr umowy:* OGA- / *Nr rysunku:* **03.01**

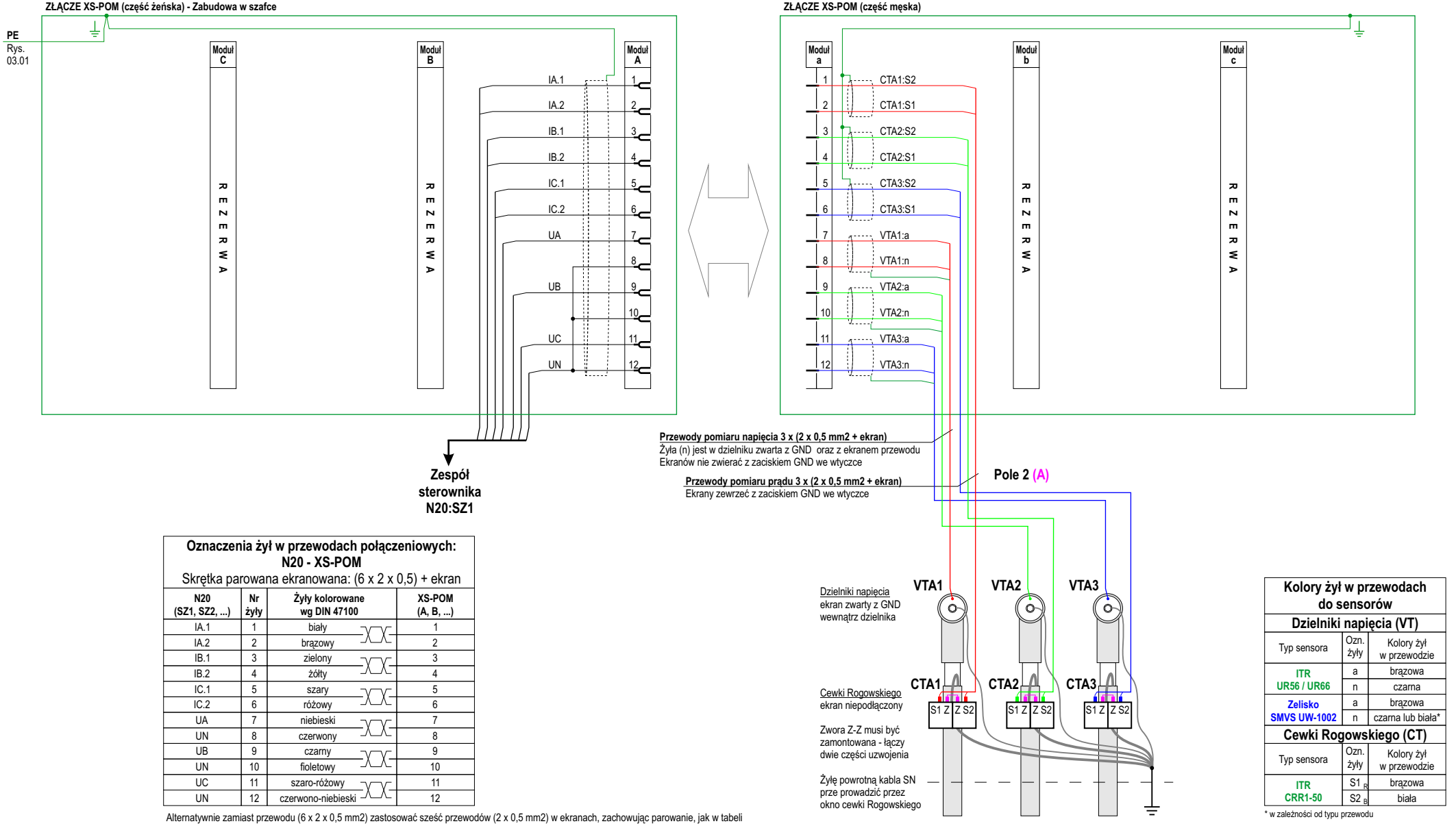


Kolory żył modułu SZ - tabela na Rys. 03.04

Instytut Energetyki Państwowy Instytut Badawczy Oddział Gdańsk ul. Mikołaja Reja 27 80-870 Gdańsk	*Projektował:* Ł. Kajda 2025.07.16 *Sprawdził:* J. Gurzyński 2025.07.17 *Zatwierdził:* J. Beling 2025.07.17	Energa Operator S.A.	Szafka ZKSN/SG-2W Typ: ZKSN_SG-2W-2025.1 **TPM-LLW, Sygn. zwarć: P2**	Schemat montażowy Sterownik	*Nr umowy:* OGA- / *Nr rysunku:* **03.02**



Instytut Energetyki ODDZIAŁ GDAŃSK Instytut Energetyki Państwowy Instytut Badawczy Oddział Gdańsk ul. Mikołaja Reja 27 80-870 Gdańsk	*Projektował:* Ł. Kajda *Sprawdził:* J. Gurzyński *Zatwierdził:* J. Beling	2025.07.16 2025.07.17 2025.07.17	Energa	Energa Operator S.A.	Szafka ZKSN/SG-2W Typ: ZKSN_SG-2W-2025.1 **TPM-LLW, Sygn. zwarć: P2**	Schemat montażowy Złącze XS-SN	*Nr umowy:* OGA- / *Nr rysunku:* **03.03**



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
ITR UR56 / UR66	a	brązowa
	n	czarna
Zelisko SMVS UW-1002	a	brązowa
	n	czarna lub biała*

Cewki Rogowskiego (CT)

Typ sensora	Ozn. żyły	Kolory żył w przewodzie
ITR CRR1-50	$S1_R$	brązowa
	$S2_B$	biała

* w zależności od typu przewodu

Instytut Energetyki
ODDZIAŁ GDAŃSK
Instytut Energetyki
Państwowy Instytut Badawczy
Oddział Gdańsk
ul. Mikołaja Reja 27
80-870 Gdańsk

Projektował:	Ł. Kajda	2025.07.16
Sprawdził:	J. Gurzyński	2025.07.17
Zatwierdził:	J. Beling	2025.07.17

Energa Operator S.A.

Szafka ZKSN/SG-2W
Typ: ZKSN_SG-2W-2025.1
TPM-LLW, Sygn. zwarć: P2

Schemat montażowy złącze XS-POM

Nr umowy: OGA- /

Nr rysunku: **03.04**