

| | | |
|------|--|-----------|
| 1 | Obszar zastosowania | 3 |
| 2 | Wymagania ogólne | 3 |
| 3 | Parametry znamionowe i dane gwarantowane | 3 |
| 3.1 | Warunki eksploatacji | 3 |
| 3.2 | Warunki pracy | 4 |
| 4 | Wymagania wspólne dla zespołu urządzeń..... | 4 |
| 5 | Sterownik..... | 6 |
| 5.1 | Wymagania ogólne dla sterownika | 6 |
| 5.2 | Wymagania dodatkowe | 7 |
| 6 | Wskaźnik zwarcia | 8 |
| 6.1 | Parametry techniczne gwarantowane | 8 |
| 6.2 | Wymagania konstrukcyjne | 8 |
| 6.3 | Dodatkowe warunki | 9 |
| 7 | Komunikacja oraz łączność..... | 10 |
| 7.1 | Wymagania dotyczące komunikacji | 10 |
| 7.2 | Kanały komunikacyjne: | 10 |
| 7.3 | Bezpieczeństwo | 11 |
| 8 | Układ zasilania i akumulator | 11 |
| 8.1 | Układ zasilania – zapisy wspólne: | 11 |
| 8.2 | Akumulatory | 12 |
| 9 | Gwarancja..... | 13 |
| 10 | Warunki kontroli stabilności produkcji | 13 |
| 11 | Dokumentacja | 13 |
| 11.1 | Odbiór i uruchomienie zespołu urządzeń | 13 |
| 12 | Normy, wytyczne, przepisy..... | 14 |
| 13 | Załącznik 1: Wzorcowa lista sygnałów, sterowań i pomiarów | 14 |
| 14 | Załącznik 2. Protokół uruchomienia urządzeń Smart Grid | 18 |

Poprzednia wersja: NS/ST/2018/01

| Pojęcie | Opis |
|---|---|
| MUSI, NIE MOŻE, WYMAGANE, ZABRONIONE | Ilekcioć w dokumencie występuje wyraz MUSI lub WYMAGANE lub NIE MOŻE lub ZABRONIONE lub odpowiadające im formy oznacza to, że istnieje obowiązek bezwzględnego zastosowania się do treści zapisu w oferowanym rozwiązaniu. |
| POWINNO, NIE POWINNO, ZALECANE, NIEZALECANE | Ilekcioć w dokumencie występuje wyrażenie POWINNO lub ZALECANE lub NIE POWINNO lub NIEZALECANE lub odpowiadające im formy oznacza to, że dopuszczalne jest niezastosowanie się do treści zapisu, ale wtedy i tylko wtedy, gdy na podstawie uprzednio wykonanej analizy dla określonego przypadku wykazano, że zastosowanie się do treści zapisu jest niemożliwe lub inne obiektywnie uzasadnione czynniki sprawiają, że zastosowanie się jest zbędne albo nieefektywne. |
| OPCJONALNIE, MOŻE | Ilekcioć w dokumencie występuje wyrażenie OPCJONALNIE lub MOŻE lub odpowiadające im formy oznacza to, że dopuszczalne jest niezastosowanie się do treści zapisu, konieczne jest podanie przyczyny niezastosowania i sposobu alternatywnego rozwiązania kwestii opisywanych w akapicie. |

1 Obszar zastosowania

Niniejszy standard obowiązuje dla zespołu urządzeń dedykowanych do Smart Grid. W skład głównych urządzeń zespołu wchodzi: wskaźnik przepływu prądu zwarcowego, sterownik obiektowy, moduł komunikacyjny, zasilacz i baterie akumulatorów. Zespół tych urządzeń przeznaczony jest do wybranych funkcji telesterowania i telesygnalizacji (telemechaniki) w sieciach SN (stacje SN, stacje SN/nN, punkty rozłącznikowe SN i inne). Moduły wskaźnika zwarcia przeznaczone są do sygnalizacji przepływu prądu zwarcowego do systemu SCADA przy wykorzystaniu łączności radiowej lub przewodowej, stosowanych w sieci innogy Stoen Operator. Zespół urządzeń umożliwia w ten sposób realizację zadań zdalnego nadzoru pracy sieci elektroenergetycznej SN w zakresie lokalizacji zwarć doziemnych i międzyfazowych.

Wybrany moduł zespołu generuje do istniejącego systemu nadzoru nad siecią elektroenergetyczną informacje o pobudzeniach, zanikach, wydarzeniach w elementach sieci SN lub/i nN w trybie zdarzeniowym. Moduł w trybie on-line przesyła informacje o pomiarach zdefiniowanych wielkości elektrycznych (prąd i opcjonalnie napięcie).

Standard innogy Stoen Operator znajduje zastosowanie przy realizacji zakupów zespołu urządzeń Smart Grid dla innogy Stoen Operator i stanowi podstawę dopuszczenia dla producenta oraz dopuszczenia produktu do obrotu.

Odchylenia od ustaleń niniejszego standardu wymagają wcześniejszej pisemnej zgody Wydziału Standardów Sieci innogy Stoen Operator. Późniejsze wprowadzanie zmian przez oferenta/producenta jest zabronione.

2 Wymagania ogólne

Dostarczane urządzenia MUSZĄ spełniać warunki określone w niniejszego standardu technicznego, MUSZĄ być zgodne ze standardami technicznymi innogy Stoen Operator oraz MUSZĄ być zgodne z dyrektywą EMC 2014/30/EU parlamentu europejskiego i rady w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej oraz dyrektywy nN 2014/35/WE.

Dostarczane urządzenia MUSZĄ być fabrycznie nowe.

OPCJONALNIE poszczególne urządzenia mogą być wykonane we wspólnej obudowie.

Interfejsy, aplikacje, webserwery, oprogramowanie inżynierskie, dokumentacja, karty katalogowe, instrukcje do urządzeń MUSZĄ być w języku polskim.

Urządzenia MUSZĄ mieć możliwość instalacji na szynie TH 35 jeżeli w specyfikacji zadania nie jest to wymagane to urządzenie musi mieć co najmniej możliwość instalacji adaptera do montażu na szynie (w przypadku akumulatora/ -ów możliwość instalacji na szynie TH 35 lub rozwiązanie równoważne).

Zasadniczo rozróżniamy dwa warianty urządzeń Smart Grid:

1. Wskaźnik prądu zwarcowego z komunikacją do SCADA (pomiary, sygnalizacja, alarmy)
2. Telemechanika (dodatkowa funkcjonalność zdalnego sterowania - pomiary, sygnalizacja, alarmy, sterowania)

Poniższe wymagania dotyczą obydwu wariantów wykonania. Jeżeli, któryś z zapisów dotyczy wybranego wariantu jest to odpowiednio zaznaczone w standardzie.

3 Parametry znamionowe i dane gwarantowane

3.1 Warunki eksploatacji

Parametry sieci SN

| | |
|---------------------------|---|
| zakres zmian napięcia | 15,1 – 16,5 kV |
| częstotliwość znamionowa: | f = 50 Hz |
| rodzaj linii: | linie kablowe/linie napowietrzne |
| punkt neutralny | uziemiający przez rezystor (w szczególnych przypadkach [zasilane z sieci innego OSD] może mieć miejsce uziemienie przez impedancje) |
| Prądy zwarciaowe: | |
| - jednofazowe 1Flz | $I_n < 500 \text{ A}$, (t =0,4s) |
| - trójfazowe 3Flz | $I_n \leq 10 \text{ kA}$ (t =0,1s) |

3.2 Warunki pracy

Temperatura otoczenia: -25 do +65 stopni Celsjusza

Wilgotność względna: 40-95% (bez kondensacji pary wodnej)

Wymagania dotyczące warunków pracy odnoszą się do wszystkich zastosowanych elementów składowych urządzeń lub ich zespołu (wyłączając baterie akumulatorów).

4 Wymagania wspólne dla zespołu urządzeń

Obudowa dla zespołu urządzeń MUSI zapewniać stopień ochrony co najmniej IP2X.

Jeżeli wymagana jest dedykowana szafka dla urządzeń, to MUSI zostać spełniony stopień ochrony co najmniej IP44. Szafka musi zapewniać wentylację grawitacyjną za pomocą dedykowanych kratki wentylacyjnych niepogarszających stopnia ochrony IP.

Zespół urządzeń dla wariantu nr 1 (wskaźnik zwarcia) MUSI swoimi wymiarami umożliwić późniejszy montaż (wraz z niezbędnym oprzewodowaniem) w przestrzeni szafy MBS (o maksymalnych wymiarach wys. 170mm x szer. 550mm x gł. 150mm), gdy taka szafa zostanie zainstalowana na stacji. Dopuszcza się zwiększenie wysokości o 10mm (do 180mm) na długości 200mm. Standardowo zespół urządzeń powinien być instalowany w przestrzeni szafy MBS. Montaż urządzeń powinien być wykonany jak najdalej od zawiasu płyty.

Jeżeli zamówiony zespół urządzeń razem z akumulatorami w wariantcie nr 1 nie będzie instalowany od razu w szafie MBS to WYMAGA się dostarczenia go i zamontowania w komplecie z szafą o wymiarach nieprzekraczających wys. 675mm x szer. 550mm x gł. 320mm.

Dla wariantu nr 2 (telemechanika) należy zastosować dedykowaną szafkę o wymiarach nieprzekraczających wys. 850 mm x szer. 800 mm x gł. 320mm. [lub mieszczącą się w przestrzeni nad rozdzielnicą nN w przypadku stacji SN/nN w stacjach kontenerowych] Należy również przewidzieć miejsce do ewentualnego zamontowania wentylatora / grzałki).

W przypadku stacji SN/nN oraz stacji SN/SN, jeśli nie wskazano inaczej w zamówieniu to WYMAGANE jest zainstalowanie krawców otwarcia drzwi (wszystkie drzwi do stacji, drzwi z szafki telemechaniki). Do zespołu urządzeń każdorazowo należy dostarczyć 3 szt. przełączników krańcowych z dźwignią regulowaną z rolką (rodzaj głowicy) lub ze sprężyną. Klasa szczelności dla łączników minimum IP64. Długość dźwigni 20÷72mm. Urządzenie musi być odporne na korozję.

Obudowa szafy musi być wyposażona w klamkę obrotowo-uchyłną oraz zamek baskwilowy, w którym można zamontować wkładkę patentową stosowaną w innoy Stoen Operator.

Wymaganym materiałem dla szafki telemechaniki jest materiał termoutwardzalny.

Listwy zaciskowe MUSZĄ być zamontowane w następującej kolejności (rozpoczynając od strony lewej):

- tory prądowe, tory napięciowe, zasilanie, zaciski sterowań, zaciski sygnałów i pozostałe.

W przypadku cewek Rogowskiego dopuszcza się wprowadzenie ich bezpośrednio na sterownik, pod warunkiem, że będą zastosowane moduły wtykowe.

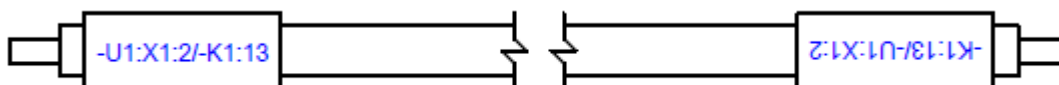
Wymaga się aby połączenie do cewek Rogowskiego było wykonane za pomocą skrętki ekranowanej typu Belden 9501 oraz żeby była ona uziemiona w szafce telemechaniki lub MBS.

Połączenia elektryczne wykonane przewodem typu LgY MUSZĄ być zakończone odpowiednio dobranymi tulejkami zaciskowymi. Kolory izolacji powinny być przyjęte zgodnie z normą PN-EN 60445:2011E Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja – Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów.

Listwy zaciskowe, przewody oraz urządzenia w dostarczonych szafkach muszą być w opisane w przejrzysty i czytelny sposób. Przewody MUSZĄ być wyposażone w oznaczniki zawierające informacje:

- skąd przewód pochodzi (z jakiego urządzenia, listwy, numer zacisku);
- gdzie przewód ma trafić (na jakie urządzenie, listwę, numer zacisku).

Przykład oznaczeń poniżej:



Sterownik obiektowy MUSI spełniać szczegółowe wymagania odnośnie protokołu DNP:

- Zgodność z normą IEC/TS 62351-5 „Security for IEC 60870-5 and derivatives”;
- Implementacja zgodna z dokumentem „DNP3 Secure Authentication v5”;
- Stosowanie uwierzytelniania dla funkcji DNP3 zgodnie z tabelą:

| Function Code | | Description | Critical |
|---------------|------|---------------------------------------|-----------|
| Decimal | Hex | | |
| 0 | 0x00 | Confirm | optional |
| 1 | 0x01 | Read | optional |
| 2 | 0x02 | Write | MANDATORY |
| 3 | 0x03 | Select | MANDATORY |
| 4 | 0x04 | Operate | MANDATORY |
| 5 | 0x05 | Direct Operate | MANDATORY |
| 6 | 0x06 | Direct Operate – No Acknowledgement | MANDATORY |
| 7 | 0x07 | Immediate Freeze | optional |
| 8 | 0x08 | Immediate Freeze – No Acknowledgement | optional |
| 9 | 0x09 | Freeze-and-Clear | optional |
| 10 | 0x0A | Freeze-and-Clear – No Acknowledgement | optional |
| 11 | 0x0B | Freeze-at-Time | optional |
| 12 | 0x0C | Freeze-at-Time – No Acknowledgement | optional |
| 13 | 0x0D | Cold Restart | MANDATORY |
| 14 | 0x0E | Warm Restart | MANDATORY |
| 15 | 0x0F | Initialize Data (obsolete) | optional |
| 16 | 0x10 | Initialize Application | MANDATORY |
| 17 | 0x11 | Start Application | MANDATORY |

| | | | |
|-----|------|---------------------------------------|----------------|
| 18 | 0x12 | Stop Application | MANDATORY |
| 19 | 0x13 | Save Configuration (deprecated) | MANDATORY |
| 20 | 0x14 | Enable Unsolicited Responses | MANDATORY |
| 21 | 0x15 | Disable Unsolicited Responses | MANDATORY |
| 22 | 0x16 | Assign Class | optional |
| 23 | 0x17 | Delay Measurement | optional |
| 24 | 0x18 | Record Current Time | MANDATORY |
| 25 | 0x19 | Open File | MANDATORY |
| 26 | 0x1A | Close File | MANDATORY |
| 27 | 0x1B | Delete File | MANDATORY |
| 28 | 0x1C | Get File Information | MANDATORY |
| 29 | 0x1D | Authenticate File | MANDATORY |
| 30 | 0x1E | Abort File | MANDATORY |
| 31 | 0x1F | Activate Configuration | MANDATORY |
| 32 | 0x20 | Authentication Request (new) | Not applicable |
| 33 | 0x21 | Authentication Request – No Ack (new) | Not applicable |
| 129 | 0x81 | Response | optional |
| 130 | 0x82 | Unsolicited Response | optional |
| 131 | 0x83 | Authentication Response (new) | Not applicable |

Wchodzące w skład dostawy połączenia pomiędzy urządzeniami (przekładniki, sterowniki, urządzenia komunikacyjne, zasilanie) powinny być prowadzone w korytkach grzebieniowych w sposób umożliwiający łatwą ich kontrolę (nie dotyczy montażu w szafach MBS).

5 Sterownik

5.1 Wymagania ogólne dla sterownika

Sterownik POWINIEN pełnić funkcję sterowniczą lub / i zbierania danych (do każdego kolejnego przetargu zostaną zdefiniowane oczekiwane funkcje)

Zadaniem sterownika jest:

- zbieranie danych ze stacji/elementu;
- informowanie o zdarzeniach i alarmach (np. sygnały o zadziałaniu wskaźnika zwarcia w stacji oraz sygnały o otwarciu drzwi w stacji);
- transmisja danych pomiarowych z pola/elementu objętego nadzorem.

Wyjścia: minimum 3 wejścia binarne (2 do podpięcia sygnału z krańcówek i 1 rezerwowy).

Wyjścia: jeżeli sterownik pełnić będzie również funkcję wskaźnika zwarcia to MUSI mieć minimum 1 wyjście binarne na każde obsługiwane pole SN na potrzeby zewnętrznego wskaźnika optycznego (lampa sygnalizacyjna MUSI być dostarczona wraz z urządzeniem przez dostawcę).

Liczba wejść i wyjść binarnych powinna być uzależniona od konfiguracji stacji SN/nN, a w szczególności od liczby łączników SN.

Urządzenie MUSI przysyłać do systemu SCADA sygnały zgodne z wzorcową listą sygnałów będącą częścią niniejszego standardu. W przypadku niestandardowej realizacji należy rozszerzyć sygnały dodatkowe po ostatnim ustandaryzowanym sygnale. Teksty i indeksy sygnałów w protokole DNP są stałe i nie mogą być zmieniane (dotyczy to sygnalizacji, pomiarów i sterowań).

Sterownik MOŻE być oddzielnym autonomicznym urządzeniem lub jednym urządzeniem zintegrowanym ze wskaźnikiem zwarcia.

Sterownik POWINIEN posiadać modułową budowę i być przygotowany do przyszłej rozbudowy w celu realizacji dodatkowych funkcjonalności (np. zdalnego sterowania polem SN) poprzez dołożenie odpowiedniego modułu i konfigurację aplikacji w sterowniku.

Na jednej stacji DOPUSZCZONE jest zastosowanie tylko JEDNEGO sterownika do obsługi wszystkich pól (detekcja, sygnalizacja, sterowania).

5.2 Wymagania dodatkowe

Sterownik MUSI umożliwiać sygnalizację w systemie nadzoru następujących alarmów:

Telesygnalizacja

- Sygnalizacja otwarcia drzwi do stacji;
- Stan położenia aparatów obsługiwanych przez sterownik (dwubitowo lub cyfrowo za pomocą protokołu MODBUS);
- Sygnały technologiczne obsługiwanych urządzeń.

Telesterowanie

- Sterowanie wyłącz/załęcz wyłącznikami lub otwórz/zamknij rozłącznikami;
- Kasowanie sygnalizacji
- Testowanie sygnalizacji

Telepomiar

- Sterownik MUSI umożliwiać przesyłanie do centrum nadzoru pomiarów prądów fazowych SN z obsługiwanych pól/elementów.
Jeżeli wskazano w specyfikacji zadania to sterownik również MUSI umożliwiać przesyłanie do centrum nadzoru pomiarów napięć międzyfazowych SN (pomiar wyliczany z napięć fazowych bądź rzeczywistych) z obsługiwanych pól/elementów,

Moduł/funkcjonalność rejestratora zdarzeń i zakłóceń:

Sterownik/detektor zwarcia musi posiadać moduł/funkcjonalność rejestratora zdarzeń, który spełnia poniższe wymagania:

- ilość zapisanych zdarzeń powinna obejmować minimum 1000 ostatnich rekordów;

Po przepełnieniu pamięci, rejestrator nie może blokować kolejnej rejestracji, powinien realizować funkcje nadpisywania najstarszej rejestracji;

- możliwość zdalnego odczytu.

Sterownik/detektor zwarcia musi posiadać moduł/funkcjonalność rejestratora zakłóceń, który spełnia poniższe wymagania:

- możliwość wyzwiania w wyniku zadziałania dowolnej funkcji zabezpieczeniowej,
- minimalny czas zapisu rejestracji jednego zakłócenia - 10 s (czas ten może ulec skróceniu jeżeli zakłócenie wcześniej przeminie)
- czas zapisu rejestracji przed zakłóceniem – moment pobudzenia zabezpieczenia (nie mniej niż 100 ms)
- czas zapisu rejestracji po zakłóceniu – min. 500 ms
- możliwość dowolnej nastawy każdego z czasów, w zakresach czasowych jak wyżej.
- Częstotliwość próbkowania przebiegu min. 10 ms.
- możliwość przechowywania min. 10 plików rejestracji w nieulotnej pamięci.

Po przepełnieniu pamięci, rejestrator nie powinien blokować kolejnej rejestracji, powinien realizować funkcje nadpisywania najstarszej rejestracji,

- format zapisu danych z rejestracji zakłóceń powinien być zgodny ze standardem COMTRADE,
- możliwość zdalnego odczytu/nastaw za pośrednictwem kanału inżynierskiego lub przez webserwer.

Rejestrator zdarzeń i zakłóceń wymagany jest we wszystkich polach liniowych, w których występuje detekcja zwarć.

Moduły rejestracji powinny mieć możliwość wyzwalania dowolnym wejściem, pobudzeniem i zadziałaniem dowolnej funkcji zabezpieczeniowej lub stanem automatyki.

Opcjonalnie:

Sterownik umożliwi komunikację z sterownikami polowymi poszczególnych pól liniowych w rozdzielnicy SN za pomocą protokołu Modbus RTU.

6 Wskaźnik zwarcia

Wskaźnik zwarć jest przeznaczony do lokalizacji zwarć doziemnych i międzyfazowych występujących w sieciach SN o napięciu znamionowym do 24 kV.

6.1 Parametry techniczne gwarantowane

| | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Wykrywanie zwarć doziemnych | Nastawiane w zakresie 30 – 90 A |
| Wykrywanie zwarć międzyfazowych | Nastawiane w zakresie 200 – 1200 A |

Projektant uzgadniający projekt musi zgłosić się do wydziału Eksploatacji Automatyki Zabezpieczeniowej i Telemechaniki (NT-Z) w celu uzyskania nastaw w RPZ lub RSM. Nastawy MUSZĄ być każdorazowo wyliczane w projekcie na podstawie spodziewanych prądów pojemnościowych w sieci SN oraz uzgadniane z wydziałem zabezpieczeń ISO. Informacje na temat danych sieci należy uzyskać od wydziału Planowania i Rozwoju Sieci (NM-R).

6.2 Wymagania konstrukcyjne

Urządzenie do pomiaru prądów wykorzystuje przekładniki prądowe konwencjonalne, przekładniki prądowe małej mocy lub cewki Rogowskiego. WYMAGANE jest zastosowanie przekładników umożliwiających montaż/demontaż na kablach bez ich odłączania od rozdzielnicy. Pomiar prądu realizowany będzie w każdej fazie oddzielnie. Pomiar składowej zerowej będzie mierzony lub wyliczany.

Jeśli nie wskazano inaczej w zamówieniu to WYMAGA się, żeby przekładniki/przekładniki prądowe małej mocy/cewki Rogowskiego były dostarczone w komplecie ze wskaźnikiem zwarcia.

Jeżeli wskaźnik zwarcia będzie dostarczany z konwencjonalnymi przekładnikami prądowymi to urządzenie MUSI posiadać listwę kontrolną/pomiarową umożliwiającą zwarcie obwodów wtórnych przekładników prądowych (np. w przypadku konieczności demontażu wskaźnika zwarcia bez wyłączania pola SN).

Elementy do pomiaru prądów MUSZĄ być wykonane w sposób niepowodujący ryzyka skaleczenia przy montażu, demontażu przez służby eksploatacyjne.

Jeśli nie wskazano inaczej w zamówieniu to WYMAGA się, żeby sygnalizator optyczny był dostarczony w komplecie ze wskaźnikiem zwarcia. Sygnalizator optyczny MUSI być zamontowany w miejscu widocznym oraz w sposób utrudniający jego przypadkowe lub celowe zniszczenia. Sygnalizator optyczny MUSI być zabezpieczony przed korozją. Lampka sygnalizacyjna MUSI być dostosowana do napięcia gwarantowanego 24 V DC, nie dopuszcza się stosowania lampek na inne napięcia np.: 5V, 12V itp.

Lampka musi umożliwiać:

- sygnalizacje zwarcia światłem ciągłym czerwonym niezależnie od kryterium zadziałania
- montaż na elewacji stacji lub w drzwiach.

Po zamontowaniu lampka musi być oznaczona w sposób trwały, jednoznacznie identyfikujący numer pola, którego dotyczy.

W przypadku rozdzielnic SN, urządzenie realizuje funkcję wskaźnika w $n-1$ polach, gdzie n to liczba pól liniowych (z wyjątkiem pola łącznika sekcji pomiędzy rozdzielnicami SN).

Jeżeli sieć SN, w której zainstalowany jest wskaźnik ma punkt neutralny uziemiony przez impedancję to wymagane jest zastosowanie oprócz przekładników/sensorów prądowych również przekładników/sensorów napięciowych na potrzeby realizacji kryteriów kierunkowych ($I_{ok}>$, $Y_{o>}$, $G_{o>}$) (dopuszcza się zastosowanie przekładników/sensorów kombinowanych). Należy wyposażyć każde pole oddzielnie w urządzenia pomiarowe.

Jeżeli na stacji będzie potrzeba zainstalowania wskaźnika zwarcia w więcej niż jednym polu należy dostarczyć urządzenia wraz z dodatkowym detektorem zwarcia oraz dodatkowy komplet przekładników prądowych konwencjonalnych/przekładników prądowych małej mocy lub cewek Rogowskiego oraz lampki sygnalizacyjne.

Urządzenia muszą mieć możliwość kalibracji wejść prądowych w zakresie co najmniej $\pm 5\%$. W przypadku zastosowania cewek Rogowskiego wymagane jest wykonanie kalibracji zestawu cewek Rogowskiego z detektorem w sposób minimalizujący błąd filtra składowej zerowej układu „pseudo Holmgreena”. Kalibracja musi zostać wykonana dla prądu na poziomie najwyższej nastawy prądowej w urządzeniu.

6.3 Dodatkowe warunki

Wskaźnik MUSI posiadać blokadę sygnału zwarcia od prądu udarowego przy załączaniu linii pod napięcie (blokada II harmonicznej).

Wskaźnik zwarcia MUSI umożliwiać sygnalizację w systemie nadzoru następujących alarmów:

- wystąpienie zwarcia doziemnego ($I_{o>}$)
- wystąpienie zwarć międzyfazowych ($I_{>}, I_{>>}$), wymagana jest sygnalizacji dwóch stopni kryterium nadprądowego

W celu przyszłej rozbudowy sieci SN wskaźnik zwarcia POWINIEN być przygotowany do realizacji kierunkowych kryteriów zabezpieczeniowych i sygnalizacji alarmów do systemu nadzoru:

- zabezpieczenia ziemnozwarciowe kierunkowe $I_{o>d}$;
- zabezpieczenie admitancyjne/admitancyjne kierunkowe $Y_{o>}, Y_{o>d}$;
- zabezpieczenie konduktancyjne $G_{o>}, G_{o>d}$;
- czynnomocowe bezkierunkowe.

Wskaźnik zwarcia POWINIEN umożliwiać zdalną konfigurację minimum 2 banków nastaw dla każdego obsługiwanego pola SN.

Powinny być dwa sposoby optycznej sygnalizacji zwarcia:

- Sygnalizator świetlny MUSI być zlokalizowany na zewnątrz stacji
- wskaźnik MUSI sygnalizować zadziałanie również za pomocą diody/lampki, która POWINNA być odpowiednio opisana (- zadziałanie WZW) na panelu urządzenia lub w szafie sterowniczej.

Wskaźnik zwarcia MUSI posiadać możliwość przeprowadzenia lokalnego testu sygnalizacji zwarcia.

Urządzenie MUSI mieć możliwość wykonania testu wskaźnika zdalnie (jeden sygnał ze SCADA na test i jeden sygnał na kasuj) i lokalnie – jeden wspólny przycisk dla testu i kasowania dla wszystkich wskaźników zwarć (detektorów). Dodatkowo funkcja powinna obejmować jednocześnie kasowanie wszystkich zakłóceń (zakłócenia rozumiane są jako pobudzenia i zadziałania zabezpieczeń, stany zakłóceniami generowane przez zasilacz, otwarcie drzwi stacji / szafki telemechaniki/wskaźnika, itp.) Do testowania/kasowania lokalnego MUSI być przewidziany dedykowany przycisk.

WYMAGANE jest kasowanie zadziałania wskaźnika zwarcia poprzez:

- automatyczne zerowanie czasowe (ustawiane przez użytkownika do 2h);
- automatyczne zerowanie załączeniem linii SN (pojawienie się napięcia na nadzorowanej linii SN lub pojawienie się prądu roboczego);
- zerowanie ręczne – przyciskiem (możliwe po ustąpieniu przyczyny);
- zerowanie zdalne z systemu SCADA.

7 Komunikacja oraz łączność

7.1 Wymagania dotyczące komunikacji

Sterownik/wskaźnik zwarcia MUSI mieć możliwość zdalnej i lokalnej: parametryzacji w webserwerze (konfiguracja, zmiana nastaw, aktualizacja kalendarza, restart urządzenia, definiowanie parametrów komunikacyjnych). Praca w systemie synchronizacji czasowej z systemem nadrzędnym SCADA.

Z poziomu webserwera musi być możliwość zgrania ze sterownika/detektora danych z rejestratora zdarzeń i zakłóceń.

Sterownik/wskaźnik zwarcia POWINIEN mieć możliwość zdalnej i lokalnej wymiany oprogramowania

Sterownik/wskaźnik zwarcia MUSI umożliwiać komunikację z systemem SCADA w protokole DNP 3.0.

Sterownik/wskaźnik zwarcia POWINIEN umożliwiać komunikację z systemem SCADA w protokole IEC-60870-5-104

Sterownik/wskaźnik zwarcia MUSI umożliwiać obsługę zdarzeń przekazywanych automatycznie/spontanicznie do systemu SCADA. Zakres przekazywanych zdarzeń i danych w trybie automatycznym/spontanicznym będzie możliwy do zdefiniowania w Sterowniku.

7.2 Kanały komunikacyjne:

Sterownik/wskaźnik zwarcia MUSI być wyposażony w przynajmniej 2 porty komunikacyjne: port do komunikacji lokalnej (port serwisowy), port ETH do komunikacji zdalnej (komunikacja z systemem SCADA oraz konfiguracja i diagnostyka). Przynajmniej jeden z portów musi być dostępny do lokalnej konfiguracji urządzenia bez potrzeby wyłączania urządzenia z eksploatacji.

Komunikacja lokalna (serwisowa) z urządzeniem, służąca do, konfiguracji i diagnostyki, MUSI być możliwa przez nie mniej niż jeden z poniższych interfejsów:

- a) Ethernet/RJ45 (rozwiązanie zalecane z wykorzystaniem Webservera);
- b) USB;
- c) RS232;

Komunikacja zdalna będzie odbywać się za pośrednictwem urządzeń dostarczonych przez innogy Stoen Operator – połączenie z urządzeniami za pomocą łącza ethernetowego/RJ45.

Jeśli nie sprecyzowano inaczej w zamówieniu, to przyjmuje się, że łączność będzie realizowana przez łącze ethernetowe/RJ45.

Jeżeli urządzenie będzie dostarczane w dedykowanej szafie to należy w niej przewidzieć miejsce na urządzenia telekomunikacyjne ISO o wymiarach 175 mm x 140 mm x 60 mm oraz wyprowadzenie zasilania 24V DC, jeżeli na obiekcie nie została zainstalowana szafa MBS.

Komunikacja sterownika z urządzeniami podrzędnymi MUSI odbywać się poprzez interfejs RS-485 / ETH w protokole MODBUS.

Urządzenie MUSI posiadać wizualną sygnalizację statusu komunikacji z systemem SCADA.

Jeżeli na stacji nie występuje szafka MBS należy zastosować anteny zgodne z „Wytocznymi projektowania i wykonywania przyłączy do sieci elektroenergetycznej innogy Stoen Operator Sp. z o.o. w zakresie instalacji elektrycznych oraz rozliczeniowych i bilansujących układów pomiarowych energii elektrycznej – załącznik 11 Wymagania montażowe dla instalacji teleinformatycznych MBS w stacjach SN/nN oraz załącznik 12 Wymagania montażowe dla instalacji torów i urządzeń antenowych infrastruktury AMI.

Urządzenie MUSI posiadać funkcję automatycznego przywracania łączności z systemem SCADA po jej utracie.

W webserwerze MUSZA być wyświetlane:

- przypisany adres IP;
- wpisany adres DNP;
- wpisany port;
- status kanału DNP (otwarty/zamknięty)

Sterownik MUSI mieć wbudowaną funkcję autorestartu po utracie łączności w kanale DNP z systemem SCADA.

Nie dopuszcza się zastosowania webserwera, który wymaga stosowania dodatkowych wtyczek w przeglądarce (np. Java).

7.3 Bezpieczeństwo

Wymagania dotyczące terminali komunikacyjnych są dostępne na stronie innogy Stoen Operator.

8 Układ zasilania i akumulator

8.1 Układ zasilania – zapisy wspólne:

Nominalne zasilanie wejściowe: 230 V AC.

Układ zasilania o napięciu 24 V DC MUSI być przystosowany do pracy bezprzerwowej (UPS) wraz z akumulatorami, wymienionymi w niniejszym standardzie .

Moduł zasilający MUSI posiadać zabezpieczenia zapewniające prawidłową eksploatację współpracujących akumulatorów:

- ogranicznik prądu ładowania (zgodny z wymaganiami producenta baterii);
- zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem akumulatorów (MUSI wyświetlać i wysyłać informację dotyczące stanu akumulatora) – minimalne napięcie, przy którym akumulatory MUSZA zostać odłączone od obciążenia od zasilania wynosi 21VDC;

Urządzenie MUSI mieć możliwość automatycznego testowania akumulatorów, którego celem jest sprawdzenie:

- ciągłości obwodu dołączonej baterii
- uszkodzenia baterii
- stopnia rozładowania oraz zużycia baterii

Urządzenie MUSI chronić akumulator przed głębokim rozładowaniem baterii poprzez odłączenie baterii od układu, dlatego urządzenie musi posiadać oddzielne wyjścia na zasilanie aparatury oraz do podłączenia baterii akumulatorów.

Urządzenie MUSI posiadać i pracować z układem kompensacji termicznej napięcia ładowania baterii.

Zasilacz MUSI posiadać podłączenie zasilania oraz baterii akumulatorów poprzez moduły wtykowe umożliwiające jego szybka wymianę bez ryzyka zwarcia obwodów AC i DC.

Jeśli nie wskazano inaczej w zamówieniu to WYMAGA się, żeby układ zasilania był dostarczony w komplecie z urządzeniami Smart Grid.

W przypadku rozładowania akumulatorów, ich całkowity czas ponownego naładowania do poziomu nominalnego nie powinien przekroczyć 24h.

Dla układów, gdzie nie przewidziano sterowania aparatami, zasilacz MUSI posiadać oddzielne wyjścia na zasilanie aparatury oraz do podłączenia baterii akumulatorów – minimalny prąd wyjściowy do zasilania urządzeń: 5A.

Napięcie gwarantowane 24V DC musi zostać doprowadzone do listwy „napięcie 24V DC” w przestrzeni szafy MBS.

Urządzenie MUSI mieć zabezpieczenie:

- przed przeciążeniem, zwarcie (po stornie AC i DC);
- przepięciem.

Wymagania do zabezpieczeń przepięciowych:

- MUSI posiadać prąd udarowy I_{imp} nie mniejszy niż 12,5kA 10/350, wg PN-HD 60364-5-534:2016. Konstrukcja POWINNA być oparta o warystory;
- Ogranicznik MUSI posiadać certyfikat zgodności wydany przez niezależną jednostkę certyfikującą posiadającą akredytację PCA, potwierdzający spełnianie wymagań normy PN-EN 61643-11:2013. Dopuszczony jest certyfikat zgodności wydany przez jednostki certyfikujące posiadające akredytację (notyfikowanych) innych niż PCA jednostek akredytacyjnych, ale uznawanych przez PCA za równorzędne na podstawie porozumień (EA MLA, IAF MLA i ILAC MRA).
- Wymaga się zastosowania wyłącznie układu połączeń ogranicznika 1+1;
- Wymaga się, aby ogranicznik posiadał podwójne zaciski lub zastosować podwójne tulejki zaciskowe przy podłączaniu przewodów;
- Dla ułatwienia działań serwisowych ogranicznik POWINIEN składać się z podstawki i wkładki;

Układ zasilania – wariant z telemechaniką

Dla układów, gdzie przewidziano sterowanie aparatami, zasilacz MUSI posiadać zapas mocy, aby zapewnić zasilanie napędu rozłącznika / wyłącznika w przypadku pracy z zasilacza jak i pracy bateryjnej. Zapas energii na wykonanie co najmniej 5 cykli otwórz – zamknij / wyłącz – załącz. Minimalny prąd wyjściowy do zasilania urządzeń: 20A.

8.2 Akumulatory

Bateria akumulatora wykonana w technologii żelowej lub AGM. Bateria powinna składać się z dwóch akumulatorów 12 V połączonych szeregowo.

Temperatura pracy: - 25 do + 65 stopni Celsjusza.

W przypadku wystąpienia braku zasilania podstawowego akumulatory MUSZĄ zapewnić co najmniej 8 godzinną pracę dla całego zespołu urządzeń Smart Grid, urządzeń komunikacyjnych zainstalowanych w szafie MBS oraz zapewnić zasilanie dla opisanych w pkt 8.1 cykli sterowań rozłącznika / wyłącznika.

Projektowana żywotność baterii akumulatorów MUSI wynosić minimum 5 lat.

W przypadku oddzielnej szafki dopuszczony jest montaż akumulatorów bez szyny TH.

Jeśli nie wskazano inaczej w zamówieniu to WYMAGA się, żeby akumulatory były dostarczone w komplecie z układem zasilania, który zapewni możliwie najkorzystniejsze warunki i optymalny punkt pracy podczas ładowania akumulatorów.

Minimalna pojemność akumulatorów dla wskaźnika zwarcia 10Ah, dla telemechaniki 25Ah.

9 Gwarancja

Dostawca udzieli 5 lat gwarancji (od dnia odbioru końcowego) na zainstalowane urządzenia

Dostawca udzieli wsparcia technicznego w zakresie oprogramowania (wraz z jego aktualizacją) w okresie 10 lat od zaprzestania produkcji. Aktualizacja oprogramowania będzie bezpłatna.

Dostawca zapewni dostępność podzespołów/części zamiennych w okresie co najmniej 10 lat od zaprzestania produkcji.

10 Warunki kontroli stabilności produkcji

Kupujący ma prawo do sprawdzenia wyrobów podczas produkcji oraz uczestniczenia w próbach fabrycznych.

11 Dokumentacja

Wykonawca dostarczy dokumentację powykonawczą oraz instrukcje obsługi urządzeń/modułów: schematy zasadnicze zawierające opis techniczny oraz zastosowaną konfigurację urządzeń, schematy montażowe zawierające spis aparatury.

Dokumentacja dla urządzeń (wymagana obowiązkowo):

- Opis układu
- Dobór rozwiązania
- Opis działania
- Wytyczne i dobór nastaw
- Listę sygnałów
- Schemat jednokreskowy
- Schematy wielokreskowe szczegółowe dla konkretnego zadania (np. opis kierunków itp.)
- Niezbędne załączniki i karty katalogowe
- Rysunek z widokiem rozmieszczenia elementów smart w szafie mbs lub szafie telemechaniki oraz zestawienie materiałów
- Oświadczenie projektanta
- Rysunek z lokalizacją urządzeń telemechaniki

Przed prekwalfikacją produktu należy dostarczyć deklarację zgodności producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela albo importera z postanowieniami:

- dyrektywy RED 2014/53/UE
- dyrektywy LVD 2014/35/UE
- dyrektywy EMC kompatybilności elektromagnetycznej 2014/30/UE

Dla urządzeń Smart Grid / Telemechaniki oraz akumulatorów wykonanych w technologii żelowej lub AGM.

Przykładowe listy sygnałów tworzą załączniki do niniejszego dokumentu

11.1 Odbiór i uruchomienie zespołu urządzeń

Każdorazowo zespół urządzeń MUSI zostać sprawdzony i uruchomiony według protokołu uruchomienia urządzeń Smart Grid (załącznik 2). Wszystkie badania muszą być realizowane w miejscu zainstalowania.

Uruchomienie urządzeń MUSI być wykonywane przez autoryzowane/ certyfikowane firmy lub przez dostawców urządzeń, którzy posiadają wiedzę, odpowiednie narzędzia i doświadczenie w zakresie EAZ i telemetrii. Jako firma autoryzowana / certyfikowana rozumiane jest, że posiada ona poświadczenie producenta/dostawcy urządzeń, że została przeszkolona i jest upoważniona do wykonywania uruchomień urządzeń Smart Grid. Każdorazowo przed rozpoczęciem prac należy przedstawić odpowiednie dokumenty poświadczające autoryzację/certyfikację do działów Standardy Sieci (NS) oraz Wydziału Eksploatacji Automatyki Zabezpieczeniowej i Telemechaniki (NT-Z). Powyższe wymaganie wchodzi w życie z dniem 01.06.2021.

Wymagane jest stosowanie wymuszalników prądowych podczas uruchomienia urządzeń.

Urządzenia wymagane do przeprowadzenia uruchomienia muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania/kalibracji zgodnie z czasookresami określonymi przez ich producentów. Na wezwanie innoy Stoen Operator Wykonawca przedstawia świadectwa kalibracji.

12 Normy, wytyczne, przepisy

Co do zasady należy dotrzymywać wszystkie obowiązujące w Polsce normy, postanowienia, przepisy, rozporządzenia i ustawy w ich obowiązującej wersji. Poniższy wykaz stanowi wyciąg z najważniejszych norm i przepisów i nie stanowi pełnego wykazu.

| | |
|------------------|---|
| PN EN 61010-1 | Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych – część 1: Wymagania ogólne. |
| PN EN 61000-6-2 | Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-2: Normy ogólne – Odporność w środowiskach przemysłowych |
| PN EN 61000-6-4 | Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-4: Normy ogólne – Norma emisji w środowiskach przemysłowych |
| PN EN 60255-26 | Przełączniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe – Część 26: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej |
| PN EN 62208 | Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne |
| PN-EN 61439-1 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 1:Postanowienia ogólne,; |
| PN-EN 61439-5 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 5: Zestawy do dystrybucji mocy w sieciach publicznych |
| PN-EN 60947-1 | Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 1:Postanowienia ogólne |
| PN-EN 60947-7-1 | Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 7-1: Wyposażenie pomocnicze - Listwy zaciskowe do przewodów miedzianych |
| PN-EN 50525-1 | Przewody elektryczne - Niskonapięciowe przewody elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V (Uo/U) – Część 1:Wymagania ogólne, |
| PN-EN 50525-2-31 | Przewody elektryczne - Niskonapięciowe przewody elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V (Uo/U) – Część 2-31: Przewody ogólnego zastosowania - Przewody jednożyłowe, bez powłoki, o izolacji z termoplastycznego polwinitu (PVC), |
| PN-EN 61204 | Zasilacze niskiego napięcia prądu stałego - Właściwości i wymagania Bezpieczeństwa, |
| PN-EN 61204-3 | Zasilacze niskiego napięcia prądu stałego -- Część 3: Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC), |

13 Załącznik 1: Wzorcowa lista sygnałów, sterowań i pomiarów

Proponowana uwspólniona lista sygnałów dla WZW/sterowników telemechaniki w głębi sieci SN

Sygnalizacje

| Indeks | Pole | Opis | Położenie | Stan na 1 | Stan na 0 | UWAGI |
|--------|--------------------------------------|---|-------------------|------------------------------|------------------------|------------|
| 0 | Syg. Centralna | Brak transmisji z urządzenia | | AKTYWNY | NIEAKTYWNY | w SSiN |
| 1 | Syg. Centralna | Zanik napięcia zasilania 230V AC | | AKTYWNY | NIEAKTYWNY | |
| 2 | Syg. Centralna | Bateria - uszkodzenie | | AKTYWNE | NIEAKTYWNE | |
| 3 | Syg. Centralna | Zabezpieczenie - uszkodzenie wewnętrzne | | AKTYWNE | NIEAKTYWNE | |
| 4 | Syg. Centralna | Drzwi stacyjne | | OTWARCIE | ZAMKNIĘCIE | |
| 5 | Syg. Centralna | Drzwi | szafki sterownika | OTWARCIE | ZAMKNIĘCIE | |
| 6 | Syg. Centralna | Telesterowanie w stacji | | ODSTAWIONE | NASTAWIONE | |
| 7 | Pole nr 1 | Zabezpieczenie ziemnozwarciowe - zadziałanie | | AKTYWNE | NIEAKTYWNE | |
| 8 | Pole nr 1 | Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne - zadziałanie | | AKTYWNE | NIEAKTYWNE | |
| 9 | Pole nr 1 | Zabezpieczenie nadprądowe bezzwłoczne - zadziałanie | | AKTYWNE | NIEAKTYWNE | |
| 10 | Pole nr 2 | Zabezpieczenie ziemnozwarciowe - zadziałanie (rezerwa) | | AKTYWNE | NIEAKTYWNE | |
| 11 | Pole nr 2 | Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne - zadziałanie (rezerwa) | | AKTYWNE | NIEAKTYWNE | |
| 12 | Pole nr 2 | Zabezpieczenie nadprądowe bezzwłoczne - zadziałanie (rezerwa) | | AKTYWNE | NIEAKTYWNE | |
| 13 | Pole nr 3 | Zabezpieczenie ziemnozwarciowe - zadziałanie (rezerwa) | | AKTYWNE | NIEAKTYWNE | |
| 14 | Pole nr 3 | Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne - zadziałanie (rezerwa) | | AKTYWNE | NIEAKTYWNE | |
| 15 | Pole nr 3 | Zabezpieczenie nadprądowe bezzwłoczne - zadziałanie (rezerwa) | | AKTYWNE | NIEAKTYWNE | |
| 16 | Pole nr 4 | Zabezpieczenie ziemnozwarciowe - zadziałanie (rezerwa) | | AKTYWNE | NIEAKTYWNE | |
| 17 | Pole nr 4 | Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne - zadziałanie (rezerwa) | | AKTYWNE | NIEAKTYWNE | |
| 18 | Pole nr 4 | Zabezpieczenie nadprądowe bezzwłoczne - zadziałanie (rezerwa) | | AKTYWNE | NIEAKTYWNE | |
| 19 | Pole nr 1 / Pole nr 1 transformatora | Tryb sterowania (rezerwa) / Przepalenie wkładki bezpiecznikowej | | LOKALNE / Wkładka przepalona | ZDALNE / Stan normalny | |
| 20 | Pole nr 1 | Wyłącznik (rezerwa) | | ZAŁĄCZONY | | |
| 21 | Pole nr 1 | Wyłącznik (rezerwa) | | WYŁĄCZONY | | |
| 22 | Pole nr 1 | Wyłącznik - rozbicie napędu lub obniżenie ciśnienia SF6 (rezerwa) | | AKTYWNE | NIEAKTYWNE | Zwłoka 30s |
| 23 | Pole nr 1 | Rozłącznik (rezerwa) | | ZAMKNIĘTY | | |
| 24 | Pole nr 1 | Rozłącznik (rezerwa) | | OTWARTY | | |

| | | | | | | |
|----|--------------------------------------|--|--|------------------------------|------------------------|------------|
| 25 | Pole nr 1 | Uziemnik (rezerwa) | | ZAMKNIĘTY | | |
| 26 | Pole nr 1 | Uziemnik (rezerwa) | | OTWARTY | | |
| 27 | Pole nr 2 / Pole nr 2 transformatora | Tryb sterowania (rezerwa) / Przepalenie wkładki bezpiecznikowej | | LOKALNE / Wkładka przepalona | ZDALNE / Stan normalny | |
| 28 | Pole nr 2 | Wyłącznik (rezerwa) | | ZAŁĄCZONY | | |
| 29 | Pole nr 2 | Wyłącznik (rezerwa) | | WYŁĄCZONY | | |
| 30 | Pole nr 2 | Wyłącznik - rozbrojenie napędu lub obniżenie ciśnienia SF6 (rezerwa) | | AKTYWNE | NIEAKTYWNE | Zwłoka 30s |
| 31 | Pole nr 2 | Rozłącznik (rezerwa) | | ZAMKNIĘTY | | |
| 32 | Pole nr 2 | Rozłącznik (rezerwa) | | OTWARTY | | |
| 33 | Pole nr 2 | Uziemnik (rezerwa) | | ZAMKNIĘTY | | |
| 34 | Pole nr 2 | Uziemnik (rezerwa) | | OTWARTY | | |
| 35 | Pole nr 3 / Pole nr 3 transformatora | Tryb sterowania (rezerwa) / Przepalenie wkładki bezpiecznikowej | | LOKALNE / Wkładka przepalona | ZDALNE / Stan normalny | |
| 36 | Pole nr 3 | Wyłącznik (rezerwa) | | ZAŁĄCZONY | | |
| 37 | Pole nr 3 | Wyłącznik (rezerwa) | | WYŁĄCZONY | | |
| 38 | Pole nr 3 | Wyłącznik - rozbrojenie napędu lub obniżenie ciśnienia SF6 (rezerwa) | | AKTYWNE | NIEAKTYWNE | Zwłoka 30s |
| 39 | Pole nr 3 | Rozłącznik (rezerwa) | | ZAMKNIĘTY | | |
| 40 | Pole nr 3 | Rozłącznik (rezerwa) | | OTWARTY | | |
| 41 | Pole nr 3 | Uziemnik (rezerwa) | | ZAMKNIĘTY | | |
| 42 | Pole nr 3 | Uziemnik (rezerwa) | | OTWARTY | | |
| 43 | Pole nr 4 / Pole nr 4 transformatora | Tryb sterowania (rezerwa) / Przepalenie wkładki bezpiecznikowej | | LOKALNE / Wkładka przepalona | ZDALNE / Stan normalny | |
| 44 | Pole nr 4 | Wyłącznik (rezerwa) | | ZAŁĄCZONY | | |
| 45 | Pole nr 4 | Wyłącznik (rezerwa) | | WYŁĄCZONY | | |
| 46 | Pole nr 4 | Wyłącznik - rozbrojenie napędu lub obniżenie ciśnienia SF6 (rezerwa) | | AKTYWNE | NIEAKTYWNE | Zwłoka 30s |
| 47 | Pole nr 4 | Rozłącznik (rezerwa) | | ZAMKNIĘTY | | |
| 48 | Pole nr 4 | Rozłącznik (rezerwa) | | OTWARTY | | |
| 49 | Pole nr 4 | Uziemnik (rezerwa) | | ZAMKNIĘTY | | |
| 50 | Pole nr 4 | Uziemnik (rezerwa) | | OTWARTY | | |

Pomiary

| Indeks | Opis | Zakres |
|--------|----------------------------|------------------|
| 0 | (Rezerwa) | |
| 1 | Pole 1 - Prąd L1 | Flow Point (1:1) |
| 2 | Pole 1 - Prąd L2 | Flow Point (1:1) |
| 3 | Pole 1 - Prąd L3 | Flow Point (1:1) |
| 4 | Pole 2 - Prąd L1 (rezerwa) | Flow Point (1:1) |

| | | |
|----|-----------------------------------|------------------|
| 5 | Pole 2 - Prąd L2 (rezerwa) | Flow Point (1:1) |
| 6 | Pole 2 - Prąd L3 (rezerwa) | Flow Point (1:1) |
| 7 | Pole 3 - Prąd L1 (rezerwa) | Flow Point (1:1) |
| 8 | Pole 3 - Prąd L2 (rezerwa) | Flow Point (1:1) |
| 9 | Pole 3 - Prąd L3 (rezerwa) | Flow Point (1:1) |
| 10 | Pole 4 - Prąd L1 (rezerwa) | Flow Point (1:1) |
| 11 | Pole 4 - Prąd L2 (rezerwa) | Flow Point (1:1) |
| 12 | Pole 4 - Prąd L3 (rezerwa) | Flow Point (1:1) |
| 13 | Pole 1 - Napięcie L1-L2 (rezerwa) | Flow Point (1:1) |
| 14 | Pole 1 - Napięcie L2-L3 (rezerwa) | Flow Point (1:1) |
| 15 | Pole 1 - Napięcie L3-L1 (rezerwa) | Flow Point (1:1) |
| 16 | Pole 2 - Napięcie L1-L2 (rezerwa) | Flow Point (1:1) |
| 17 | Pole 2 - Napięcie L2-L3 (rezerwa) | Flow Point (1:1) |
| 18 | Pole 2 - Napięcie L3-L1 (rezerwa) | Flow Point (1:1) |
| 19 | Pole 3 - Napięcie L1-L2 (rezerwa) | Flow Point (1:1) |
| 20 | Pole 3 - Napięcie L2-L3 (rezerwa) | Flow Point (1:1) |
| 21 | Pole 3 - Napięcie L3-L1 (rezerwa) | Flow Point (1:1) |
| 22 | Pole 4 - Napięcie L1-L2 (rezerwa) | Flow Point (1:1) |
| 23 | Pole 4 - Napięcie L2-L3 (rezerwa) | Flow Point (1:1) |
| 24 | Pole 4 - Napięcie L3-L1 (rezerwa) | Flow Point (1:1) |

Sterowania

| Indeks | Opis | Uwagi | Typ |
|--------|---|----------------|----------------|
| 0 | (rezerwa) | | |
| 1 | Kasowanie sygnalizacji wskaźnika | Wszystkie pola | Pulseon (null) |
| 2 | Test sygnalizacji wskaźnika | Wszystkie pola | Pulseon (null) |
| 3 | Pole 1 - Wyłącznik - załącz (rezerwa) | | Pulseon (null) |
| 4 | Pole 1 - Wyłącznik - wyłącz (rezerwa) | | Pulseon (null) |
| 5 | Pole 1 - Rozłącznik - zamknij (rezerwa) | | Pulseon (null) |
| 6 | Pole 1 - Rozłącznik - otwórz (rezerwa) | | Pulseon (null) |
| 7 | Pole 2 - Wyłącznik - załącz (rezerwa) | | Pulseon (null) |
| 8 | Pole 2 - Wyłącznik - wyłącz (rezerwa) | | Pulseon (null) |
| 9 | Pole 2 - Rozłącznik - zamknij (rezerwa) | | Pulseon (null) |
| 10 | Pole 2 - Rozłącznik - otwórz (rezerwa) | | Pulseon (null) |
| 11 | Pole 3 - Wyłącznik - załącz (rezerwa) | | Pulseon (null) |
| 12 | Pole 3 - Wyłącznik - wyłącz (rezerwa) | | Pulseon (null) |
| 13 | Pole 3 - Rozłącznik - zamknij (rezerwa) | | Pulseon (null) |
| 14 | Pole 3 - Rozłącznik - otwórz (rezerwa) | | Pulseon (null) |
| 15 | Pole 4 - Wyłącznik - załącz (rezerwa) | | Pulseon (null) |
| 16 | Pole 4 - Wyłącznik - wyłącz (rezerwa) | | Pulseon (null) |
| 17 | Pole 4 - Rozłącznik - zamknij (rezerwa) | | Pulseon (null) |
| 18 | Pole 4 - Rozłącznik - otwórz (rezerwa) | | Pulseon (null) |

14 Załącznik 2. Protokół uruchomienia urządzeń Smart Grid

PROTOKÓŁ URUCHOMIENIA URZĄDZEŃ SMART GRID | INNOGY STOEN OPERATOR

| | |
|---|------------------|
| Data i godzina uruchomienia | dd/mm/rrrr gg:mm |
| Firma wykonująca uruchomienie | |
| Imię i nazwisko osoby uruchamiającej | |
| Nr telefonu do firmy wykonującej uruchomienie | |
| Zlecenie PM52 | |

WARIANT URZĄDZEŃ ORAZ NUMER PROTOKOŁU

| Funkcja/ilość pól | 1 pole | 2 pola | 3 pola | 4 pola | Nr Protokołu |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Wskaźnik zwarcia | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | NR Stacji / data uruchomienia |
| Telemechanika | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

BADANE URZĄDZENIE

| | | | | |
|------------------------------------|--|-----|-----------------|----------------------------|
| 1. Producent: | | | | |
| 2. Typ: | | | | |
| 3. Nr seryjny sterownika: | | | | |
| 4. Pomiar prądu realizowany przez: | | | | |
| 4a. Nr seryjne urządzeń w polu: | | L1: | L2: | L3: |
| 4b. Nr seryjne urządzeń w polu: | | L1: | L2: | L3: |
| 4c. Nr seryjne urządzeń w polu: | | L1: | L2: | L3: |
| 4d. Nr seryjne urządzeń w polu: | | L1: | L2: | L3: |
| 5 Zasilacz | | | 5a. Nr. seryjny | |
| 6. Akumulator | | | 6a. Nr. seryjny | |
| Informacje dotyczące stacji | | | | |
| 7. Nr Stacji | | | | 8. Dzielnica (opcjonalnie) |
| 9. Adres stacji | | | | |
| 10. Nr pola SN | | | 11. Kierunek | |
| 10a. Nr pola SN | | | 11a. Kierunek | |
| 10b. Nr pola SN | | | 11b. Kierunek | |
| 10c. Nr pola SN | | | 11c. Kierunek | |

URZĄDZENIA UŻYTE DO URUCHOMIENIA

| Nazwa urządzenia | Nr seryjny |
|------------------|------------|
| | |
| | |
| | |

CZĘŚĆ 1 – SPOSÓB MONTAŻU

| | | | |
|---|--|--|--|
| Montaż wykonany przez firmę: | | | |
| Miejsce montażu: | | | |
| <input type="checkbox"/> MBS | | | <input type="checkbox"/> Szafka zewnętrzna |
| Sprawdzenie poprawności montażu: | | | |
| <input type="checkbox"/> Poprawny | | | <input type="checkbox"/> Niepoprawny |
| Jeżeli niepoprawny, proszę o wpisanie uwag: | | | |
| | | | |

CZĘŚĆ 2 – ZESTAWIENIE KOMUNIKACJI ZE SCADA

| | |
|-------------------------------------|--|
| 1. Adres DNP | |
| 2. Port SCADA | |
| 3. Port webserwer | |
| 4. Adres IP | |
| Nr karty SIM | |
| Nr telefonu karty sim (opcjonalnie) | |

Lista sygnałów, sterowań i pomiarów została uzgodniona z działem IT dla innoy Stoen Operator

Lista sygnałów, sterowań i pomiarów jest zgodna ze standardem/została uzgodniona na etapie projektu

CZĘŚĆ 3 - PARAMETRIZACJA NASTAW DETEKTORÓW ZWARCIA

| Pole nr | Kryterium | Nastawa [A] | Nastawa czasu zadziałania [ms] | Zgodność nastaw | | W przypadku odpowiedzi NIE Nowa nastawa [A] | W przypadku odpowiedzi NIE Nowa nastawa czasu zadziałania [ms] |
|---------|---|-------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|---|--|
| | | | | TAK | NIE | | |
| | Zabezpieczenie ziemnozwarciowe I ₀ > | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| | Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne I> | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| | Zabezpieczenie nadprądowe bezzwłoczne I>> | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| | Zabezpieczenie ziemnozwarciowe I ₀ > | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| | Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne I> | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| | Zabezpieczenie nadprądowe bezzwłoczne I>> | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| | Zabezpieczenie ziemnozwarciowe I ₀ > | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| | Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne I> | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| | Zabezpieczenie nadprądowe | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |

| | | | | | | | |
|--|---|--|--|--------------------------|--------------------------|--|--|
| | bezzwłoczne I>> | | | | | | |
| | Zabezpieczenie ziemnozwarciowe I0> | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| | Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne I> | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| | Zabezpieczenie nadprądowe bezzwłoczne I>> | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |

CZEŚĆ 4 – PRZETESTOWANIE WSZYSTKICH SYGNALIZACJI, POMIARÓW, STEROWAŃ, KTÓRE BĘDĄ MIAŁY EDYCJĘ W SCADA

UWAGA: W trakcie uruchomienia należy dysponować listą sygnałów zgodną ze standardem ISO.

Pracownik innogy Stoen Operator biorący udział w sprawdzeniu:

| Imię i nazwisko | Nr telefonu | Badanie weryfikowane przez: |
|--------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Jakub Olszewski | 600-401-018 lub 22 821 50 18 | <input type="checkbox"/> |
| Adam Wojtaszek | 22 821 38 36 lub 662 456 283 | <input type="checkbox"/> |
| Michał Janiszewski | 696 194 722 lub 22 821 47 26 | <input type="checkbox"/> |
| Łukasz Maciąg | 22 821 34 93 | <input type="checkbox"/> |
| Piotr Zdunek | 22 821 31 46 | <input type="checkbox"/> |

Jeżeli nie udało się skontaktować z żadnym z wymienionych wyżej pracowników, proszę o podanie godziny, o której urządzenie zostało przetestowane.

SYGNALIZACJA [godzina wykonywania testów: _ : _]

| Indeks | Pole | Opis | Checklista | Uwagi | Potwierdzenie pracownika ISO |
|--------|----------------|--|--------------------------|-------|------------------------------|
| 0 | Syg. Centralna | Brak transmisji z urządzenia | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 1 | Syg. Centralna | Zanik napięcia zasilania 230V AC | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 2 | Syg. Centralna | Bateria - uszkodzenie | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 3 | Syg. Centralna | Zabezpieczenie - uszkodzenie wewnętrzne | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 4 | Syg. Centralna | Drzwi stacyjne | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 5 | Syg. Centralna | Drzwi | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 6 | Syg. Centralna | Telesterowanie w stacji | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 7 | Pole nr 1 | Zabezpieczenie ziemnozwarciowe - zadziałanie | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 8 | Pole nr 1 | Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne - zadziałanie | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 9 | Pole nr 1 | Zabezpieczenie nadprądowe bezzwłoczne - zadziałanie | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 10 | Pole nr 2 | Zabezpieczenie ziemnozwarciowe - zadziałanie (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |

| | | | | | |
|----|--------------------------------------|--|--------------------------|--|--------------------------|
| 11 | Pole nr 2 | Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne - zadziałanie (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 12 | Pole nr 2 | Zabezpieczenie nadprądowe bezzwłoczne - zadziałanie (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 13 | Pole nr 3 | Zabezpieczenie ziemnozwarciowe - zadziałanie (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 14 | Pole nr 3 | Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne - zadziałanie (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 15 | Pole nr 3 | Zabezpieczenie nadprądowe bezzwłoczne - zadziałanie (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 16 | Pole nr 4 | Zabezpieczenie ziemnozwarciowe - zadziałanie (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 17 | Pole nr 4 | Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne - zadziałanie (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 18 | Pole nr 4 | Zabezpieczenie nadprądowe bezzwłoczne - zadziałanie (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 19 | Pole nr 1 / Pole nr 1 transformatora | Tryb sterowania (rezerwa) / Przepalenie wkładki bezpiecznikowej | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 20 | Pole nr 1 | Wyłącznik (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 21 | Pole nr 1 | Wyłącznik (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 22 | Pole nr 1 | Wyłącznik - rozbrojenie napędu lub obniżenie ciśnienia SF6 (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 23 | Pole nr 1 | Rozłącznik (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 24 | Pole nr 1 | Rozłącznik (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 25 | Pole nr 1 | Uziemnik (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 26 | Pole nr 1 | Uziemnik (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 27 | Pole nr 2 / Pole nr 2 transformatora | Tryb sterowania (rezerwa) / Przepalenie wkładki bezpiecznikowej | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 28 | Pole nr 2 | Wyłącznik (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 29 | Pole nr 2 | Wyłącznik (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 30 | Pole nr 2 | Wyłącznik - rozbrojenie napędu lub obniżenie ciśnienia SF6 (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 31 | Pole nr 2 | Rozłącznik (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 32 | Pole nr 2 | Rozłącznik (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 33 | Pole nr 2 | Uziemnik (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 34 | Pole nr 2 | Uziemnik (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 35 | Pole nr 3 / Pole nr 3 transformatora | Tryb sterowania (rezerwa) / Przepalenie wkładki bezpiecznikowej | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 36 | Pole nr 3 | Wyłącznik (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 37 | Pole nr 3 | Wyłącznik (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 38 | Pole nr 3 | Wyłącznik - rozbrojenie napędu lub obniżenie ciśnienia SF6 | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |

| | | | | | |
|----|--|--|--------------------------|--|--------------------------|
| | | (rezerwa) | | | |
| 39 | Pole nr 3 | Rozłącznik (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 40 | Pole nr 3 | Rozłącznik (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 41 | Pole nr 3 | Uziemnik (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 42 | Pole nr 3 | Uziemnik (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 43 | Pole nr 4 / Pole nr 4 transformatora | Tryb sterowania (rezerwa) / Przepalenie wkładki bezpiecznikowej | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 44 | Pole nr 4 | Wyłącznik (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 45 | Pole nr 4 | Wyłącznik (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 46 | Pole nr 4 | Wyłącznik - rozbrojenie napędu lub obniżenie ciśnienia SF6 (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 47 | Pole nr 4 | Rozłącznik (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 48 | Pole nr 4 | Rozłącznik (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 49 | Pole nr 4 | Uziemnik (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 50 | Pole nr 4 | Uziemnik (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| | | | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| | | | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| | | | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |

Podsumowanie: Sygnalizacja do SCADA – POPRAWNY/NIEPOPRAWNY

POMIARY

| Indeks | Opis | Checklista | Uwagi | Potwierdzenie pracownika ISO |
|--------|-----------------------------------|--------------------------|-------|------------------------------|
| 0 | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Pole 1 - Prąd L1 | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 2 | Pole 1 - Prąd L2 | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 3 | Pole 1 - Prąd L3 | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 4 | Pole 2 - Prąd L1 (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 5 | Pole 2 - Prąd L2 (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 6 | Pole 2 - Prąd L3 (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 7 | Pole 3 - Prąd L1 (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 8 | Pole 3 - Prąd L2 (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 9 | Pole 3 - Prąd L3 (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 10 | Pole 4 - Prąd L1 (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 11 | Pole 4 - Prąd L2 (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 12 | Pole 4 - Prąd L3 (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 13 | Pole 1 - Napięcie L1-L2 (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 14 | Pole 1 - Napięcie L2-L3 (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 15 | Pole 1 - Napięcie L3-L1 (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 16 | Pole 2 - Napięcie L1-L2 (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 17 | Pole 2 - Napięcie L2-L3 (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 18 | Pole 2 - Napięcie L3-L1 (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 19 | Pole 3 - Napięcie L1-L2 (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 20 | Pole 3 - Napięcie L2-L3 (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 21 | Pole 3 - Napięcie L3-L1 (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |

| | | | | |
|----|-----------------------------------|--------------------------|--|--------------------------|
| 22 | Pole 4 - Napięcie L1-L2 (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 23 | Pole 4 - Napięcie L2-L3 (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 24 | Pole 4 - Napięcie L3-L1 (rezerwa) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |

Podsumowanie: Pomiary do SCADA – POPRAWNY/NIEPOPRAWNY

Jeżeli nie będzie możliwe połączenie z jednym z wymienionych pracowników, wtedy należy zastosować sprawdzenie pomiarów opisane poniżej. Informujemy, że w przypadku braku odwzorowania pomiarów/sygnalizacji/sterowań w systemie nadrzędnym wykonawca będzie musiał ponownie wykonać sprawdzenie.

| Indeks | Pole Nr | Wartość wymuszona prądu | Godzina pomiaru |
|--------|------------------|-------------------------|-----------------|
| 1 | Pole 1 - Prąd L1 | | : |
| 2 | Pole 1 - Prąd L2 | | : |
| 3 | Pole 1 - Prąd L3 | | : |

Uwaga: Pomiar musi odbyć się o pełnej godzinie (np. 7:00, 7:30, 8:00, 8:30 itd.). Wartość wymuszona prądu musi być utrzymywana 5 minut przed i 5 minut po pełnej godzinie (łącznie utrzymywanie wartości prądu przez czas 10 minut).

Uwagi do etapu:

STEROWANIE (OPCJONALNIE) [godzina wykonywania testów: __: __]

| Indeks | Pole | Sterowanie | Checklista | Potwierdzenie pracownika ISO |
|--------|----------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|
| 0 | - | - | - | |
| 1 | Wszystkie pola | Kasowanie sygnalizacji | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2 | Wszystkie pola | Test wskaźnika | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Jeżeli dotyczy (opcjonalne)

| Indeks | Pole | Sterowanie | Checklista | Potwierdzenie pracownika ISO |
|--------|------|----------------------|--------------------------|------------------------------|
| 3 | | Wyłącznik - załącz | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 | | Wyłącznik - wyłącz | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5 | | Rozłącznik - zamknij | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6 | | Rozłącznik - otwórz | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7 | | Wyłącznik - załącz | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8 | | Wyłącznik - wyłącz | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9 | | Rozłącznik - zamknij | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10 | | Rozłącznik - otwórz | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11 | | Wyłącznik - załącz | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12 | | Wyłącznik - wyłącz | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13 | | Rozłącznik - zamknij | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14 | | Rozłącznik - otwórz | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15 | | Wyłącznik - załącz | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16 | | Wyłącznik - wyłącz | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17 | | Rozłącznik - zamknij | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 18 | | Rozłącznik - otwórz | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Podsumowanie: Sterowania ze SCADA – POPRAWNY/NIEPOPRAWNY

Uwagi do etapu:

CZĘŚĆ 5 - PRZETESTOWANIE WSZYSTKICH POMIARÓW, KTÓRE BĘDĄ MIAŁY EDYCJĘ W SCADA

Uwaga: Weryfikacja pomiarów poprzez odczyt danych z urządzenia

| Pole | FAZA | Prąd wymuszony | L1 | Prąd wymuszony | L2 | Prąd wymuszony | L3 | Io |
|------|--------------------------|----------------|--|----------------|--|----------------|--|--|
| | Nominal na wartość prądu | | Prąd zmierzony przez badane urządzenie | | Prąd zmierzony przez badane urządzenie | | Prąd zmierzony przez badane urządzenie | Prąd zmierzony przez badane urządzenie |
| | 10A | | | | | | | |
| | 20A | | | | | | | |
| | 50A | | | | | | | |
| | 100A | | | | | | | |
| | 200A | | | | | | | |
| | 300A | | | | | | | |
| | 400A | | | | | | | |
| | 500A | | | | | | | |
| | 750A | | | | | | | |
| | 1000A | | | | | | | |
| | 1200A | | | | | | | |
| | 10A | | | | | | | |
| | 20A | | | | | | | |
| | 50A | | | | | | | |
| | 100A | | | | | | | |
| | 200A | | | | | | | |
| | 300A | | | | | | | |
| | 400A | | | | | | | |
| | 500A | | | | | | | |
| | 750A | | | | | | | |
| | 1000A | | | | | | | |
| | 1200A | | | | | | | |
| | 10A | | | | | | | |
| | 20A | | | | | | | |
| | 50A | | | | | | | |
| | 100A | | | | | | | |
| | 200A | | | | | | | |
| | 300A | | | | | | | |
| | 400A | | | | | | | |
| | 500A | | | | | | | |
| | 750A | | | | | | | |
| | 1000A | | | | | | | |
| | 1200A | | | | | | | |

Podsumowanie: Odzworowanie pomiarów w sterowniku POPRAWNY/NIEPOPRAWNY

Uwagi do etapu:

CZĘŚĆ 6 - SPRAWDZENIE CZASÓW I PROGÓW ZADZIAŁANIA KRYTERIÓW Io>, I> i I>>

| Pole | Kryterium | Nastawa [A] | Czas [ms] | Pomiar | | |
|------|-----------|-------------|-----------|--------|-----------------|-----------|
| | | | | Faza | Zadziałanie [A] | Czas [ms] |
| | Io | | | L1 | | |
| | | | | L2 | | |

| | | | | | | | |
|----|----|--|--|----|----|--|--|
| | > | | | L3 | | | |
| | | | | L1 | | | |
| | | | | L2 | | | |
| | | | | L3 | | | |
| | >> | | | L1 | | | |
| | | | | L2 | | | |
| | | | | L3 | | | |
| | | | | L1 | | | |
| | o | | | L1 | | | |
| | | | | L2 | | | |
| | | | | L3 | | | |
| | > | | | | L1 | | |
| | | | | | L2 | | |
| | | | | | L3 | | |
| >> | | | | L1 | | | |
| | | | | L2 | | | |
| | | | | L3 | | | |
| | o | | | L1 | | | |
| | | | | L2 | | | |
| | | | | L3 | | | |
| | > | | | | L1 | | |
| | | | | | L2 | | |
| | | | | | L3 | | |
| >> | | | | L1 | | | |
| | | | | L2 | | | |
| | | | | L3 | | | |
| | o | | | L1 | | | |
| | | | | L2 | | | |
| | | | | L3 | | | |
| | > | | | | L1 | | |
| | | | | | L2 | | |
| | | | | | L3 | | |
| >> | | | | L1 | | | |
| | | | | L2 | | | |
| | | | | L3 | | | |

Uwagi: Pomiar wg zadanego czasu wymuszenia testera – Instrukcja wykonywania badań na końcu protokołu.

Uwagi do etapu:

| |
|--|
| |
|--|

Podsumowanie:

| Funkcja | Ocena |
|---|---------------------|
| Samokasowanie przy ponownym wystąpieniu zwarcia | POZYTYWNY/NEGATYWNY |
| Działanie urządzenia | POZYTYWNY/NEGATYWNY |
| Lokalny test lampki sygnalizacyjnej (za pomocą przycisku) | POZYTYWNY/NEGATYWNY |
| Lokalne kasowanie sygnalizacji (za pomocą przycisku) | POZYTYWNY/NEGATYWNY |

Dodatkowe uwagi:

| |
|--|
| |
|--|

CZĘŚĆ 7 – POZOSTAŁE SPRAWDZENIA

| Funkcja | Wynik |
|--|---------------------|
| Zadziałanie autokasowania (zmiana wartości automatycznego zerowania czasowego na np. 5 min. Albo po powrocie napięcia) | POZYTYWNY/NEGATYWNY |
| Zadziałanie lampki/lampek sygnalizacyjnej | POZYTYWNY/NEGATYWNY |
| Sprawdzenie poprawności pracy ze źródła zasilania gwarantowanego (min. 10 minut) | POZYTYWNY/NEGATYWNY |
| Sprawdzenie funkcjonalne | POZYTYWNY/NEGATYWNY |

Oświadczenie wykonawcy

Niniejszym oświadczam, że sprawdzenia zostały wykonane zgodnie z obowiązującymi aktami prawa i przepisami normatywnymi oraz w oparciu o zapisy przedmiotu zamówienia. **Sprawdzona infrastruktura techniczna nadaje się do eksploatacji i współpracy z systemem SCADA**

.....
Podpis osoby uruchamiającej

Dodatkowe uwagi:

| |
|--|
| |
|--|

Instrukcja dla części nr. 6 w protokole

Dla wskaźników przepływu prądu zwarcia (WZW) z punktu widzenia pracy w systemie elektroenergetycznym (SEE) istotna jest jego precyzyjna detekcja występujących zakłóceń w postaci zwarć zgodnie z nastawionym opóźnieniem czasowym oraz progiem prądowym. Nie mniej jednak WZW nie działa jak typowe zabezpieczenie ponieważ nie działa na wyłączenie wyłącznika, wobec czego badanie jego czasu działania tak jak klasycznego zabezpieczenia (od rozpoczęcia wymuszenia do zmiany pozycji styku wykonawczego) nie będzie miarodajne. Tak zmierzony czas uwzględnia trzy główne składowe:

- czas nastawy funkcji (wprowadzony przez użytkownika);
- czas własny urządzenia (czas niezbędny dla między innymi przetworników analogowo cyfrowych do prawidłowego zarejestrowania pomiaru i jego interpretacji przez urządzenie);
- czas potrzebny na realizację algorytmu do którego przypisany jest konkretny styk sygnalizacyjny

Z perspektywy funkcji jaką w systemie pełni WZW ta ostatnia składowa jest parametrem nieistotnym a jednocześnie mogącym w sposób istotny przekłamać rzeczywisty pomiar czasu detekcji. Z tego powodu czasu detekcji powinno być realizowane poprzez szereg testów z zadawaniem wartości zakłóceń na wymuszalniku przez określony czas i potwierdzenie jaki czas wymuszenia jest wystarczający do prawidłowego działania detektora. W tym celu należy postępować analogicznie z poniższym przykładem:

Przykład:

Potrzeba zbadania czasu detekcji funkcji I> o nastawie 50A 0,3s

Krok 1

Nastawy początkowe wymuszalnika: prąd zadany 50A czas zadany 0,32s

Rozpoczęcie testu 1

Potwierdzenie działania detektora (np. poprzez zarejestrowanie w dzienniku zdarzenia o prawidłowej detekcji zwarcia)

Zakończenie testu 1

Krok 2

Nastawy początkowe wymuszalnika: prąd zadany 50A czas zadany 0,30s

Rozpoczęcie testu 2

Potwierdzenie działania detektora (np. zarejestrowanie w dzienniku zdarzenia o prawidłowej detekcji zwarcia)

Zakończenie testu 2

Krok 3

Nastawy początkowe wymuszalnika: prąd zadany 50A czas zadany 0,29s

Rozpoczęcie testu 3

Potwierdzenie działania detektora (np. zarejestrowanie w dzienniku zdarzeń prawidłowej detekcji zwarcia)

Zakończenie testu 3

Krok 4

Nastawy początkowe wymuszalnika: prąd zadany 50A czas zadany 0,28s

Rozpoczęcie testu 4

Brak działania detektora (np. brak wpisu w dzienniku zdarzenia o prawidłowej detekcji zwarcia)

Zakończenie testu 4

Wniosek: Rzeczywisty zmierzony czas detekcji WZW wynosi 0,29s (taki czas należy wpisać do protokołu)