

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

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

Niniejsza specyfikacja obowiązuje dla zespołu urządzeń dedykowanych do Smart Grid. W skład głównych urządzeń zespołu wchodzi: wskaźnik przepływu prądu zwarciego, 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 zwarciego do systemu SCADA przy wykorzystaniu łączności radiowej lub przewodowej, stosowanych w sieci innowy Stoen Operator. Zespół urządzeń umożliwia w ten sposób realizację zadań zdalnego nadzoru 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).

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

Odchylenia od ustaleń niniejszej specyfikacji wymagają wcześniejszej pisemnej zgody Wydziału Standardów Sieci innowy Stoen Operator. Późniejsze wprowadzanie zmian przez oferenta/producenta jest zabronione.

## 2 Wymagania ogólne

Dostarczane urządzenia MUSZĄ spełniać warunki określone w niniejszej specyfikacji technicznej, MUSZĄ być zgodne ze standardami technicznymi innowy 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).

## 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 zwarcioowe:

- jednofazowe 1Flz  $I_n < 500 \text{ A}$ , ( $t = 0,4\text{s}$ )

- trójfazowe 3Flz  $I_n \leq 10 \text{ kA}$  ( $t = 0,1\text{s}$ )

### 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.

## 4 Wymagania wspólne dla zespołu urządzeń

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

Jeżeli wymagana jest szafka dla urządzeń, to MUSI zostać spełniony stopień ochrony co najmniej IP44.

Zespół urządzeń MUSI swoimi wymiarami umożliwić późniejszy montaż (wraz z niezbędnym oprzewodowaniem) w przestrzeni szafy MBS (o maksymalnych wymiarach wys. 170mm x szer. 500mm x gł. 150mm), gdy taka szafa zostanie zainstalowana na stacji. Dopuszcza się zwiększenie wysokości o 10mm (do 180mm) na długości 200mm.

Jeżeli zamówiony zespół urządzeń razem z akumulatorami 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.

W przypadku stacji SN/nN oraz stacji SN/SN, jeśli nie wskazano inaczej w zamówieniu to WYMAGANE jest zainstalowanie krańcówek otwarcia drzwi (wszystkie drzwi do stacji, drzwi z szafki telemechaniki/MBS).

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

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.

Wchodzące w skład dostawy połączenia pomiędzy urządzeniami (przekładniki, sterowniki, urządzenia komunikacyjne, zasilanie) powinny być prowadzone za płytą montażową w sposób umożliwiający łatwą ich kontrolę.

## 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.

Wejścia: 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).

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.

### 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);
- Sygnały technologiczne obsługiwanych urządzeń.

#### Telesterowanie

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

#### Telepomiar

- Sterownik MUSI umożliwiać przysyłanie do centrum nadzoru pomiarów prądów fazowych SN z obsługiwanych pól/elementów.

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

## 6 Wskaźnik zwarcia

Wskaźnik zwarć jest przeznaczony do lokalizacji zwarć doziemnych i międzyfazowych występujących w sieciach SN o napięciu znamionowym do 24 kV. Urządzenie MUSI być dostarczone wraz modułem komunikacyjnym (w przypadku dedykowanej szafki telemechaniki – zgodnym z wymaganiami dotyczącymi bezpieczeństwa IT), zasilającym oraz osprzętem potrzebnym do instalacji.

### 6.1 Parametry techniczne gwarantowane

Wykrywanie zwarć doziemnych	Nastawiane w zakresie 30 – 90 A
Wykrywanie zwarć międzyfazowych	Nastawiane w zakresie 400 – 1200 A
Domyślne nastawy dla wskaźnika	$I > 400A$ $t = 200ms$ $I > 1,2kA$ $t = 50ms$ $I_0 > 35A$ $t = 100ms$

### 6.2 Wymagania konstrukcyjne

Urządzenie do pomiaru prądów wykorzystuje przekładniki prądowe konwencjonalne lub cewki Rogowskiego. WYMAGANE jest zastosowanie przekładników umożliwiających montaż/demontaż na kablach bez ich odłączania od rozdzielnic. 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/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 kierunek linii, której dotyczy.

W przypadku rozdzielnic SN, urządzenie realizuje funkcję wskaźnika w n-1 polach, gdzie n to liczba pól liniowych.

Jeżeli sieć SN, w której zainstalowany jest wskaźnik ma punkt neutralny uziemiony przez impedancje to wymagane jest zastosowanie oprócz przekładników/sensorów prądowych również przekładników/sensorów napięciowych na potrzeby realizacji kryteriów kierunkowych (Iok>, Yo>, Go>) (dopuszcza się zastosowanie przekładników/sensorów kombinowanych)

### 6.3 Dodatkowe warunki

Wskaźnik MUSI posiadać blokadę sygnału zwarcia od prądu udarowego przy załączaniu linii pod napięcie

Wskaźnik zwarcia MUSI umożliwiać sygnalizację w systemie nadzoru następujących alarmów:

- wystąpienie zwarcia doziemnego (Io>)
- 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 Io>d;
- zabezpieczenie admitancyjne/admitancyjne kierunkowe Yo>, Yo>d;
- zabezpieczenie konduktancyjne Go>, Go>d.

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 (na ścianie, elewacji budynku stacyjnego) i przy każdym sygnalizatorze MUSI być zamontowana tabliczka z opisem kierunku, którego dotyczy;
- 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) i lokalnie – jeden wspólny przycisk dla testu oraz jeden wspólny przycisk dla kasowania dla wszystkich wskaźników zwarć. 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 (konfiguracja, zmiana nastaw, aktualizacja kalendarza, restart urządzenia, edycja listy sygnałów, definiowanie parametrów komunikacyjnych). Praca w systemie synchronizacji czasowej z systemem nadrzędnym SCADA.

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 wyposażone w przynajmniej 2 porty komunikacyjne: port do komunikacji lokalnej (port serwisowy), port ETH do komunikacji zdalnej (komunikacja z systemem SCADA oraz konfiguracja i diagnostyka).

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 modemu LTE dostarczonego przez innogy Stoen Operator – połączenie z modemem 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 bez modemu to należy w niej przewidzieć miejsce oraz wyprowadzenie zasilania do modemu LTE o wymiarach 175 mm x 140 mm x 60 mm

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

Urządzenie MUSI posiadać wizualną sygnalizację statusu komunikacji z systemem SCADA.

Antena będzie umieszczona w sposób gwarantujący dobrą jakość połączenia i jednocześnie wykonana/umieszczona w sposób chroniący przed aktami wandalizmu. Antena MUSI charakteryzować się zyskiem min 7dBi. Oraz współczynnikiem VSWR  $\leq 1,5$ . Antena musi być montowana na zewnątrz za wyjątkiem sytuacji, w których stacja jest podziemna bądź jej konstrukcja/lokalizacja uniemożliwia montaż na zewnątrz.

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

Wbudowany webservice MUSI być wyświetlany na dowolnie wskazanym porcie w przeglądarce.

W webserwerze MUSZĄ być wyświetlane:

- przypisany adres IP;



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

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

Urządzenie POWINNO mieć możliwość zdalnego restartu z poziomu webserwera.

### **7.3 Bezpieczeństwo**

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

## **8 Układ zasilania i akumulator**

### **8.1 Układ zasilania:**

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 niniejszej specyfikacji. Układ zasilania musi zapewnić bezprzerwowe przejście do pracy bateryjnej po zaniku napięcia 230VAC.

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 MUSZĄ zostać odłączone 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.

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.

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.

Urządzenie MUSI mieć zabezpieczenie:

- przed przeciążeniem, zwarcim (po stronie 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;
- Dla ułatwienia działań serwisowych ogranicznik POWINIEN składać się z podstawki i wkładki;

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.

## **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 MUSZA zapewnić co najmniej 2 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.

Jeżeli układ ma służyć do sterowania aparatami oraz wymagane jest zabudowanie go w szafie MBS to dopuszcza się zabudowanie dodatkowej szafki w obudowie termoutwardzalnej na akumulatory – gabaryty, sposób i miejsce montażu każdorazowo MUSI zostać uzgodnione z Zamawiającym. 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.

## **9 Gwarancja**

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

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

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

Dokumentacja MUSI zawierać:

- Opis pracy obiektu (instrukcja ruchowa);
- Opis i instrukcję obwodów dostępu do obiektu (jeśli przewidziano);
- Opis techniczny działania obwodów i urządzeń telemechaniki;
- Opis techniczny działania obwodów i urządzeń zabezpieczeń;
- Opis techniczny działania wskaźników zwarć;
- Schemat jednokreskowy układu pokazujący włączenie w obwody stacji (w czytelnej formie);
- Pełne zestawienie materiałów oraz użytej aparatury;
- Karty katalogowe aparatów i urządzeń składających się na układ telemechaniki, zabezpieczeń i sygnalizacji, które będą zawierały m.in. zakres dopuszczalnych temperatur w jakich urządzenie może pracować;
- Schematy ideowe obwodów wtórnych (w czytelnej formie) oraz rysunki montażowe;
- Widok szaf telemechaniki (rozmiestwienie urządzeń);
- Lista sygnałów i telesterowań telemechaniki spójna z wcześniejszymi wytycznymi;
- Oświadczenie producenta dotyczące koniecznych zabiegów konserwacyjnych, przeglądów, badań technicznych.

Przykładowe listy sygnałów tworzą załączniki do niniejszego dokumentu

## 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: 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	Tryb sterowania (rezerwa)		LOKALNE	ZDALNE	
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	Tryb sterowania (rezerwa)		LOKALNE	ZDALNE	
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	Tryb sterowania (rezerwa)		LOKALNE	ZDALNE	
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	Tryb sterowania (rezerwa)		LOKALNE	ZDALNE	
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)