

# IndualEnergy



## INSTRUKCJA OBSŁUGI

Kompensator dynamiczny mocy biernej

IND-SVG

# Spis treści

## **Przedmowa**

### **Rozdział 1. Informacje o bezpieczeństwie.**

- 1.1. Definicja bezpieczeństwa.
- 1.2. Środki ostrożności dotyczące instalacji.
- 1.3. Środki ostrożności dotyczące użytkowania.
- 1.4. Środki ostrożności dotyczące złomowania.

### **Rozdział 2. Specyfikacja produktu**

Wprowadzenie.

- 2.1. Specyfikacja techniczna.
- 2.2. Wygląd produktu.
- 2.3. Typ i konfiguracja portu modułu.

### **Rozdział 3. Instalacja i dystrybucja zasilania.**

- 3.1. Instalacja mechaniczna.
- 3.2. Instalacja elektryczna.
- 3.3. Wyświetlanie i obsługa za pomocą ekranu klawiatury.

### **Rozdział 4. Codzienna konserwacja.**

- 4.1. Środki ostrożności.
- 4.2. Codzienna kontrola.
- 4.3. Regularna kontrola.

## Przedmowa.

Kompensator Mocy Biernej SVG wykorzystuje najnowocześniejszy cyfrowy procesor sygnałowy jako kontroler, tranzystor IGBT jako element przełączający i wykorzystuje zaawansowaną topologię trójpoziomową, aby osiągnąć najlepszy efekt kompensacji.

Używany dalej skrót SVG oznacza Kompensator Mocy Biernej  
Środki ostrożności podczas kontroli po rozpakowaniu.



Po otwarciu opakowania prosimy o dokładne sprawdzenie:

- Czy produkt nie jest uszkodzony;
- Czy wartość znamionowa na tabliczce znamionowej urządzenia jest zgodna z wymaganiami podanymi przy zamówieniu;


Nasza firma dokładnie sprawdza proces produkcji i pakowania naszych produktów przed opuszczeniem fabryki. W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek uchybień prosimy o jak najszybszy kontakt z naszą firmą lub dostawcą.

## Rozdział 1. Informacje o bezpieczeństwie.

### 1.1. Definicje bezpieczeństwa.

|   |  |
|---|--|
|  | W sytuacjach, w których nieprzestrzeganie zaleceń może spowodować śmierć lub poważne obrażenia.                            |
|  | W sytuacjach, w których nieprzestrzeganie zaleceń może spowodować umiarkowane lub lekkie obrażenia albo szkody materialne. |

### 1.2. Środki ostrożności podczas instalacji.

|  |
|--|
|    |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Surowo zabrania się umieszczania materia/ów łatwopalnych w pobliżu urządzenia w przeciwnym razie istnieje ryzyko pożaru;</li><li>• Surowo zabrania się instalowania urządzenia SVG w środowiskach zawierających gaz wybuchowe, w przeciwnym razie istnieje ryzyko wybuchu;</li><li>• Prace okablowania muszą być wykonywane przez personel posiadający odpowiednie kwalifikacje, w przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia prądem; Prace okablowania można wykonywać tylko po całkowitym odłączeniu zasilania, w przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia prądem; Powłączeniu zasilania zabrania się dotykania innych części urządzenia SVG, z wyjątkiem panelu sterowania;</li><li>• Zacisk uziemienia urządzenia SVG musi być poprawnie uziemiony.</li></ul> <p>Niewłaściwe uziemienie może łatwo prowadzić do nieprawidłowego działania i stwarzać ryzyko porażenia prądem;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Odslonięte części zacisków kablowych służących do okablowania obwodu głównego muszą być izolowane w celu uniknięcia zagrożeń bezpieczeństwa.</li></ul> |



- Podczas transportu nie wolno podnosić urządzenia SVG za uchwyt na panelu przednim, aby uniknąć obrażeń ciała lub uszkodzenia przedmiotów;
- Nie wrzucać śrub, uszczeltek ani metalowych przedmiotów do wnętrza urządzenia, ponieważ grozi to pożarem i uszkodzeniem podzespołów;
- Jeśli urządzenie AHF/SVG jest uszkodzone lub ma niekompletne podzespoły, nie należy go instalować ani używać, ponieważ grozi to pożarem i obrażeniami ciała;
- Zacisk obwodu głównego musi być poprawnie podłączony do końcówki orzewodu.

### **1.3. Środki ostrożności dotyczące użytkowania.**

#### **Nieprawidłowa instalacja.**

Nieprawidłowa instalacja urządzenia SVG (np. poprzez odwrócenie transformatora wyjściowego) spowoduje wzrost mocy biernej w systemie elektroenergetycznym i obniżenie współczynnika mocy.

#### **Napięcie wejściowe przekracza normę.**

Urządzenie SVG należy stosować w zakresie napięcia znamionowego.

W szczególnych przypadkach należy zastosować układ podwyższający lub obniżający napięcie.

#### **Zabezpieczenie przed udarem piorunowym.**

Urządzenie SVG jest wyposażone w zabezpieczenie nadprądowe, które po prawidłowym podłączeniu zgodnie z instrukcją posiada pewną zdolność samoobrony przed wyładowaniami atmosferycznymi.

#### **Wysokość i obniżenie parametrów użytkowych.**

W obszarach o wysokości powyżej 2000 m.n.p.m, ze względu na spadek wytrzymałości dielektrycznej i osłabienie efektu chłodzenia powietrzem, konieczne jest obniżenie parametrów użytkowych.

### **1.4. Środki ostrożności dotyczące złomowania.**

Podczas złomowania urządzenia SVG należy pamiętać:

Kondensatory elektrolityczne w obwodzie głównym i na płycie drukowanej mogą eksplodować podczas spalania. Spalanie plastikowych części może powodować wydzielanie się toksycznych gazów. Należy traktować urządzenie jako odpad przemysłowy.

## Rozdział 2. Specyfikacja produktu.

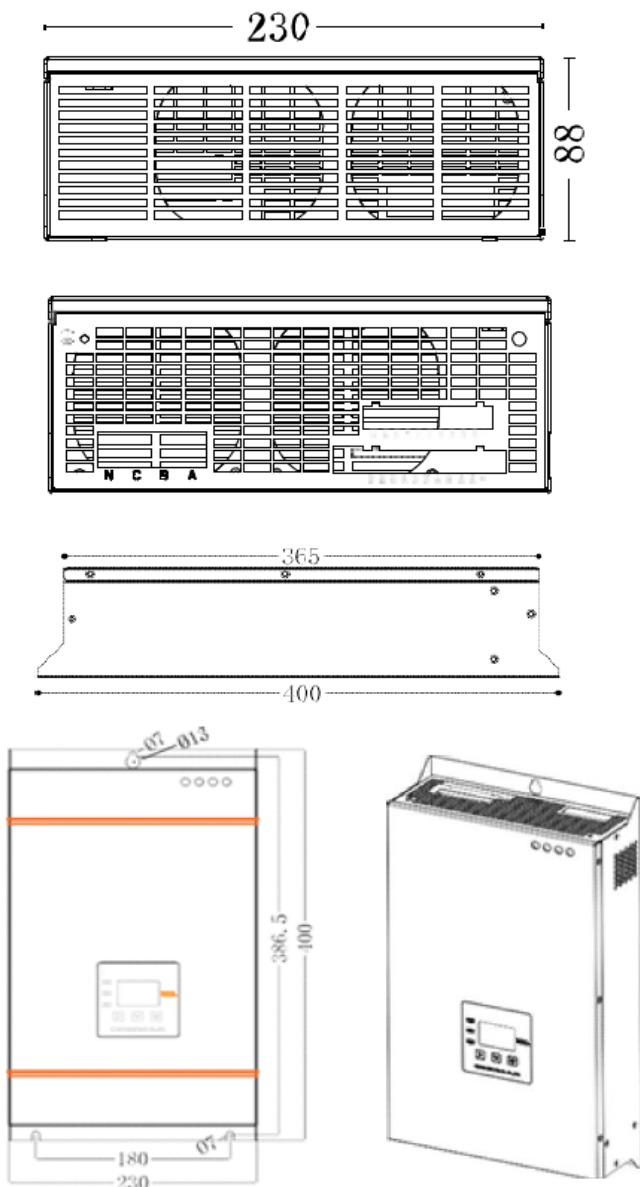
Wprowadzenie.

### 2.1. Specyfikacja techniczna

| Parametr                 |                            | Opis   |
|--------------------------|----------------------------|--|
| Specyfikacja elektryczna | Napięcie wejściowe         | 220 V $\pm$ 15% / 400 V $\pm$ 15%  |
|                          | Liczba faz                 | 1F /3F4W /3F3W   |
|                          | Pojemność                  | 6,5 A–30 A/(5 kvar–20 kvar)  |
|                          | Częstotliwość (regulowana) | 50/60 $\pm$ 5 Hz (regulowana)  |
|                          | Czas reakcji               | <10 ms   |
|                          | Zakres filtracji:          | 2–50-krotny  |
|                          | Praca równoległa:          | Do 8 modułów   |
|                          | Pobór mocy                 | $\leq$ 2,5%  |
|                          | Sprawność                  | Do 97,5%   |
|                          | Zakres przekładni prądowej | 50:5–10000:5   |
| Interfejs komunikacji    | Styk suchy                 | EPO/DI/DO  |
|                          | Komunikacja                | RS485/RS232/Ethernet   |
| Środowisko pracy         | Miejsce użytkowania:       | Wewnątrz, z dala od bezpośredniego światła słonecznego, w miejscu wolnym od kurzu, gazów żrących lub łatwopalnych, mgły olejowej, pary wodnej, kapiącej wody lub soli itp. |
|                          | Wysokość robocza           | 2000 m n.p.m., stosować zgodnie z normą GB/T3859.2 w przypadku obniżenia poziomu powyżej 2000 m n.p.m.   |
|                          | Temperatura przechowywania | -40°C ~ +70°C  |
|                          | Temperatura pracy          | -25°C ~ +55°C (temperatura > 40°C, obciążenie zostanie obniżone o 2% na każdy 1°C).  |
|                          | Wilgotność                 | <95% RH, brak kondensacji kropelek wody  |
|                          | Wibracje                   | <5,9 m/s <sup>2</sup> (0,6 g)  |
|                          | Poziom ochrony             | IP20   |
|                          | Kolor                      | PANTONE 433U Ciemnoszary   |
|                          | Rozmiar                    | patrz następna sekcja (w zależności od modelu)   |

## 2.2. Wymiary całkowite.

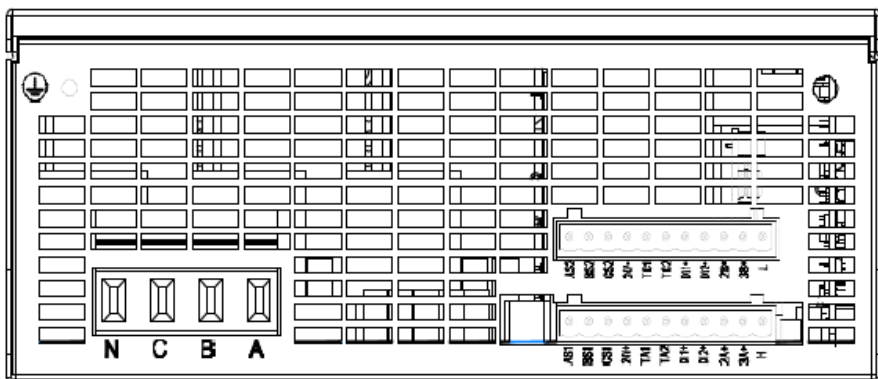
Wymiary całkowite urządzenia przedstawiono na poniższym rysunku. Urządzenie jest przeznaczone do montażu na ścianie.



Wymiary ogólne

### 2.3. Typ i konfiguracja portów wejściowych.

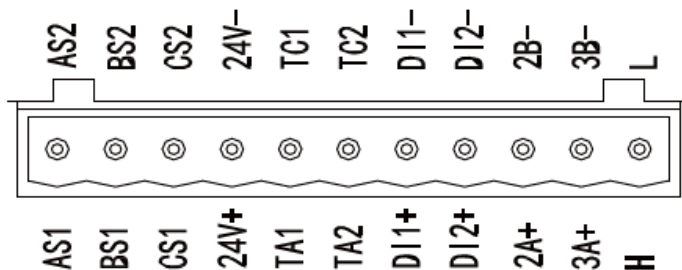
Port zasilania jest podzielony na port zasilania i port sygnałowy, jak pokazano na rysunku.



Schemat konfiguracji portów wejściowych.

#### Opis portów zasilania

| Symbol | Opis portu zasilania                               |
|--------|--|
| A      | Zacisk wejściowy linii A                           |
| B      | Zacisk wejściowy linii B                           |
| C      | Zacisk wejściowy linii C                           |
| N      | Zacisk wejściowy przewodu neutralnego systemu 3P4W |



Schemat konfiguracji portu sygnałowego

Instrukcje dotyczące przekładników prądowych i zacisków sterujących.

|      |      |  |
|------|------|--|
| AS1  | AS2  | Terminal dostępu do sygnału transformatora<br>Faza A: AS1/AS2;<br>Faza B: BS1/BS2<br>Faza C: CS1/CS2 |
| BS1  | BS2  |  |
| CS1  | CS2  |  |
| 24V+ | 24V- | Wyjście DC 24 V  |
| TA1  | TC1  | Dwa wyjścia cyfrowe TA1/TC1;<br>TA2/TC2  |
| TA2  | TC2  |  |
| DI1+ | DI1- | Dwa wejścia cyfrowe DI1+/DI1-;<br>DI2+/DI2-  |
| DI2+ | DI2- |  |
| 2A+  | 2B-  | Dwa interfejsy komunikacyjne<br>485<br>2A+/2B-; Ekran zewnętrzny<br>3A+/3B--                         |
| 3A+  | 3B-  |  |
| H    | L    | Maszyna z magistralą równoległą<br>CAN   |

### Rozdział 3. Instalacja i podłączenie zasilania.

#### 3.1. Instalacja mechaniczna.

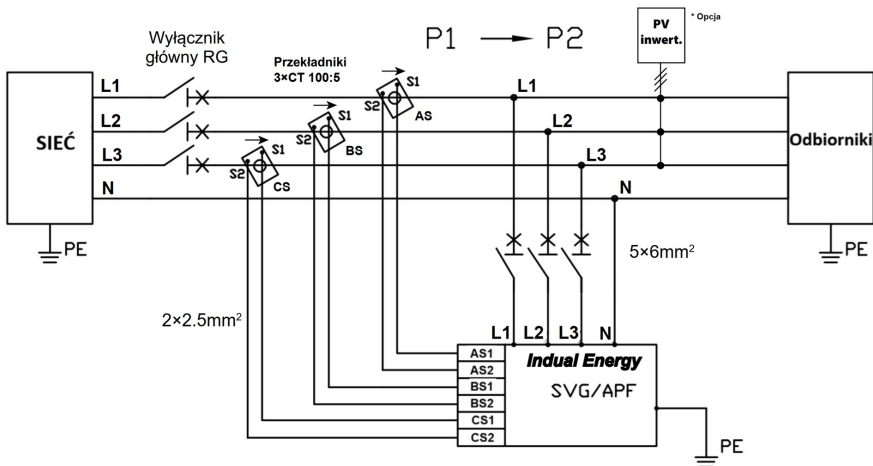
Kompensator Mocy Biernej jest przeznaczony do montażu na ścianie i należy go zamocować w twardej ścianie lub szafie sterowniczej.

#### 3.2. Instalacja elektryczna.

W przypadku, gdy urządzenie jest używane do dystrybucji zasilania pojedynczej maszyny, metody podłączenia linii zasilającej trójfazowej, linii N, linii PE i zewnętrznej linii przekładnika prądowego (CT) przedstawiono na rysunku.

#### Uwaga:

- Koniec P1 przekładnika prądowego (CT) jest skierowany do strony sieci elektroenergetycznej, a koniec P2 do strony obciążenia;
- Zasilanie 24 V służy wyłącznie jako wyjście do zasilania 7-calowego panelu HMI.



Schemat podłączenia




### 3.3 Wyświetlacz i obsługa za pomocą klawiatury.

Ten ekran może wyświetlać informacje takie jak napięcie, prąd, moc itp. po stronie sieci i zasilania, a także stan urządzenia.

Ustawienia parametrów i inne operacje można wykonywać za pomocą przycisków ekranowych.

Interfejs obsługi przycisków ekranowych jak pokazano na rysunku.

Funkcja przycisku:

-  oznacza wyjście lub powrót do poprzedniego interfejsu;
-  oznacza przewijanie w dół lub zmianę parametrów na stronie ustawień;
-  oznacza potwierdzenie po wprowadzeniu lub modyfikacji parametrów.



Schemat interfejsu obsługi przycisków na ekranie LCD

Parametry wyświetlane na ekranie i ich znaczenie.

| Dane Sieci Elektrycznej |   |                  |
|-------------------------|---|------------------|
| Nazwa parametru         | Znaczenie parametru   | Atrybut          |
| Napięcie sieciowe       | Wartość skuteczna napięcia sieci linii <b>NB/C</b>                      | Tylko do odczytu |
| Prąd sieciowy           | Wartość skuteczna prądu sieci linii <b>NB/C</b>                         | Tylko do odczytu |
| Harmoniczne napięcia    | Współczynnik zniekształceń harmonicznych (THDV) sieci linii <b>NB/C</b> | Tylko do odczytu |
| Harmoniczne prądu       | Współczynnik zniekształceń harmonicznych (THDi) sieci linii <b>NB/C</b> | Tylko do odczytu |
| Współczynnik mocy       | Współczynnik mocy (PF) sieci linii <b>NB/C</b>                          | Tylko do odczytu |
| Moc czynna              | Moc czynna sieci linii <b>NB/C</b>                                      | Tylko do odczytu |
| Moc bierna              | Moc bierna sieci linii <b>NB/C</b>                                      | Tylko do odczytu |
| Moc pozorna             | Moc pozorna sieci linii <b>A/8/C</b>                                    | Tylko do odczytu |
| Częstotliwość sieciowa  | Częstotliwość prądu sieci   | Tylko do odczytu |
| Kolejność faz sieci     | Kolejność faz prądu sieci   | Tylko do odczytu |

| Dane Zasilania          |   |                  |
|-------------------------|---|------------------|
| Nazwa parametru         | Znaczenie parametru                             | Atrybut          |
| Wartość skuteczna prądu | Prąd obciążenia linii <i>NB/C</i> RMS           | Tylko do odczytu |
| Harmoniczne prądu       | THOi obciążenia linii <i>NB/C</i>               | Tylko do odczytu |
| Współczynnik mocy       | Współczynnik mocy obciążenia linii <i>A/8/C</i> | Tylko do odczytu |
| Moc czynna              | Moc czynna linii <i>NB/C</i>                    | Tylko do odczytu |
| Moc bierna              | Moc bierna linii <i>A/8/C</i>                   | Tylko do odczytu |
| Moc pozorna             | Moc pozorna linii <i>NB/C</i>                   | Tylko do odczytu |

| Dane Urządzenia         |  |                  |
|-------------------------|--|------------------|
| Nazwa parametru         | Znaczenie parametru                              | Atrybut          |
| Prąd wyjściowy          | Prąd wyjściowy modułu                            | Tylko do odczytu |
| Temperatura modułu      | Temperatura modułu IGBT                          | Tylko do odczytu |
| Napięcie magistrali     | Napięcie wewnętrznej magistrali <i>CC</i> modułu | Tylko do odczytu |
| Przełącznik             | Stan przełącznika                                | Tylko do odczytu |
| Wersja głównego OSP     | Wersja oprogramowania głównego OSP               | Tylko do odczytu |
| Wersja pomocniczego OSP | Wersja oprogramowania pomocniczego OSP           | Tylko do odczytu |
| Wersja FPGA             | Wersja oprogramowania FPGA                       | Tylko do odczytu |
| Wersja HMI              | Wersja oprogramowania HMI                        | Tylko do odczytu |
| Model urządzenia        | Model wyświetlany na urządzeniu                  | Tylko do odczytu |

| Stan urządzenia |                              |                  |
|-----------------|------------------------------|------------------|
| Nazwa parametru | Znaczenie parametru          | Atrybut          |
| Uruchomiony     | Moduł jest w stanie pracy    | Tylko do odczytu |
| Gotowość        | Moduł jest w stanie czuwania | Tylko do odczytu |
| Błąd            | Modu/ jest w stanie awarii   | Tylko do odczytu |

| Ustawienia                                  |   |                |
|---|---|----------------|
| Nazwa parametru                             | Znaczenie parametru                             | Atrybut        |
| Parametry producenta                        | Użyj hasła producenta, aby wejść                | Odczyt i zapis |
| Przekładnik e r                             | Ustaw zgodnie z zewnętrznym współczynnikiem e r | Odczyt i zapis |
| Położenie e r                               | Zainstaluj e r po stronie sieci lub obciążenia  | Odczyt i zapis |
| Kierunek e r                                | Ustaw kierunek e r, P1P2 lub P2P1               | Odczyt i zapis |
| Adres Modbus CSP                            | Ustaw adres komunikacyjny CSP                   | Odczyt i zapis |
| Adres Modbus LCD                            | Ustaw adres komunikacyjny ekranu LCD            | Odczyt i zapis |
| Adres Modbus Wi-Fi                          | Ustaw adres komunikacyjny Wi-Fi                 | Odczyt i zapis |
| Pojemność równoległa                        | Ustaw całkowitą pojemność modu/u równoległego   | Odczyt i zapis |
| Tryb rozruchu                               | Ustaw ręczny lub automatyczny rozruch           | Odczyt i zapis |
| Dozwolona kolejność faz                     | Ustaw kolejność faz dozwoloną podczas pracy     | Odczyt i zapis |
| Ustawienie przepięcia sieci                 | Ustaw punkt przepięcia sieciowego               | Odczyt i zapis |
| Możliwość kompensacji modułu                | Pojemność kompensacyjna modu/u                  | Odczyt i zapis |
| Współczynnik obniżenia wartości znamionowej | Ustaw współczynnik obniżenia mocy modułu        | Odczyt i zapis |

|  |   |                |
|--|---|----------------|
| Sposób okablowania                             | Ustaw 3P4W lub 3P3W   | Odczyt i zapis |
| Częstotliwość przełączania                     | Ustaw częstotliwość włączania/wyłączania IGBT                 | Odczyt i zapis |
| Pętla prądowa IP                               | Ustaw współczynnik sterowania pętlą prądową                   | Odczyt i zapis |
| Sterowanie powtarzalne                         | Ustaw współczynnik sterowania powtarzalnego prądu             | Odczyt i zapis |
| współczynnik                                   | Ustaw punkt zabezpieczenia nadprądowego                       | Odczyt i zapis |
| Siatka nad zadany prądem                       | Ustaw punkt zabezpieczenia nadprądowego rezonansu             | Odczyt i zapis |
| Ustawienie przepięcia sieci                    | Ustaw punkt zabezpieczenia nadprądowego lin, iN               | Odczyt i zapis |
| Ustawienie przepięcia rezonansowego            | Ustaw punkt zabezpieczenia nadtemperaturowego                 | Odczyt i zapis |
| Ustawienie przepięcia linii N                  | Ustaw prąd roboczy we, ntyłatora przy wysokich obrotach       | Odczyt i zapis |
| Prąd wentylatora przy niskiej prędkości        | Ustaw prąd roboczy wentylatora przy niskiej prędkości         | Odczyt i zapis |
| Wysoka prędkość wentylatora                    | Ustaw temperaturę roboczą wentylatora przy wysokiej prędkości | Odczyt i zapis |
| Temperatura                                    | Ustaw temperaturę roboczą wentylatora przy niskiej prędkości  | Odczyt i zapis |
| Temperatura wentylatora przy niskiej prędkości | Ustaw kondensator, aby działał automatycznie lub ręcznie      | Odczyt i zapis |

| Kontrola              |   |                |
|-----------------------|---|----------------|
| Nazwa parametru       | Znaczenie parametru                     | Atrybut        |
| Włączanie             | Uruchomienie ręczne                     | Odczyt i zapis |
| Wyłączanie            | Wyłączenie ręczne                       | Odczyt i zapis |
| Resetowanie           | Ręczne resetowanie informacji o usterce | Odczyt i zapis |
| Parametry utwardzania | Zapisywanie ustawionych parametrów      | Odczyt i zapis |

Uwaga:

- Parametry producenta są przeznaczone wyłącznie do debugowania i użytkowania przez osoby upoważnione.
- Niewłaściwe użycie przez osoby nieupoważnione może spowodować uszkodzenie urządzenia.

#### **Rozdział 4. Codzienna konserwacja.**

Aby zapewnić długotrwałą i niezawodną pracę urządzenia, należy przeprowadzać codzienne lub regularne przeglądy i konserwację.

##### **4.1. Środki ostrożności.**

Urządzenie . jest zasilane prądem o dużym napięciu. Ze względów bezpieczeństwa personel konserwacyjny nie powinien dotykać żadnych zacisków urządzenia pod napięciem podczas pracy i upewnić się, że zacisk uziemienia urządzenia jest niezawodnie uziemiony.

Ze względu na dużą pojemność w szynach zbiorczych urządzenia AHF/SVG, prace konserwacyjne należy przeprowadzać 15 minut po zaniku zasilania.

##### **4.2. Codzienna kontrola.**

- Nie włączać urządzenia podczas pracy i po jego włączeniu.
- Wizualnie sprawdzić stan pracy urządzenia z zewnątrz pod kątem nieprawidłowości.
- Zazwyczaj przeprowadza się następujące kontrole:
- Czy dane na ekranie wyświetlacza spełniają wymagania; ·
- Czy ekran wyświetlacza nie wykazuje usterek;
- Sprawdzić, czy nie występują nietypowe dźwięki, wibracje lub zapachy;
- Sprawdzić, czy nie występują oznaki przegrzania i nietypowe zjawiska, takie jak przebarwienia.

##### **4.3. Regularna kontrola.**

Zgodnie z zasadami bezpieczeństwa, urządzenie powinno być regularnie sprawdzane po odłączeniu od sieci elektrycznej.

Elementy podlegające regularnej kontroli przedstawiono w poniższej tabeli.

Regularne kontrole.

| Kategoria                            | Przedmiot inspekcji   | Uwagi |
|--------------------------------------|---|-------|
| Środowisko pracy                     | Temperatura, wilgotność, obecność pyłu metalicznego, gazy korozyjne   |       |
| Podłączenie elektryczne              | Sprawdź kable i zaciski, jeśli którekolwiek są uszkodzone   |       |
|                                      | Czy okablowanie obwodu głównego, przewód uziemienia, okablowanie przekładnika prądowego, okablowanie komunikacyjne itp. są właściwie podłączone |       |
| Rozpraszanie ciepła przez urządzenia | Czy okablowanie zasilania, przewód uziemienia, okablowanie przekładnika prądowego, okablowanie komunikacyjne itp. są niezawodnie stosowane      |       |

**Indual Energy Sp. K.**

**Adres: Kornica ul. Przemysłowa 6,**

**26-200 Końskie NIP:**

**658-19-91-299**

**Kontakt: +48 41 374 02 67,**

**biuro@indual.pl**