

# INSTRUKCJA OBSŁUGI

## KOMPENSATORY AKTYWNE

SVG 10/15/30/50/75/100/200

ASVG 30/50/100/200



## Spis treści







1.	Środki bezpieczeństwa .....	4
1.1.	Środki bezpieczeństwa .....	4
1.2.	Środki ostrożności dotyczące okablowania .....	5
1.3.	Środki ostrożności dotyczące użytkowania .....	5
1.4.	Środki ostrożności dotyczące przechowywania .....	6
1.5.	Normy produktowe .....	6
2.	Opis urządzenia .....	7
2.1.	Oznaczenie urządzenia .....	7
2.2.	Zasada działania kompensatorów aktywnych SVG/ASVG .....	7
2.3.	Wymiary kompensatorów aktywnych SVG .....	9
2.3.1.	Wymiary kompensatora SVG 10 w wersji Rack .....	9
2.3.2.	Wymiary kompensatora SVG 10 w wersji naściennej .....	9
2.3.3.	Wymiary kompensatora SVG 15 w wersji Rack .....	10
2.3.4.	Wymiary kompensatora SVG 15 w wersji naściennej .....	10
2.3.5.	Wymiary kompensatora SVG/ASVG 30 w wersji naściennej. (Wersja P2) .....	11
2.3.6.	Wymiary kompensatora SVG/ASVG 30 i 50 w wersji Rack. (Wersja P2) .....	12
2.3.7.	Wymiary kompensatora SVG/ASVG 50 w wersji naściennej. (Wersja P2) .....	12
2.3.8.	Wymiary kompensatora SVG/ASVG 75 i 100 w wersji Rack. (Wersja P2) .....	13
2.3.9.	Wymiary kompensatora SVG/ASVG 75 i 100 w wersji naściennej. (Wersja P2) .....	13
2.3.10.	Wymiary kompensatora SVG/ASVG 200 w wersji Rack .....	14
2.3.11.	Wymiary kompensatora SVG/ASVG 200 w wersji naściennej .....	14
3.	Montaż oraz podłączenie urządzeń .....	15
3.1.	Uwagi przedmontażowe .....	15
3.2.	Schematy podłączeń SVG/ASVG w sieci 3-fazowej, 4-przewodowej .....	15
3.2.1.	Podłączenie urządzenia w pętli zamkniętej .....	15
3.2.2.	Podłączenie urządzenia w pętli otwartej .....	16
3.3.	Schematy podłączeń SVG/ASVG w sieci 3-fazowej, 3-przewodowej .....	16
3.3.1.	Podłączenie urządzenia w pętli zamkniętej .....	16
3.3.2.	Podłączenie urządzeń w pętli otwartej .....	17
3.4.	Podłączenie równoległe kompensatorów SVG/ASVG .....	17
3.4.1.	Równoległe podłączenie urządzeń z panelem HMI 4,3" w pętli otwartej .....	17
3.4.2.	Równoległe podłączenie urządzeń z panelem HMI 4,3" w pętli zamkniętej bez połączenia portów komunikacyjnych poszczególnych urządzeń .....	18

3.4.3.	Równoległe podłączenie urządzeń z panelem HMI 4,3" w pętli zamkniętej z połączeniem portów komunikacyjnych poszczególnych urządzeń.....	18
3.4.4.	Równoległe podłączenie urządzeń z panelem HMI 7".....	19
3.5.	Podłączenie obwodów wtórnych przekładników prądowych.....	19
4.	Uruchomienie.....	21
4.1.	Działania wstępne przed uruchomieniem urządzenia.....	21
4.2.	Parametryzacja urządzeń z panelem HMI 4,3".....	21
4.2.1.	Hasło dostępu.....	21
4.2.2.	Opis parametrów menu HMI 4,3".....	22
4.3.	Parametryzacja urządzeń poprzez moduł Wi-Fi.....	31
4.3.1.	Połączenie urządzenia mobilnego z kompensatorem.....	31
4.3.2.	Opis parametrów menu Wi-Fi.....	32
5.	Alarmy.....	39
5.1.	Opis komunikatów błędów.....	39
5.2.	Opis najczęstszych przyczyn występujących błędów.....	40
5.3.	Opis usuwania awarii.....	41
5.3.1.	Sposób wyłączenia urządzenia.....	41
5.3.2.	Demontaż i wysyłka do serwisu.....	41
5.3.3.	Podłączanie urządzenia po naprawie/serwisie.....	41
5.3.4.	Sposób włączania urządzenia.....	41
ZAŁĄCZNIK 1	.....	43

## 1. Środki bezpieczeństwa.

Niniejsza instrukcja zawiera wskazówki dotyczące bezpieczeństwa montażu, eksploatacji i konserwacji kompensatora aktywnego marki Sinexcel SVG/ASVG. Prosimy o przeczytanie instrukcji przed przystąpieniem do czynności montażu, eksploatacji i konserwacji i przestrzeganie informacji w niej zawartych w celu zapewnienia bezpieczeństwa osób i urządzeń. Instrukcja powinna być łatwo dostępna w pobliżu urządzenia Sinexcel SVG/ASVG dla użytkowników.

### 1.1. Środki bezpieczeństwa.

	Chronić urządzenie przed deszczem, wysoką wilgocia, a także przed palnymi lub wybuchowymi cieczami i gazami.
	Czas rozładowania kondensatorów wynosi ponad 15 minut. W celu uniknięcia ryzyka związanego z wysokim napięciem upewnij się, że wszystkie czynności wykonywane są po całkowitym rozładowaniu kondensatorów DC.
	Montaż musi być wykonywany przez wykwalifikowany personel z użyciem odpowiednich narzędzi w bezpiecznym otoczeniu oraz zachowaniem zasad BHP.
	Wszelkie czynności konserwacyjne muszą być wykonywane przez wykwalifikowany personel techniczny z użyciem odpowiednich narzędzi. Urządzenie musi być pozbawione zasilania przynajmniej 15 minut przed przystąpieniem do prac.
	Należy zachować odpowiednią ilość miejsca wokół urządzenia w celu zapewnienia odpowiedniej wentylacji oraz łatwości dostępu w celu konserwacji.
	Przed zasileniem urządzenia należy dokładnie przeczytać instrukcję obsługi. Ponadto instrukcja powinna być łatwo dostępna dla przyszłych użytkowników.






PRODUKTY







USŁUGI  
INŻYNIERSKIE

SERWIS

## 1.2. Środki ostrożności dotyczące okablowania.

	Urządzenie powinno być prawidłowo uziemione aby zapobiec ryzyku związanego z prądem upływu.
	Przekrój okablowania musi być dobrany odpowiednio do mocy kompensacji oraz wartości prądu generowanego przez urządzenie.
	Przewody podłączone do wyjść mocy powinny być połączone poprzez wyłącznik lub inne urządzenie zabezpieczające dobrane do wartości znamionowych prądu generowanego przez SVG/ASVG.

## 1.3. Środki ostrożności dotyczące użytkowania.

	SVG jest używane do kompensacji mocy biernej oraz symetryzacji obciążenia. Moc urządzenia należy zostać dobrana do wartości mocy którą należy skompensować.
	SVG musi być używane z zewnętrznymi przekładnikami prądowymi.
	Aby zapewnić niezawodność działania oraz zapobiec przegrzewaniu się należy nie blokować ani zasłaniać wlotów i wylotów wentylacji.
	Nie dopuszcza się pracy SVG/ASVG w środowisku w którym występuje żrący gaz i/lub przewodzący pył.
	Temperatura pracy powinna zawierać się w zakresie od -10°C do +45°C. Praca poza w/w zakresem może powodować obniżenie sprawności SVG.
	Jeżeli THD <sub>U</sub> (Współczynnik zawartości harmonicznych w napięciu) sieci wynosi ponad 15%, prosimy skontaktować się z Aniro.





PRODUKTY

USŁUGI  
INŻYNIERSKIE

SERWIS

## 1.4. Środki ostrożności dotyczące przechowywania.

	SVG/ASVG należy przechowywać w oryginalnym opakowaniu.
	Jeżeli natychmiastowy montaż nie jest wymagany należy przechowywać urządzenie w suchym, dobrze wentylowanym pomieszczeniu. Temperatura przechowywania powinna zawierać się w zakresie od -40°C do +75°C, a wilgotność względna od 5% do 95%.

## 1.5. Normy produktowe.

Produkt jest zgodny z następującymi standardami bezpieczeństwa oraz kompatybilności elektromagnetycznej:

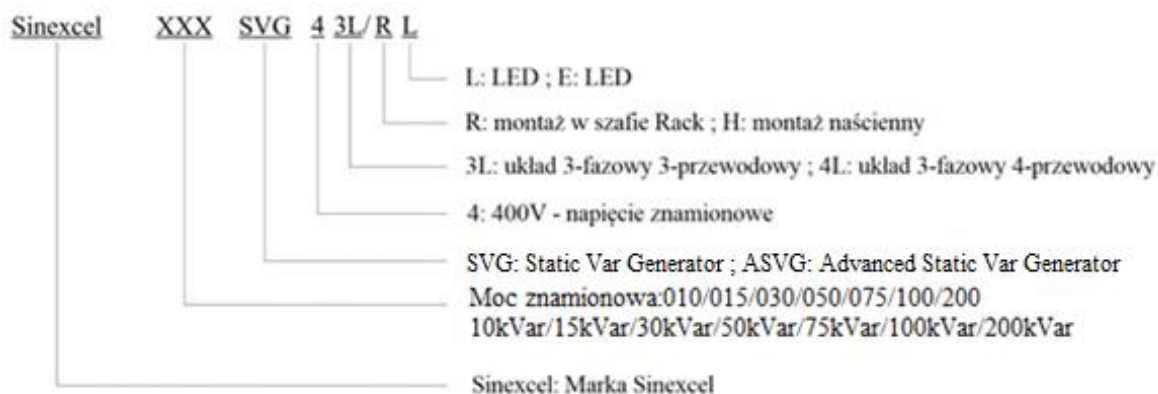
- 1) IEEE519-1992: Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electrical Power Systems;
- 2) GB 7251.1, GB/T 7251.8: Low-Voltage Switchgear and Controlgear Assemblies--General Technology Requirement for Intelligent Assemblies;
- 3) GB 15576-2008: The Specifications of Low-Voltage Reactive Power Steady Compensation Equipments;
- 4) EMC: IEC61000-6-2: Electromagnetic Compatibility (EMC)-Part 6-2: Generic Standards-Immunity for Industrial Environments;
- 5) EMC: IEC61000-6-4: Electromagnetic Compatibility (EMC) -- Part 6-4: Generic Standards -- Emission Standard for Industrial Environments (only for 50A model to pass);
- 6) ESD: IEC61000-4-2: Electromagnetic Compatibility - Testing and Measurement Techniques - Electrostatic Discharge Immunity Test;
- 7) RS: IEC61000-5-1: Electromagnetic Compatibility - Testing and Measurement Techniques - Radiated, Radio-Frequency, Electromagnetic Field Radiation Immunity Test;
- 8) EFT: IEC61000-4-4: Electromagnetic Compatibility - Testing and Measurement Techniques - Electrical Fast Transient/Burst Immunity Test;
- 9) SURGE: IEC61000-4-5: Electromagnetic Compatibility - Testing and Measurement Techniques - Surge Immunity Test;
- 10) DIP: IEC61000-5-9: Electromagnetic Compatibility - Testing and Measurement Techniques - Voltage Dips, Short Interruptions and Voltage Variations Immunity Test;
- 11) CS: IEC61000-4-6: Electromagnetic Compatibility - Testing and Measurement Techniques - Immunity to Conducted Disturbances, Induced by Radio-Frequency Fields;
- 12) IEC60068-2-6: Environment Testing Part 2-6: Tests -- Test Fc: Vibration (Sinusoidal);
- 13) IEC60068-2-27: Environment Testing Part 2-27: Tests -- Test Ea and Guidance: Shock;
- 14) EN 50178:1998: Electronic Equipment for Use in Power Installations;
- 15) EN 61000-6-2:2005: Part 6-2: Generic standards - immunity for industrial environments.

## 2. Opis urządzenia.

Sinexcel SVG to innowacyjna odpowiedź na rosnące potrzeby dotyczące kompensacji mocy biernej w sieciach niskiego napięcia. Wykorzystując cyfrową technologię sterowania z DSP (procesor sygnałowy), Sinexcel SVG jest w stanie dynamicznie bezstopniowo kompensować moc bierną a także symetryzować obciążenie trójfazowe w tym samym czasie. Wersja ASVG posiada funkcję filtracji nieparzystych harmonicznych do 13 rzędu. Dzięki temu znacząco poprawia parametry jakości energii elektrycznej. Dodatkowo Sinexcel SVG zapewnia komunikację poprzez protokół MODBUS. Sinexcel SVG jest dostępny w 7 wersjach mocy: 10kVar, 15kVar, 30kVar, 50 kVar, 75kVar 100 kVar oraz 200 kVar, natomiast ASVG w 4 wersjach mocy: 30kVar, 50kVar, 100kVar oraz 200kVar.

### 2.1. Oznaczenie urządzenia

Opis oznaczenia urządzenia znajdują się na Rys 2.1. Wymiary poszczególnych modeli znajdują się w rozdziale 2.3.



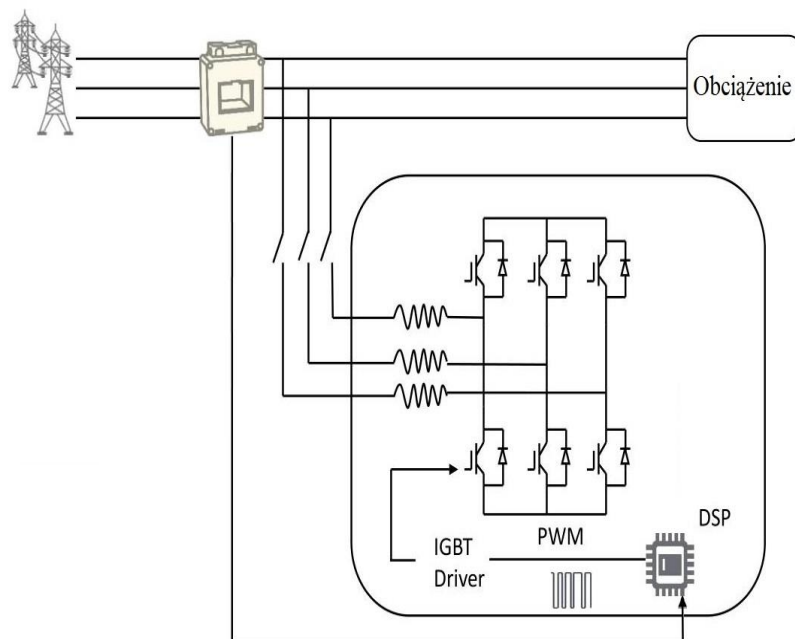
Rys. 2.1. Opis oznaczenia urządzenia

### 2.2. Zasada działania kompensatorów aktywnych SVG/ASVG.

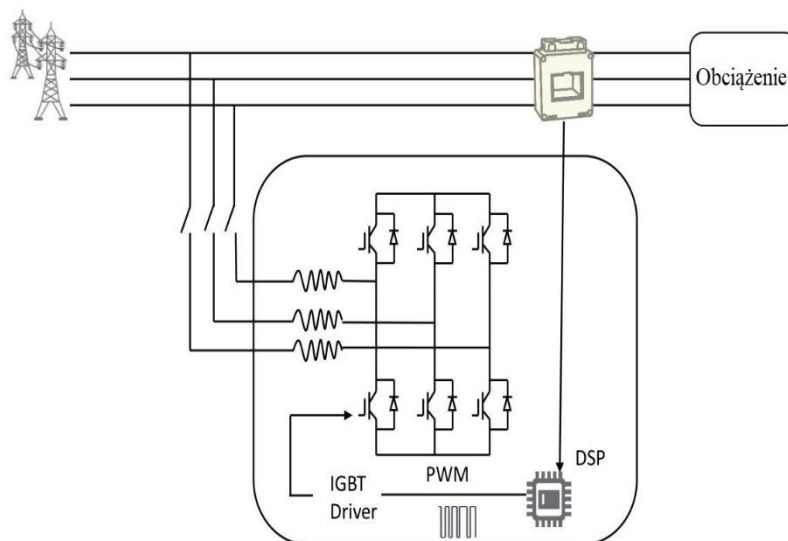
Kompensatory aktywne służą do kompensacji mocy biernej sygnału podstawowego. W celu realizacji tej funkcji urządzenie należy wyposażyć w element pomiarowy, jakim są przekładniki prądowe. Układ kompensatora mierzy przy pomocy przekładników prądowych wartość prądu obciążenia, następnie analizuje wartość mocy biernej oraz charakter obciążenia w czasie rzeczywistym. Wbudowany kontroler IGBT, przy pomocy modułów mocy generuje do sieci prąd kompensacji o wartości oraz znaku, określonym na podstawie analizy wartości pomiaru mocy. Kompensacja wykonywana jest indywidualnie w każdej fazie. Dzięki kontrolerowi IGBT oraz modulacji PWM, generowany sygnał umożliwia kompensację mocy biernej indukcyjnej oraz pojemnościowej. Kompensator aktywny SVG/ASVG można połączyć na 2 sposoby. **W przypadku pojedynczych modułów SVG/ASVG lub wielu modułów połączonych równolegle bez komunikacji pierwszym sposobem zalecanym przez Aniro Sp. z o.o. jest układ zamknięty z przekładnikami prądowymi zainstalowanymi od strony zasilania zgodnie z Rys. 2.2.** Układ zamknięty pozwala kompensatorowi widzieć efekty swojej pracy i dzięki temu dokładniej kompensować obciążenie. W przypadku kiedy układ zamknięty nie jest możliwy do zastosowania możliwe jest połączenie układu otwartego z przekładnikami prądowymi zainstalowanymi od



strony obciążenia zgodnie z Rys. 2.3. Jeżeli konieczne jest wykorzystanie wielu modułów SVG/ASVG połączonych równoległe z komunikacją między modułami zaleca się użycia układu otwartego, ponieważ układ zamknięty wielu modułów połączonych równoległe wymaga użycia dodatkowych przekładników prądowych mierzących prąd kompensacji.



Rys. 2.2. Układ sterowania zamknięty

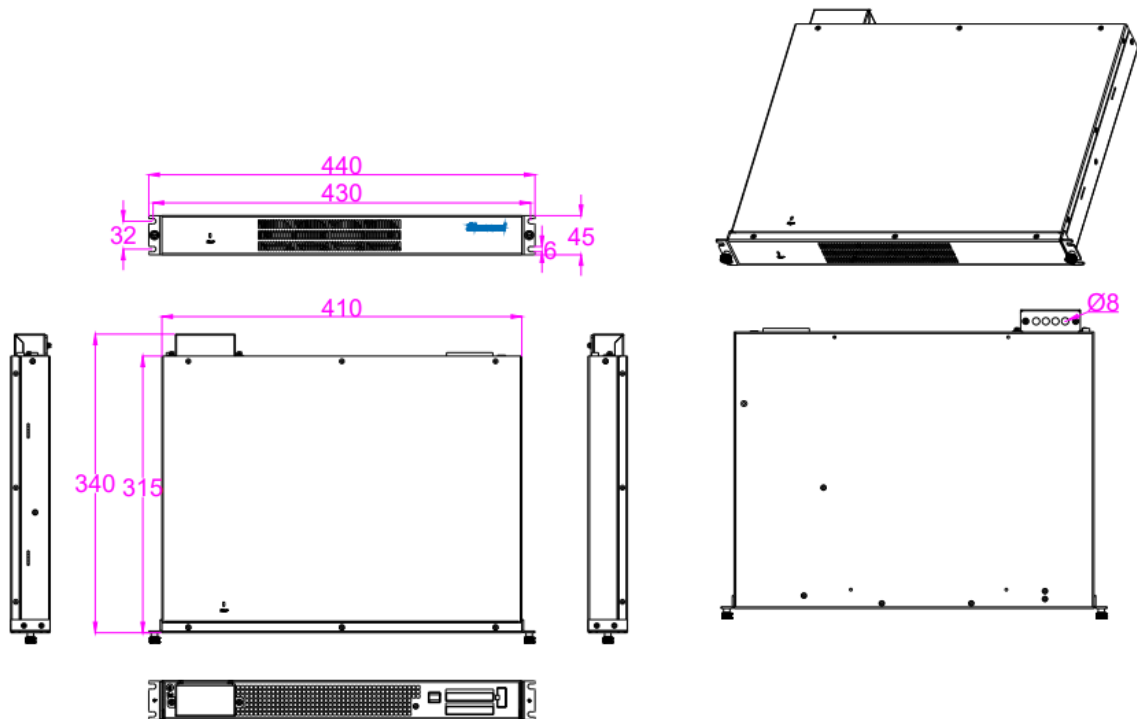


Rys. 2.3. Układ sterowania otwarty

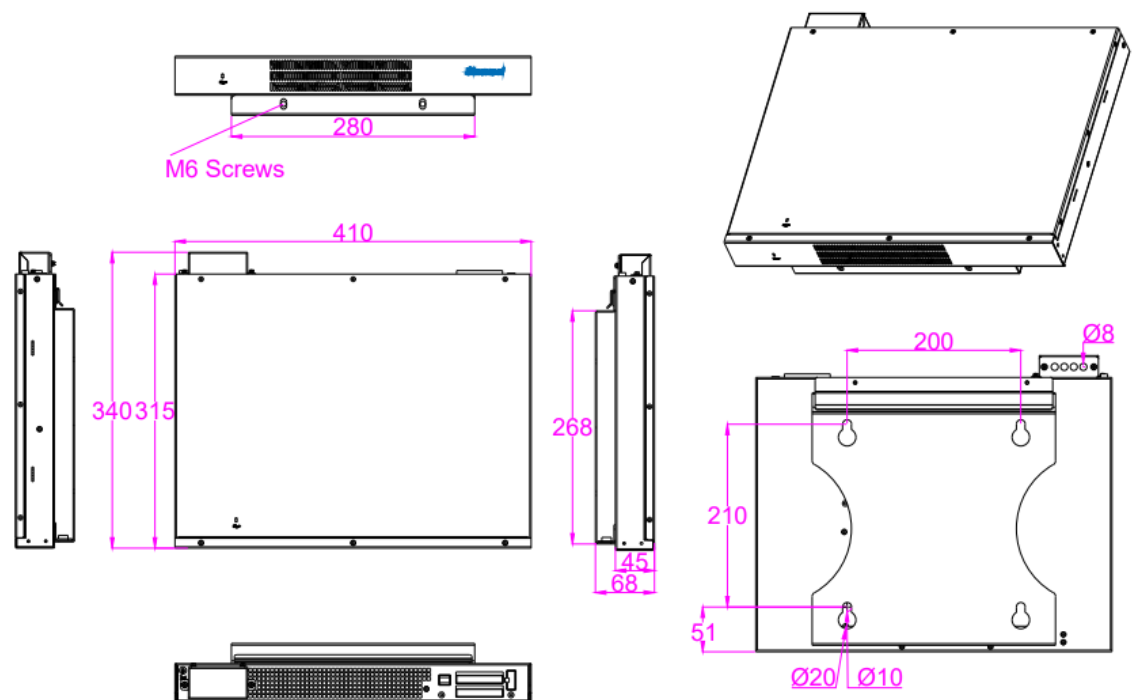


## 2.3. Wymiary kompensatorów aktywnych SVG.

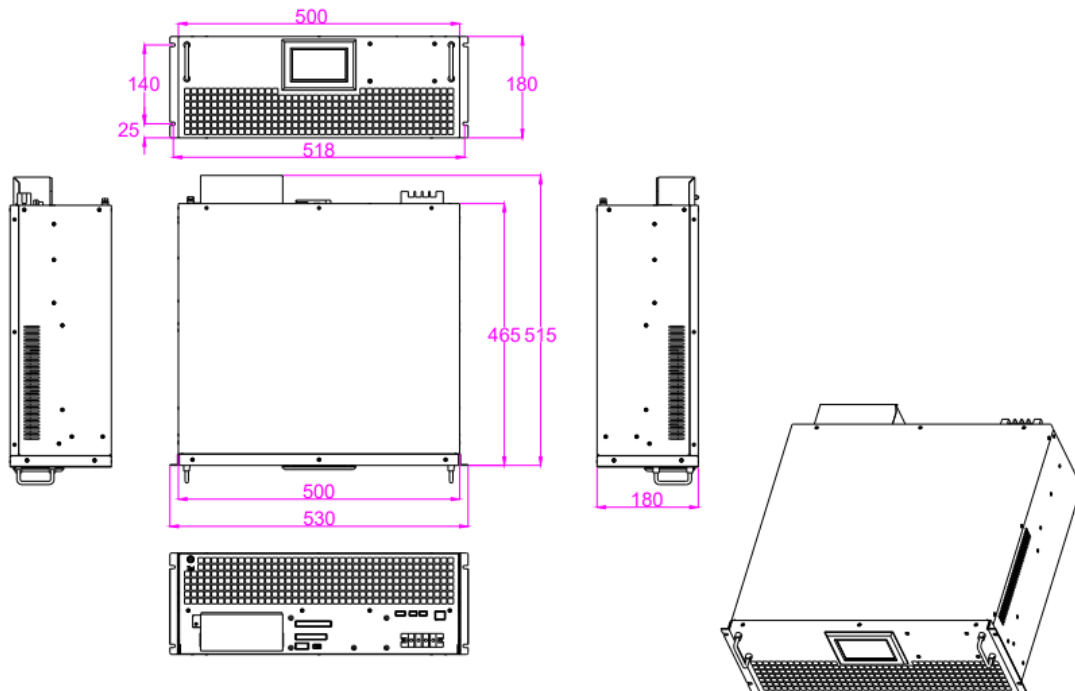
### 2.3.1. Wymiary kompensatora SVG 10 w wersji Rack.



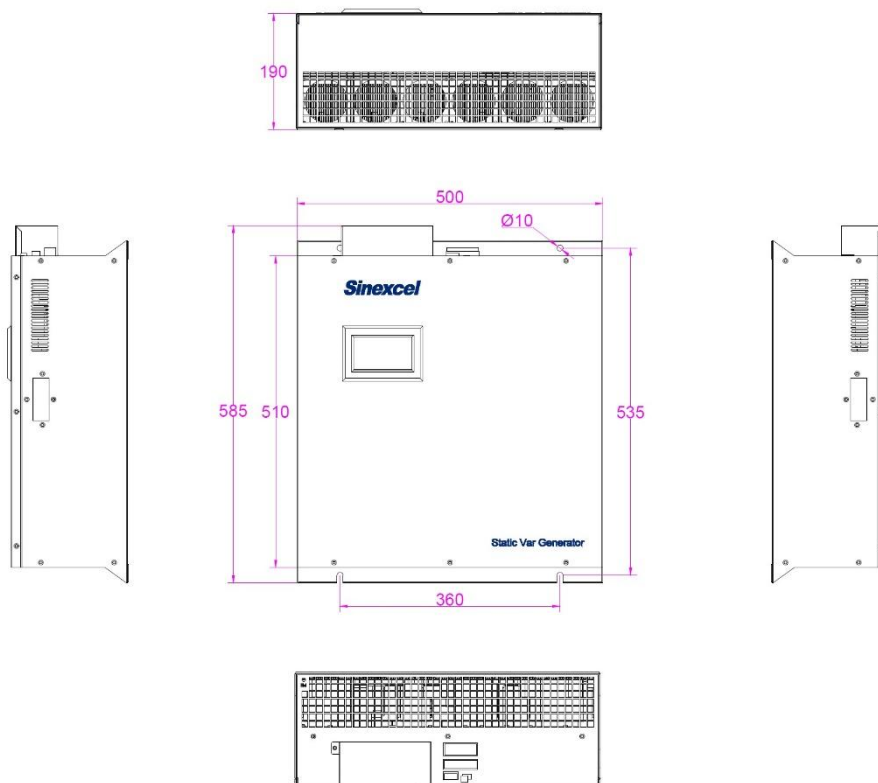
### 2.3.2. Wymiary kompensatora SVG 10 w wersji naściennej.



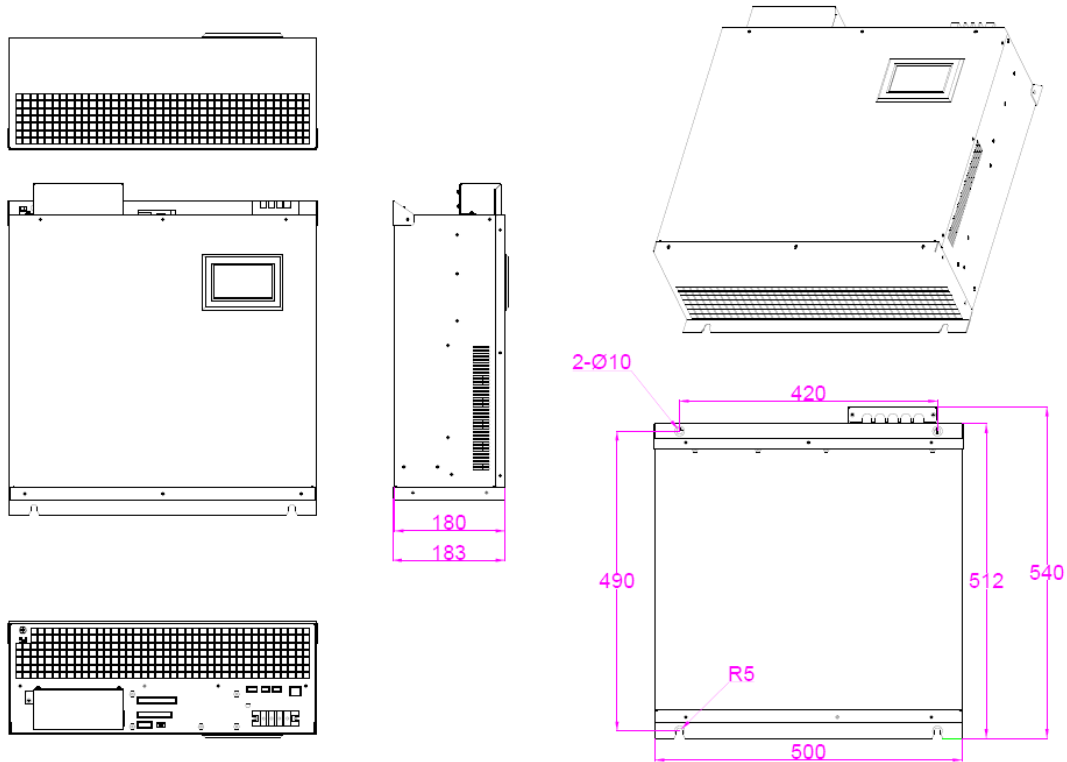
### 2.3.3. Wymiary kompensatora SVG 15 w wersji Rack.



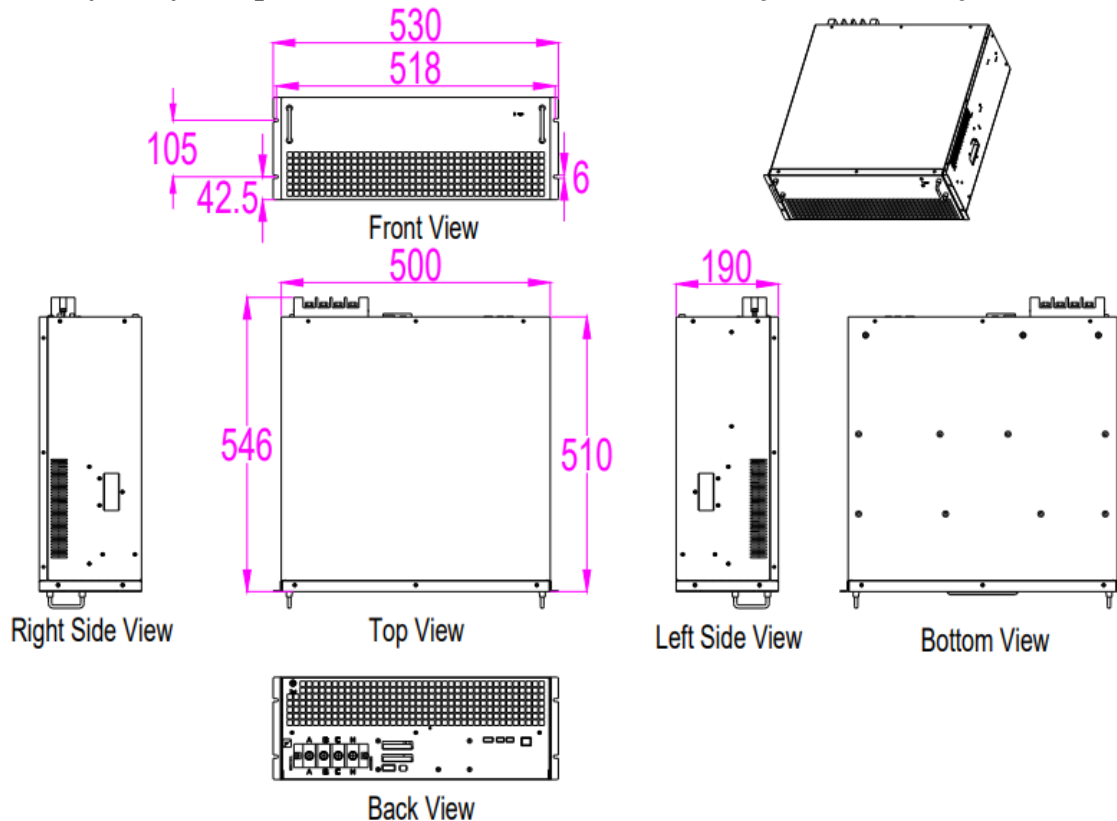
### 2.3.4. Wymiary kompensatora SVG 15 w wersji naściennej.



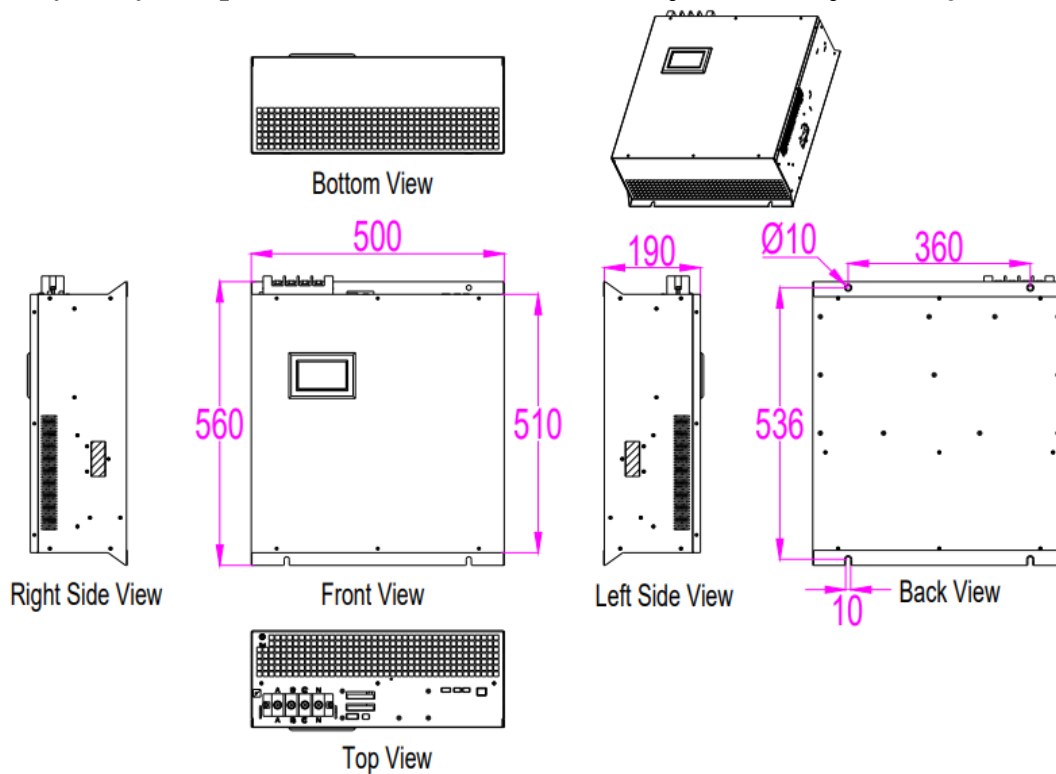
### 2.3.5. Wymiary kompensatora SVG/ASVG 30 w wersji naściennej. (Wersja P2)



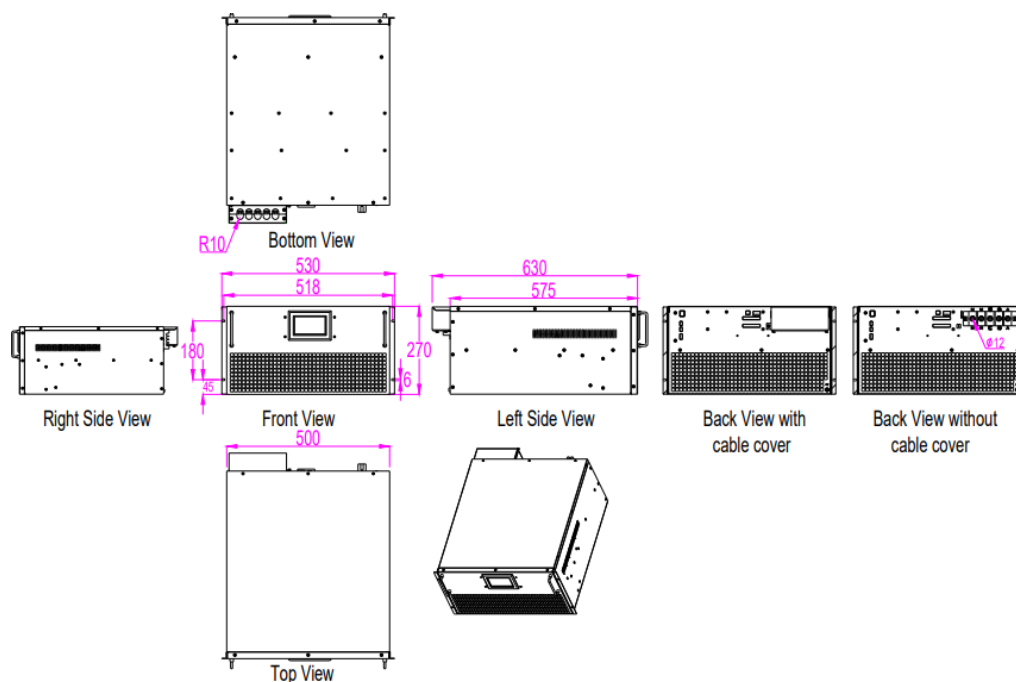
**2.3.6. Wymiary kompensatora SVG/ASVG 30 i 50 w wersji Rack. (Wersja P2)**



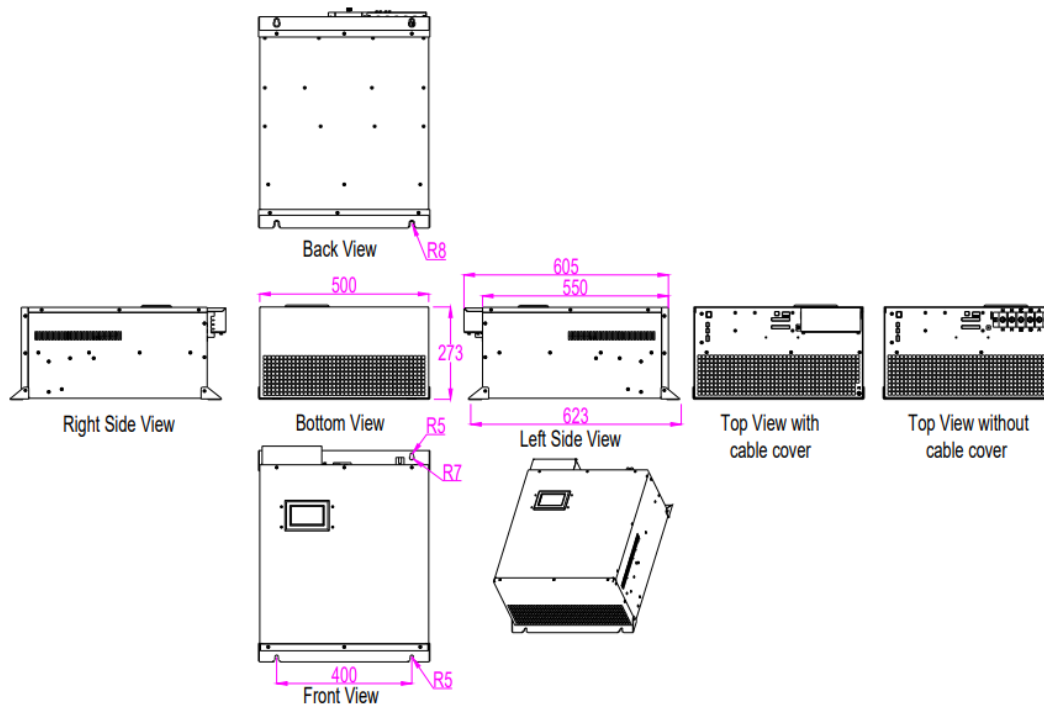
**2.3.7. Wymiary kompensatora SVG/ASVG 50 w wersji naściennej. (Wersja P2)**

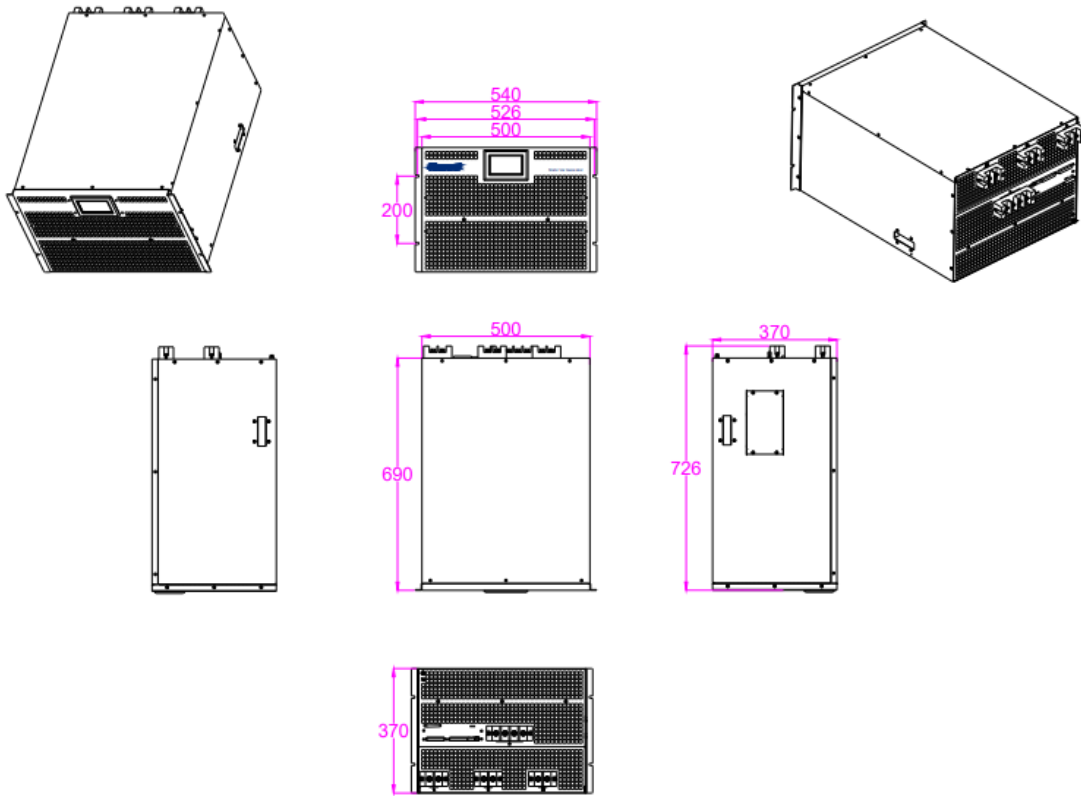
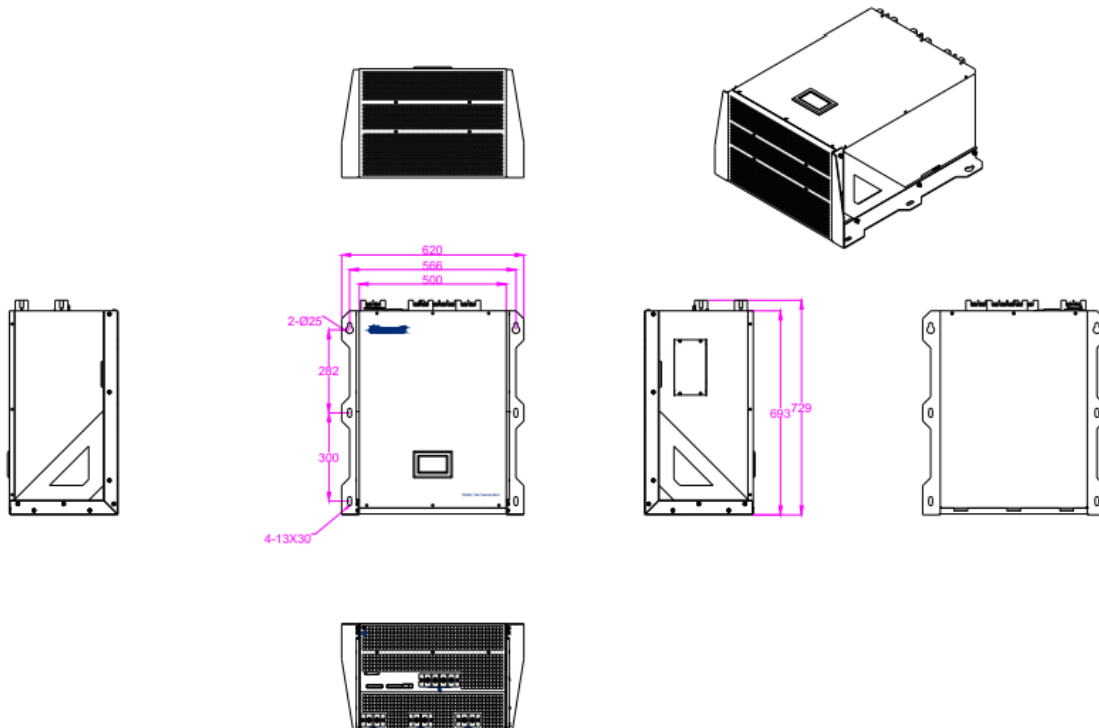


### 2.3.8. Wymiary kompensatora SVG/ASVG 75 i 100 w wersji Rack. (Wersja P2)



### 2.3.9. Wymiary kompensatora SVG/ASVG 75 i 100 w wersji naściennej. (Wersja P2)



**2.3.10. Wymiary kompensatora SVG/ASVG 200 w wersji Rack.****2.3.11. Wymiary kompensatora SVG/ASVG 200 w wersji naściennej.**

### 3. Montaż oraz podłączenie urządzeń.

Oznaczenia wyjść mocy oraz wejść prądowych są takie same dla wszystkich modeli SVG/ASVG (10kVar, 15 kVar, 30 kVar, 50 kVar, 75kVar, 100 kVar oraz 200 kVar).

#### 3.1. Uwagi przedmontażowe

Wszelkie czynności montażowe i łączeniowe urządzenia muszą zostać wykonane przez wykwalifikowanych pracowników i pod nadzorem.

Z uwagi na dużą wagę sprzęt należy transportować wózkiem widłowym lub innym odpowiednim urządzeniem.

Przed przystąpieniem do czynności łączeniowych upewnić się, że miejsce pracy pozbawione jest napięcia i bezpieczne.

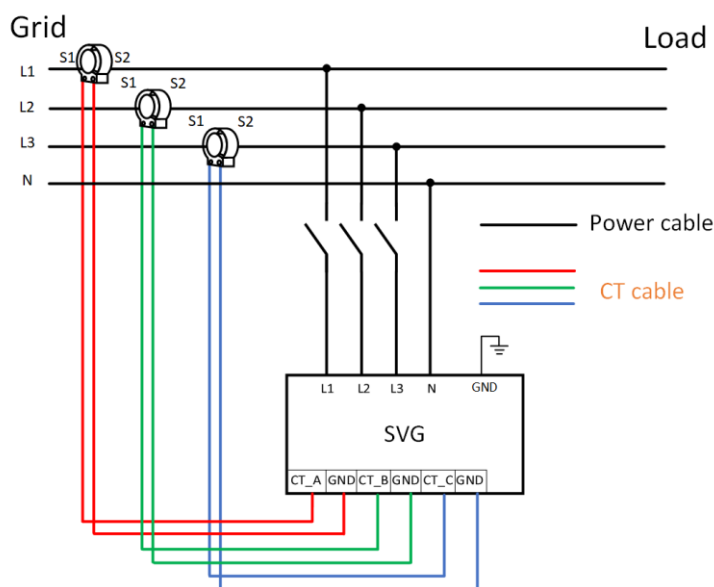
Urządzenie SVG/ASVG musi być uziemione przewodem ochronnym w celu uniknięcia wypadków spowodowanych porażeniem prądem.

Potwierdzić zgodność przekroji przewodów zasilających oraz przekładni przekładników prądowych z projektem. Potwierdzić zgodność przekroji przewodów obwodów wtórnych przekładników prądowych oraz kolejność faz.

Potwierdzić brak uszkodzeń obudowy zewnętrznej po transporcie. Jeżeli stwierdzono uszkodzenia obudowy zewnętrznej należy natychmiast skontaktować się z firmą przewoźową oraz nie podłączać urządzenia do zasilania.

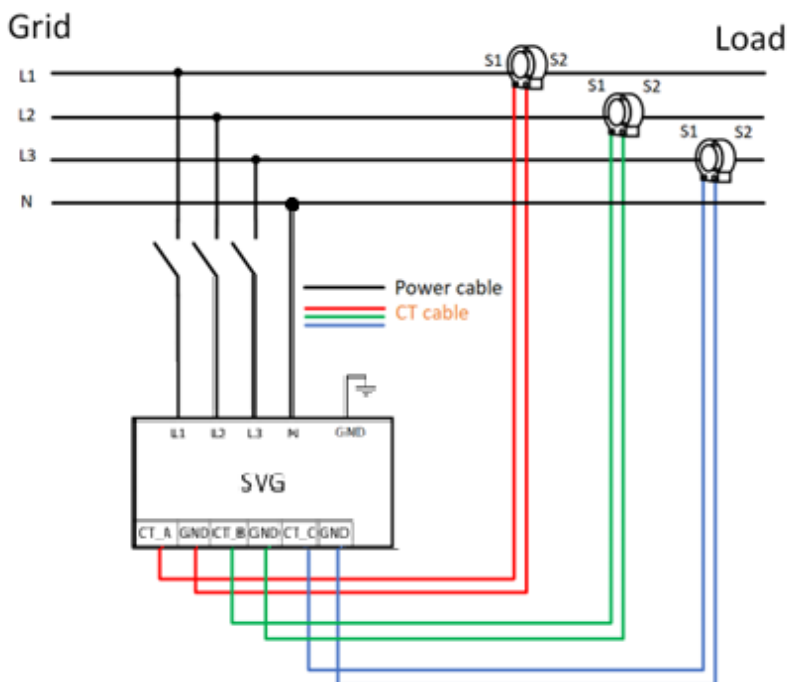
#### 3.2. Schematy podłączeń SVG/ASVG w sieci 3-fazowej, 4-przewodowej.

##### 3.2.1. Podłączenie urządzenia w pętli zamkniętej.



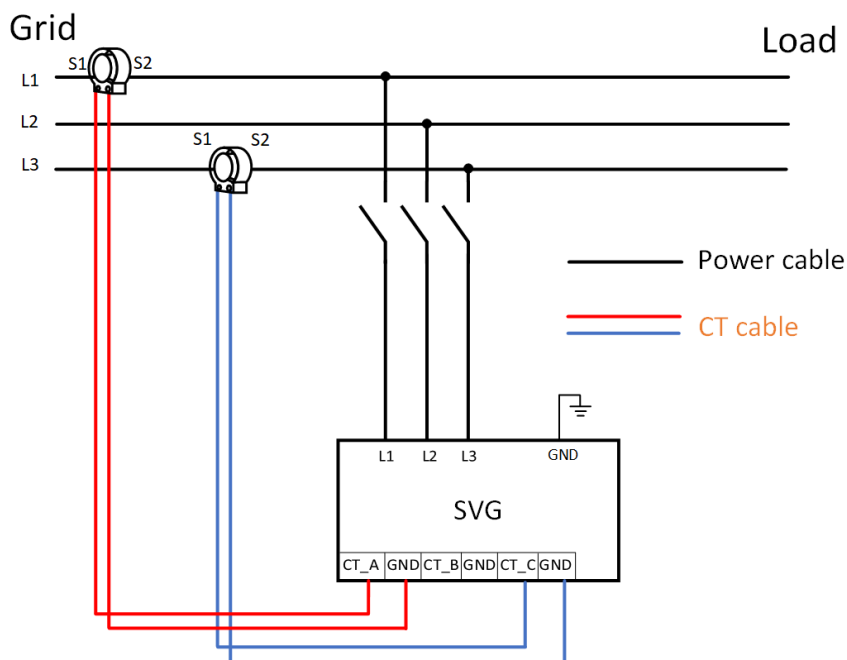


### 3.2.2. Podłączenie urządzenia w pętli otwartej.

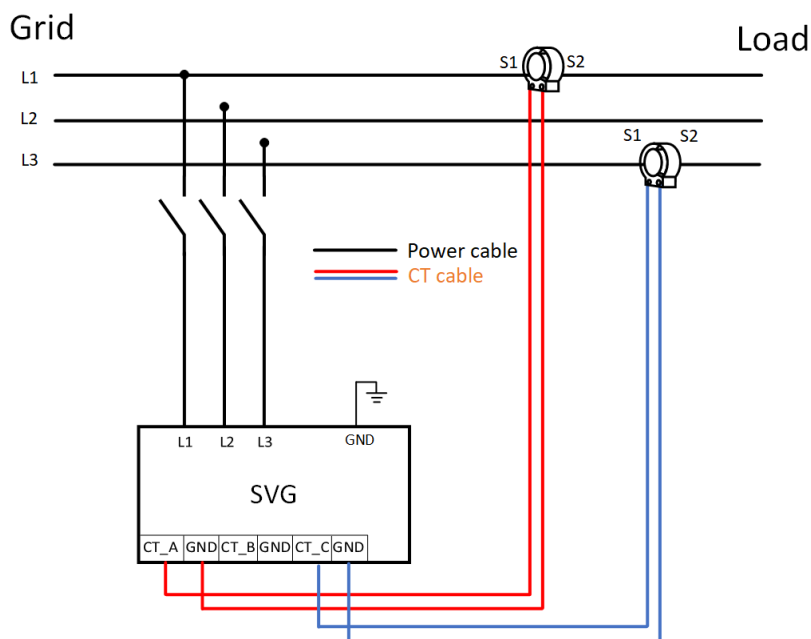


### 3.3. Schematy podłączeń SVG/ASVG w sieci 3-fazowej, 3-przewodowej.

#### 3.3.1. Podłączenie urządzenia w pętli zamkniętej.



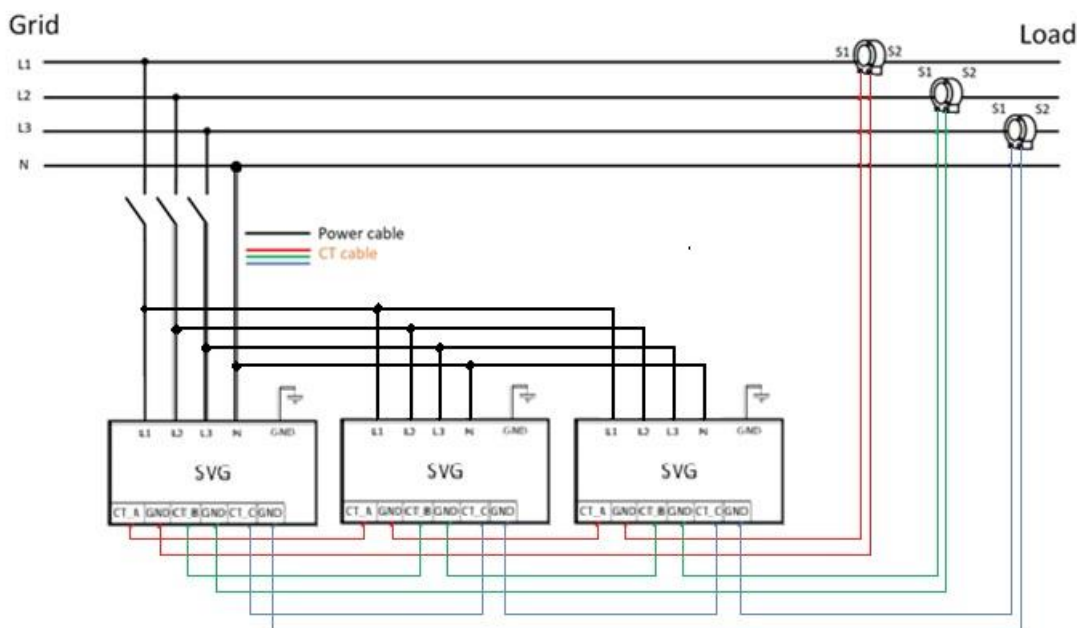
### 3.3.2. Podłączenie urządzeń w pętli otwartej.



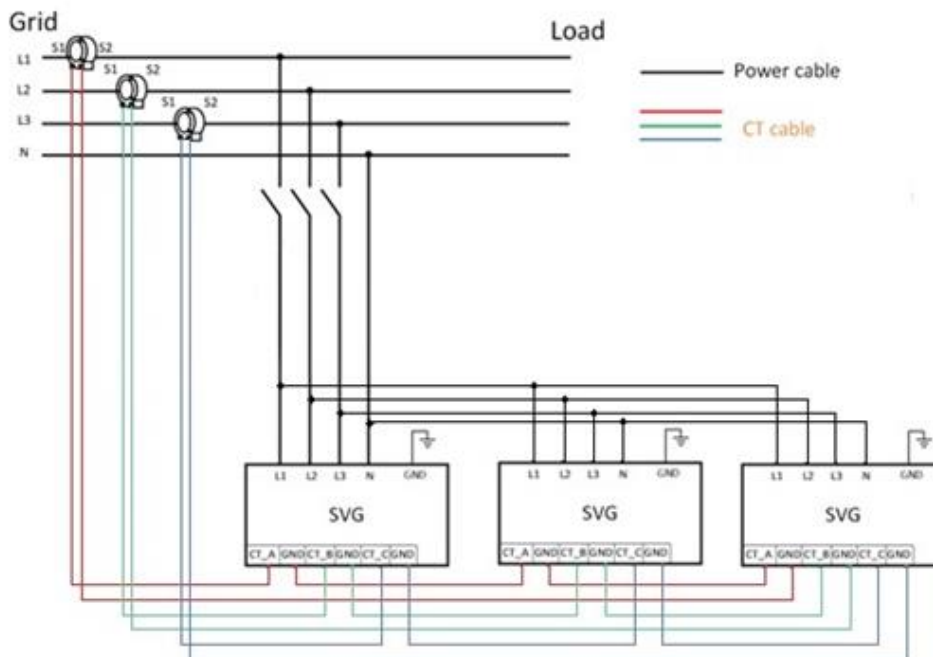
## 3.4. Podłączenie równoległe kompensatorów SVG/ASVG.

Możliwe jest równoległe połączenie wielu kompensatorów SVG/ASVG. Należy pamiętać, że obwody wtórne przekładników prądowych łączymy szeregowo. W przypadku korzystania z kompensatorów wyposażonych w panele dotykowe HMI 4,3” nie jest wymagane połączenie portów komunikacyjnych poszczególnych urządzeń.

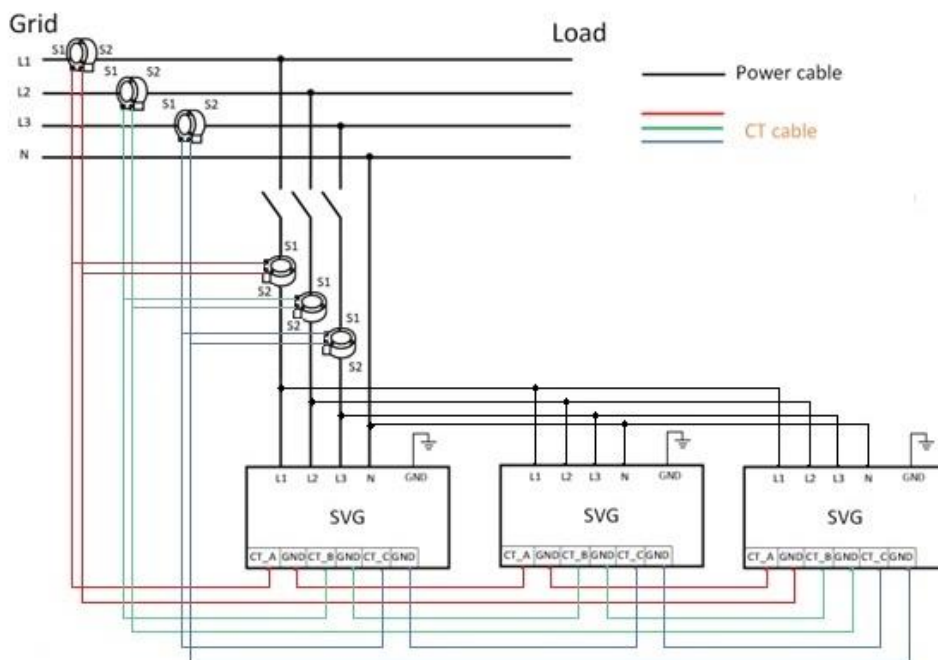
### 3.4.1. Równoległe podłączenie urządzeń z panelem HMI 4,3” w pętli otwartej.

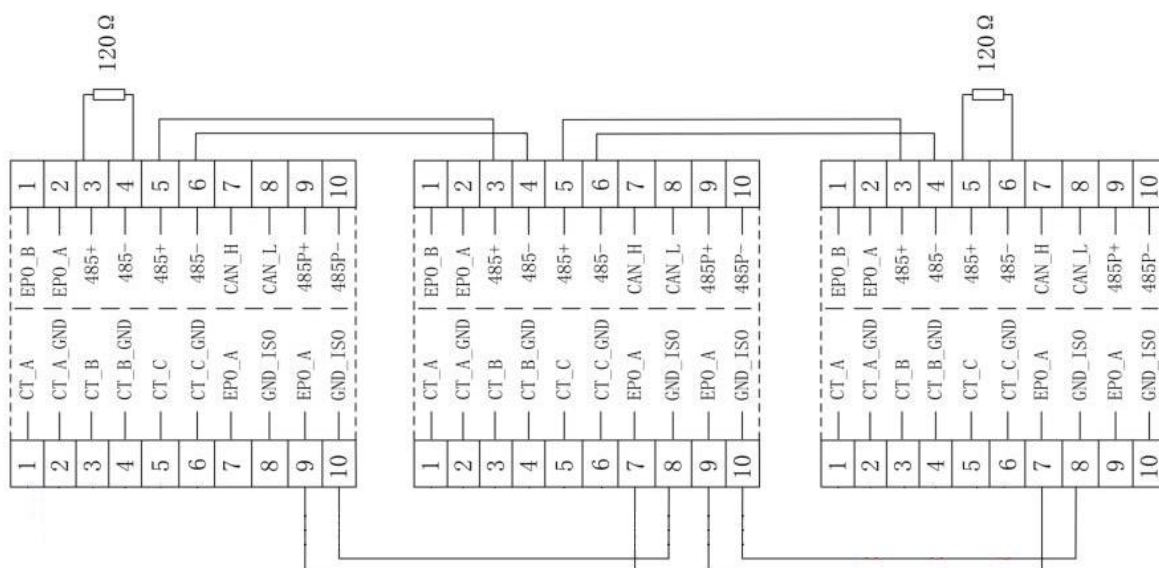


### 3.4.2. Równoległe podłączenie urządzeń z panelem HMI 4,3" w pętli zamkniętej bez połączenia portów komunikacyjnych poszczególnych urządzeń.



### 3.4.3. Równoległe podłączenie urządzeń z panelem HMI 4,3" w pętli zamkniętej z połączeniem portów komunikacyjnych poszczególnych urządzeń.





### 3.4.4. Równoległe podłączenie urządzeń z panelem HMI 7”

Równoległe podłączenie urządzeń z panelem HMI 7” wykonuje się analogicznie do równoległego podłączenia z panelem HMI 4,3” w pętli otwartej lub zamkniętej z połączeniem portów komunikacyjnych między urządzeniami zgodnie ze schematem, a także ustawienie adresów urządzeń za pomocą przełączników „dial switch” zgodnie z tabelą .

CT2	CT1	CT0	Adres urządzenia
0	0	0	1
0	0	1	2
0	1	0	3
0	1	1	4
1	0	0	5
1	0	1	6
1	1	0	7
1	1	1	8

### 3.5. Podłączenie obwodów wtórnych przekładników prądowych.

Moc przekładników prądowych oraz przekrój przewodów należy dobrać w zależności od odległości między przekładnikami prądowymi a kompensatorem zgodnie z tabelą poniżej.

	5m	10m	20m	30m	50m	100m	160m
<b>2,5mm<sup>2</sup></b>	1.1 VA	1.9 VA	3.6 VA	5.3 VA	8.6 VA	17.0 VA	27.1 VA
<b>4mm<sup>2</sup></b>	0.8 VA	1.3 VA	2.3 VA	3.4 VA	5.5 VA	10.7 VA	17.0 VA
<b>6mm<sup>2</sup></b>	0.6 VA	0.9 VA	1.6 VA	2.3 VA	3.7 VA	7.2 VA	11.4 VA

Zacisk S1 przekładnika prądowego fazy L1 należy połączyć z zaciskiem CT\_A, a zacisk S2 fazy L1 z zaciskiem CT\_A\_GND. Ważne jest zachowanie zgodności kolejności faz przekładników prądowych i wyjść mocy kompensatora, a także kierunku przepływu prądu między zaciskami P1-P2 i S1-S2. **Należy pamiętać o uziemieniu zacisków S2 wszystkich przekładników prądowych.** W celu minimalizacji ryzyka uszkodzenia przekładnika prądowego w wyniku pracy w stanie rozwartym zaleca się zastosowanie listwy kontrolnej do zwierania przekładników prądowych. Umożliwia to wykonywanie czynności eksploatacyjnych i serwisowych bez konieczności wyłączenia zasilania obiektu. Widok i opis poszczególnych złączy znajduje się poniżej.

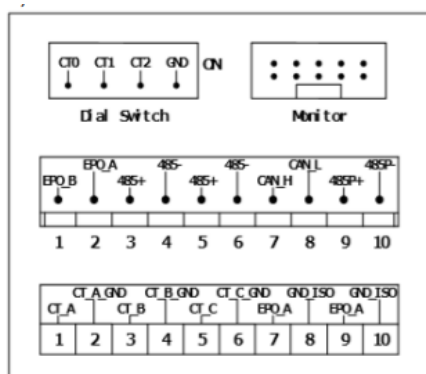


Tabela 7. Opis dostępnych złączy urządzeń SVG/ASVG.

CT_A	Wejście uzwojenia wtórnego S1 przekładnika prądowego z fazy L1
CT_A_GND	Wejście uzwojenia wtórnego S2 przekładnika prądowego z fazy L1
D	
CT_B	Wejście uzwojenia wtórnego S1 przekładnika prądowego z fazy L2
CT_B_GND	Wejście uzwojenia wtórnego S2 przekładnika prądowego z fazy L2
D	
CT_C	Wejście uzwojenia wtórnego S1 przekładnika prądowego z fazy L3
CT_C_GND	Wejście uzwojenia wtórnego S2 przekładnika prądowego z fazy L3
D	
EPO_A	Zewnętrzne połączenie na końcu przycisku EPO bez polaryzacji. Aby zrealizować komunikację sygnału między modułami, gdy nie są podłączone do zewnętrznego panelu sterowania.
EPO_B	Zewnętrzne połączenie na końcu przycisku EPO bez polaryzacji
485+	RS-485 sygnał (A)
485-	RS-485 sygnał (B)
485P+	RS-485 sygnał (C)
485P-	RS-485 sygnał (B)
CAN_H	Funkcja rezerwacji – Kanał CAN
CAN_L	

## 4. Uruchomienie

### 4.1. Działania wstępne przed uruchomieniem urządzenia.

Przed załączeniem zasilania urządzenie, należy sprawdzić:

- podłączenie przewodu PE,
- podłączenie przewodów zasilających urządzenie zgodnie z właściwym schematem,
- podłączenie przewodów przekładników prądowych,
- sprawdzić klasę oraz prąd pierwotny przekładników prądowych,
- rodzaj oraz prąd zastosowanego zabezpieczenia,
- zdjąć osłonę kratki wentylacyjnej.

Po zakończeniu kontroli bezpieczeństwa zgodnie z powyższymi wytycznymi inżynier debuguje go, aby był w normalnym stanie, a następnie można go uruchomić w następujący sposób:

- Załącz rozłącznik główny urządzenia. - Po podłączeniu napięcia, pod warunkiem, że SVG jest ustawiony na „Automatyczne uruchamianie”, gdy warunek uruchomienia jest spełniony, system wyśle polecenie uruchomienia automatycznego.

W przypadku, gdy SVG jest ustawiony na „Uruchamianie ręczne”, użytkownik może sam uruchomić urządzenie, klikając ikonę uruchamiania w menu na wyświetlacz u LCD. Po kilkunastu sekundach urządzenie uruchomi się oraz wyświetli komunikat o poprawnym uruchomieniu lub wyświetli informację o alarmie w przypadku wykrycia błędu podłączenia lub awarii urządzenia.

### 4.2. Parametryzacja urządzeń z panelem HMI 4,3”.

W standardzie urządzenia SVG/ASVG 30, SVG/ASVG 50, SVG 75, SVG/ASVG 100 i SVG/ASVG 200 jest wyposażony w panel HMI 4,3”. Menu dostępne jest w języku polskim lub w języku angielskim. Wsparcie w uruchomieniu, można uzyskać u doradcy technicznego Aniro Sp. z o.o.

**UWAGA:** Jako załącznik do niniejszej instrukcji, znajduje się instrukcja skrócona parametryzacji urządzenia. Obejmuje one opis podstawowych parametrów jakie należy ustawić podczas uruchomienia urządzeń SVG/ASVG oraz AHF. **ZAŁĄCZNIK 1.**

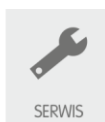
#### 4.2.1. Hasło dostępu.

Urządzenia z panelem HMI 4,3” posiada dwa hasła dostępu:

1. **HASŁO UŻYTKOWNIKA** – hasło dostępne dla każdego użytkownika, wykorzystywane jest do parametryzacji podstawowych informacji, wymaganych do uruchomienia kompensatora.

#### **HASŁO UŻYTKOWNIKA: 080808**

2. **HASŁO SERWISU** – hasło dostępne jest dla serwisu, umożliwia on zmianę większej ilości parametrów. W celu uzyskania dostępu do większej ilości parametrów lub w przypadku problemów z uruchomieniem należy skontaktować się z działem JEE firmy Aniro Sp. z o.o.





## 4.2.2. Opis parametrów menu HMI 4,3”.

### WYŚWIETLACZ GŁÓWNY

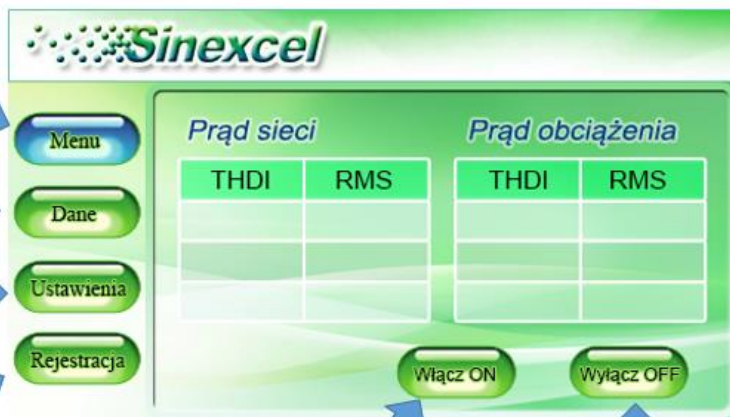
**Menu główne** – umożliwia podgląd bieżących danych od strony sieci oraz obciążenia.

**Dane** – zakładka umożliwiająca podgląd danych pomiarowych oraz informacji o urządzeniu.

**Ustawienia** – zakładka umożliwiająca

- parametryzację
- zmianę języka menu
- usunięcie zdarzeń o alarmach z pamięci

**Rejestracja** – zakładka umożliwiająca podgląd historii zarejestrowanych alarmów oraz zmiany ustawień.



Przycisk ręcznego uruchomienia urządzenia

Przycisk ręcznego wyłączenia urządzenia

### DANE



Podgląd wartości napięcia, THDU oraz częstotliwości.

Podgląd wartości temperatury modułów mocy

Zakładka umożliwiająca adresację modułów mocy w przypadku podłączenia równoległego większej ilości urządzeń.

Zakładka umożliwiająca podgląd statusu oraz wersji urządzenia.

Podgląd pozostałych parametrów jakości energii el.

Podgląd wartości prądów sieci, kompensatora oraz obciążenia.



## ZAKŁADKA DANE -> Napięcie

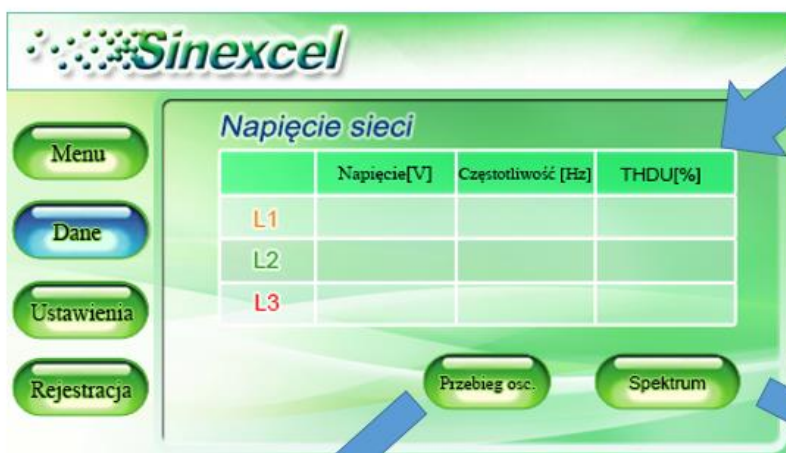


Tabela wartości pomiarowych:  
 - Wartość skuteczna napięcia,  
 - Wartość częstotliwości napięcia,  
 - Wartość THDU [%]

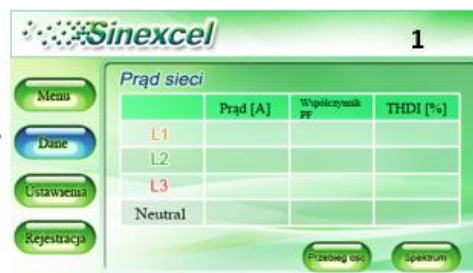
Przycisk umożliwiający podgląd wartości harmonicznych w napięciu na wykresie słupkowym – spektrum



Przycisk umożliwiający podgląd oscylogramów napięcia w czasie rzeczywistym.



## ZAKŁADKA DANE -> Prąd

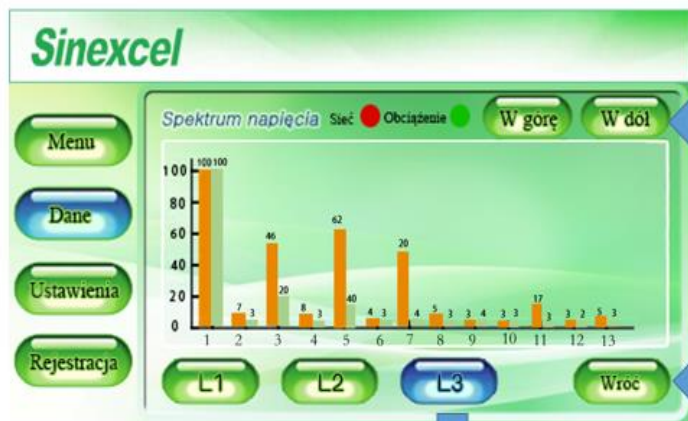


Zakładka prąd umożliwia podgląd wartości skutecznej prądów w każdej fazie, THDI oraz współczynnika PF: 1 - prądu pobieranego z sieci oraz 2 - prądu pobieranego przez odbiorniki, 3- prądu generowanego przez kompensator.

**Przyciski SPEKTRUM oraz PRZEBIEG OSC.** - umożliwiają podgląd spektrum harmonicznych oraz oscylogramu przebiegu prądu.

**ZAKŁADKA DANE -> Prąd/Napięcie -> Spektrum**

Przycisk „Spektrum” w zakładce prąd lub napięcie, umożliwia podgląd wykresu słupkowego wartości harmonicznych. Czerwone słupki odpowiadają wartościom prądu pobieranego z sieci, natomiast słupki zielone odpowiadają wartościom prądu od strony obciążenia. Wartości są wyświetlane w procentach.



Przyciski w górę i w dół, umożliwiają przemieszczanie się po osi x wykresu słupkowego, dzięki czemu można wyświetlić harmoniczne do 50tej.

Przycisk wróć, umożliwia powrót do poprzedniej strony menu.

Przyciski L1, L2 i L3 umożliwiają podgląd wykresu dla prądu lub napięcia odpowiednio dla fazy 1, 2 oraz 3.

**ZAKŁADKA DANE -> Napięcie/Prąd -> Przebieg osc.**

Przycisk „Przebieg osc.” w zakładce prąd lub napięcie, umożliwia podgląd przebiegu oscyloskopowego napięcia lub prądu. Czerwona krzywa oznacza przebieg sygnału od strony zasilania, natomiast zielona krzywa odpowiada sygnałowi od strony obciążenia.

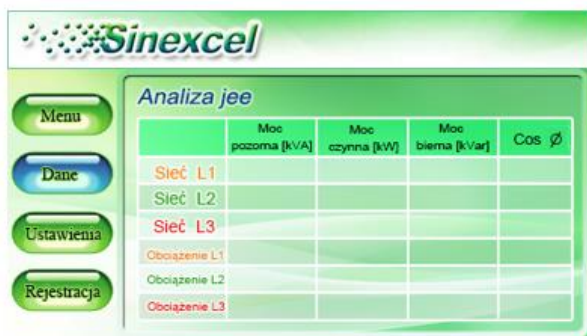


Przyciski L1, L2 i L3 umożliwiają podgląd wykresu dla prądu lub napięcia odpowiednio dla fazy 1, 2 oraz 3.

Przycisk wróć, umożliwia powrót do poprzedniej strony menu.



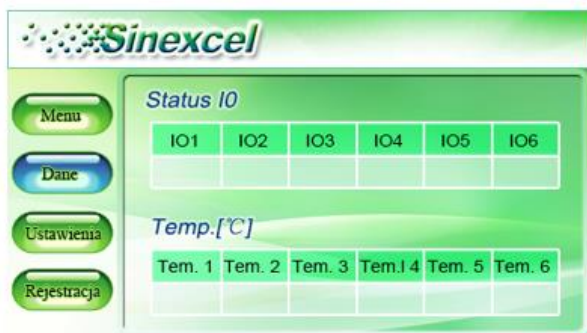
**ZAKŁADKA DANE -> ANALIZA JEE i IO & Temp.**



Zakładka „Analiza JEE – umożliwia podgląd parametrów jakości energii elektrycznej rejestrowanej przez kompensator od strony sieci oraz od strony obciążenia.



Tabela wartości pomiarowych:  
- Moc pozorna [kVA]  
- Moc czynna [kW]  
- Moc bierna [kVar]  
- Cos( $\varphi$ )



Zakładka „IO & Temp.” umożliwia podgląd statusu wejść IO oraz Temperatury modułów IGBT.



**ZAKŁADKA DANE -> DEBUGOWANIE I WERSJA**



Adres 1/2/3/4/5/6: dotyczy adresacji poszczególnych modułów w przypadku pracy równoległej więcej niż jednego modułu mocy.



W zakładce „Wersja” znajdują się informacje o wersji software, modelu systemu oraz ważności licencji.



## USTAWIENIA



W menu USTAWIENIA, wprowadza się dane sieci oraz zakresu kompensacji. Przed pierwszym uruchomieniem należy ustawić następujące parametry: (Przekładnię przekładników prądowych, wartość współczynnika mocy, typ sieci, lokalizację przekładników prądowych.)

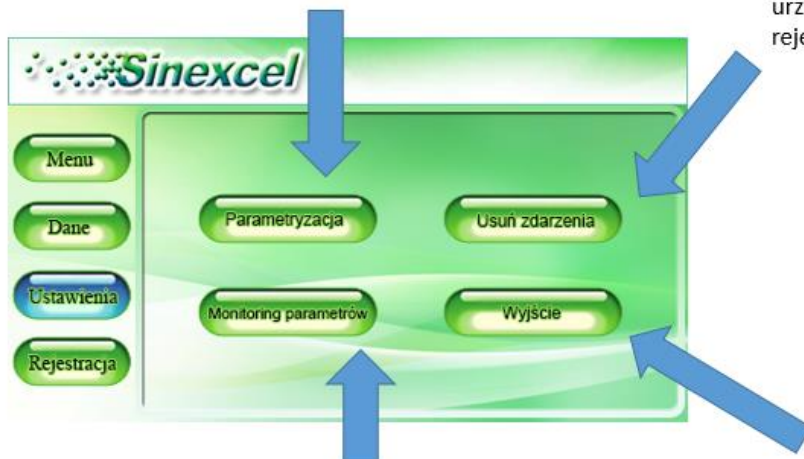
Funkcja zmiany ustawień jest zabezpieczona hasłem. W celu zalogowania należy wpisać hasło dostępu dla użytkownika. Urządzenie posiada również hasło dostępu dedykowane dla serwisu dostawcy urządzeń, w celu zmiany.

**HASŁO UŻYTKOWNIKA : 080808**

## USTAWIENIA

Zakładka Parametryzacja – umożliwia przejście do menu zmiany ustawień sieci oraz parametrów kompensacji.

Funkcja Usuwanie zdarzeń umożliwia podgląd zarejestrowanych przez urządzenie alarmów i wyczyszczenie rejestru.



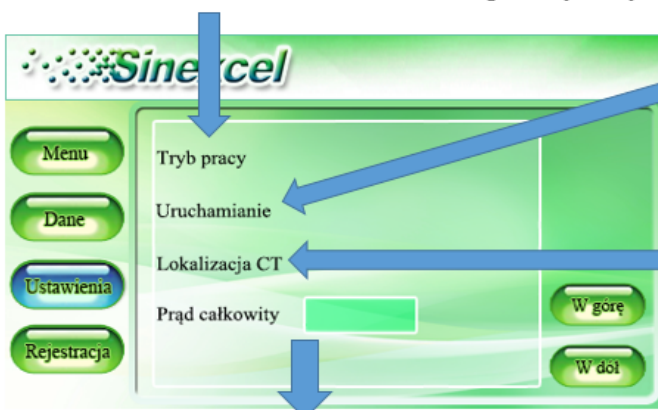
Zakładka „Monitoring parametrów” umożliwia zmianę parametrów komunikacji oraz języka menu.

Przycisk „Wyjście” umożliwia powrót do zakładki „Menu”

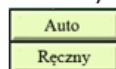
## USTAWIENIA -> Parametryzacja

„Tryb pracy” – funkcja służy do ustawienia priorytetu pracy urządzenia. Do wyboru jedna z dostępnych opcji:

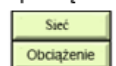
Q	Q – kompensacja mocy biernej,
Q + B	Q + B – kompensacja mocy biernej oraz symetryzacja obciążenia,
Tryb testu	Tryb testu – tylko dla serwisu,
B + Q	B+Q – symetryzacja obciążenia i kompensacja mocy biernej
B	B – symetryzacja obciążenia
Stała wartość Q	Stała wartość Q – ustawienie generacji stałej wartości mocy biernej pojemnościowej lub indukcyjnej



Parametr „Uruchamianie” służy do wyboru sposobu uruchomienia urządzenia po zaniku zasilania. Dostępna jest opcja – ręcznego uruchamiania oraz automatycznego po pojawieniu się napięcia.



Parametr „Lokalizacja CT” służy do określenia miejsca podłączenia przekładników prądowych.



Sieć – oznacza podłączenie CT od strony zasilania.

Obciążenie – oznacza podłączenie CT od strony obciążenia.

Parametr „Prąd całkowity” – określa maksymalny prąd modułu mocy.

## USTAWIENIA -> Parametryzacja

Parametr „Tryb kompensacji” umożliwia wybór jednego z 3 algorytmów sterowania. Parametr ustawiony w przypadku zastosowania ASVG.



**Inteligentny** – filtracja stopniowa harmonicznych zapewniająca zabezpieczenie sieci przed wystąpieniem rezonansu podczas filtracji.

**Sekwencyjny** – umożliwia filtrację harmonicznych o określonej częstotliwości, wyznaczonej na podstawie rozkładu sygnału Szybką Transformatą Fouriera

**Całkowity** – umożliwia filtrację wszystkich częstotliwości wyższych od 50Hz, ponieważ wskazany algorytm wydziela sygnał 50Hz i jako priorytet filtruje pozostałe częstotliwości umożliwiając filtrację nawet do 99 harmonicznej.



Przekładnia CT – parametr określający prąd pierwotny i wtórny zastosowanych przekładników prądowych.

Kąt fazowy – wartość kąta przesunięcia jaki powinien zostać utrzymywany przez kompensator. Ustawienia domyślne przyjmują wartość zakładanego kąta przesunięcia 0.

Wartość napięcia nominalnego sieci. [V] Wartość domyślna 230V, wykorzystywana jest jako wartość odniesienia w przypadku ustawienia opcji stabilizacji napięcia.



## USTAWIENIA -> Parametryzacja

Zew. Filtr pasywny – funkcja wykorzystywana tylko przez serwis dostawcy. Wartość domyślna 11.



Parametr „Przekładnia PT” dotyczy wartości przekładni napięciowej transformatora pośredniczącego, w przypadku podłączenia kompensatora z układem pomiarowym po stronie SN. Dostępna opcja dla układów połączeń transformatora Dy11, Dy12 oraz Yyn.

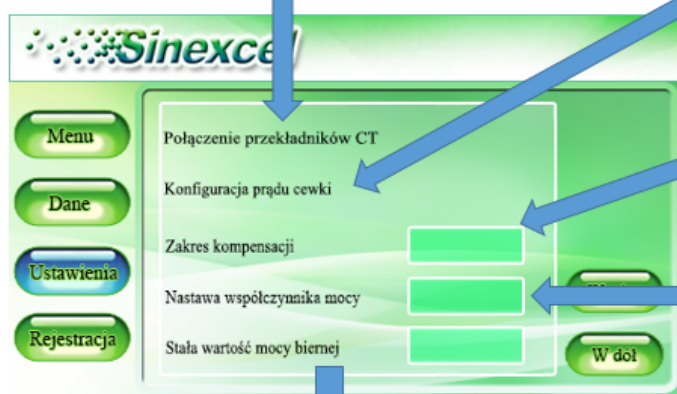
„Limit THDU – wartość domyślna 0. Do stosowania wyłącznie w przypadku filtracji harmonicznych. Jeżeli zarejestrowana wartość THDU będzie poniżej wartości limitu, urządzenie przejdzie w stan standby.

„Limit asymetrii – wartość domyślna 0. Do stosowania wyłącznie w przypadku wykorzystania kompensatora w celu symetryzacji obciążenia. Jeżeli wartość zarejestrowana będzie poniżej wartości limitu, urządzenie przejdzie w stan standby.

Współczynnik wykorzystania – wartość domyślna 1. Zmiany parametru można dokonać wyłącznie po konsultacji z serwisem dostawcy.

## USTAWIENIA -> Parametryzacja

Parametr dotyczy sposobu podłączenia przekładników prądowych w przypadku łączenia urządzeń równolegle z wykorzystaniem jednego zestawu przekładników prądowych. Domyślna wartość – Szeregowo.



Parametr serwisowy. Zmiany może dokonywać wyłącznie pracownik serwisu.

Wartość procentowa wykorzystania modułu mocy. Domyślna wartość 1 oznaczająca wykorzystanie 100% mocy modułu.

Nastawa współczynnika mocy, określa wartość zakładanego współczynnika PF jaki ma zostać utrzymywany przez kompensację. Domyślna wartość 1.

Ustawienie stałej wartości mocy biernej, umożliwia wykorzystanie kompensatora do kompensacji stałej wartości mocy biernej bez wykorzystania przekładników pomiarowych. Przy ustawieniu tego parametru, nie ma możliwości kompensacji zmiennych wartości mocy biernej. Domyślna wartość – 0.

**USTAWIENIA -> Parametryzacja**

The screenshots show the following settings:

- Parametr kontrolera:** Zmienny 1, 2, 3, 4 (input fields).
- Zmienna 5, 6:** (input fields).
- Tryb testu:** (input field).
- Parametr hybrydowy:** (input field).
- Ustawienia filtracji harm.:** Grid of 50 harmonic levels (1# to 50#) with percentage values.

Ustawienia poziomu filtracji harmonicznych jest dedykowana do urządzenia ASVG i AHF, w celu określenia poziomu filtracji poszczególnych harmonicznych. Wartości poziomu filtracji należy wpisać ręcznie indywidualnie dla każdej harmonicznej. Poziom filtracji określa się w procentach.

**USTAWIENIA -> Parametryzacja**

The screenshots show the following settings:

- Funkcja oszczędzania energii:**
  - Czas
  - Włącz ON : Wylącz OFF :
  - Ustawienie oszczędzania energii[%] :
  - Dni tygodnia:
    - Pon.  Wt.  Śr.  Czw.
    - Pt.  So.  Nd.
- Wybór świąt:**
  - Start - - - Stop - - -
  - Table with columns: Czas startu, Czas stopu
  - Buttons: Dodaj, Usuń, W górę

Funkcja oszczędzania energii umożliwia wyłączenie kompensacji w czasie, kiedy nie jest wymagana lub występują regularne wyłączenia. Funkcja umożliwia przejście urządzenia w standby, ograniczając pobór energii. Ustawienia można wprowadzić na konkretne godziny każdego dnia lub w wybrane dni tygodnia. Dodatkowo można ustawić wyłączenie kompensacji w określone dni w roku.



## USTAWIENIA -> Ustawienia rejestracji



Parametr „Ustawienia rejestracji” umożliwia wpisanie adresu urządzenia, wykorzystywanego przy konfiguracji komunikacji.

Parametr „Zakres częstotliwości” umożliwia wpisanie szybkości prędkości transmisji wykorzystywanej komunikacji.

Funkcja „Język” umożliwi zmianę języka menu wyświetlacza.

Przycisk „Czas” przenosi do menu zmiany daty i godziny ustawionej w urządzeniu.

## REJESTRACJA



Zakładka „Alarm” umożliwia wyświetlenie tabeli alarmów zarejestrowanych przez kompensator. Opis poszczególnych alarmów znajduje się w tabeli w rozdziale Rozwiązywanie problemów.

Zakładka „Zapisz zmiany” umożliwia wyświetlenie tabeli wprowadzanych zmian parametrów kompensacji.

## 4.3. Parametryzacja urządzeń poprzez moduł Wi-Fi.

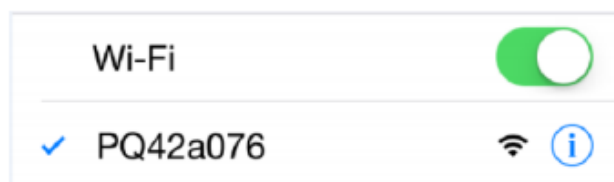
Kompensatory aktywne SVG 10 i AHF 15 nie posiadają wyświetlacza HMI, w związku z czym parametryzacja oraz podgląd danych odbywa się poprzez interfejs Wi-Fi. W celu połączenia urządzenia mobilnego z kompensatorem należy postępować zgodnie z instrukcją poniżej.

### 4.3.1. Połączenie urządzenia mobilnego z kompensatorem.

Moduł Wi-Fi zostanie włączony w momencie podania zasilania do urządzenia. Zasygnalizuje to zapalenie się czerwonej diody na urządzeniu.

#### Krok I – Wyszukiwanie sieci wi-fi oraz logowanie.

Każdy kompensator generuje sygnał sieci o nazwie PQ + 6 znaków przypisanych indywidualnie do danego kompensatora. (np. PQ42a076).



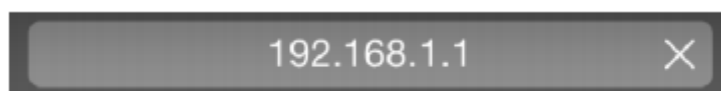
Po wyborze sieci należy wpisać hasło dostępu:

Hasło dla każdej sieci wi-fi kompensatorów SVG to:

**HASŁO 08080808**

#### Krok II – Otwarcie menu parametryzacji

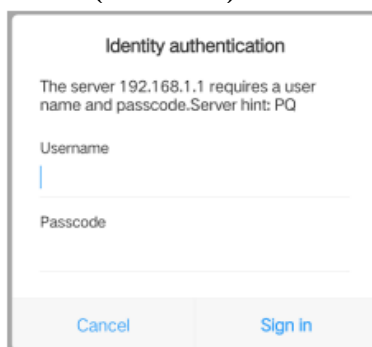
W przeglądarce internetowej należy adres sieci o ID: **192.168.1.1**.



Po wyszukania adresu pojawi się okno logowania dla użytkownika. W tym oknie należy wpisać nazwę użytkownika oraz hasło.

**Nazwa użytkownika (Username): „admin”**

**Hasło(Passcode): 08080808**



W celu zatwierdzenia wpisanych danych i przejścia do menu naciśnij przycisk „Zaloguj (Sign In)”.

### 4.3.2. Opis parametrów menu Wi-Fi.



- **BASIC** - „Menu podstawowe” zakładka umożliwiająca podgląd podstawowych danych pomiarowych od strony sieci oraz obciążenia.
- **POWER INFO** – „Moc” zakładka umożliwiająca podgląd wartości mocy od strony sieci oraz obciążenia.
- **I/O** – rejestracja temperatury modułów IGBT w urządzeniu.
- **SETTINGS** – „Ustawienia” zakładka umożliwiająca zmianę ustawień urządzenia.
- **ALARM** – „Alarm” zakładka umożliwiająca podgląd zarejestrowanych alarmów.
- **ABOUT** – „Info” zakładka zawierająca dane na temat urządzenia oraz wersji software.

#### BASIC - Podstawowe dane pomiarowe od strony sieci oraz od strony obciążenia.



STRONA 1

Grid Voltage			
RMS(V)	0.0	0.0	0.0
Fre.(Hz)	0.0	0.0	0.0
THDU(%)	0.0	0.0	0.0

**Grid Voltage** – Napięcie sieci

**RMS (V)** – wartość RMS  
**Fre. (Hz)** – częstotliwość  
**THDU (%)** – współczynnik odkształceń napięcia

Grid Current			
RMS(A)	0.0	0.0	0.0
PF	0.000	0.000	0.000
THDI(%)	0.0	0.0	0.0

**Grid Current** – prąd sieci

**RMS (A)** – wartość RMS  
**PF** – współczynnik mocy zmierzony od strony sieci  
**THDI (%)** - Współczynnik odkształceń prądu

Page Down



Page Down – Następna strona

**BASIC - Podstawowe dane pomiarowe od strony sieci oraz od strony obciążenia.**

Standby-1					
Basic	Power Info	I/O	Settings	Alarm	About
<b>Load Current</b>					
RMS(A)	0.0	0.0	0.0		
PF	0.000	0.000	0.000		
THDI(%)	0.0	0.0	0.0		

STRONA 2

Load Current – prąd sieci

RMS (A) – wartość RMS

PF – współczynnik mocy zmierzony od strony obciążenia

THDI (%) - Współczynnik odkształceń prądu

Standby-1					
Basic	Power Info	I/O	Settings	Alarm	About
<b>Comp. Current</b>					
RMS(A)	0.0	0.0	0.0		
Load Rate(%)	0.0	0.0	0.0		

Comp. Current – prąd kompensatora

RMS (A) – wartość RMS

Load Rate (%) – poziom wykorzystania mocy kompensatora

Page Up



Page Up – powrót do strony poprzedniej

**Power Info - Zakładka umożliwiająca podgląd parametrów mocy oraz współczynnika PF.**

Standby-1					
Basic	Power Info	I/O	Settings	Alarm	About
<b>Grid</b>					
Active(kW)	0.0	0.0	0.0		
Reactive(kVar)	0.0	0.0	0.0		
Apparent(kVA)	0.0	0.0	0.0		
PF	0.000	0.000	0.000		
<b>Load</b>					
Active(kW)	0.0	0.0	0.0		
Reactive(kVar)	0.0	0.0	0.0		
Apparent(kVA)	0.0	0.0	0.0		
PF	0.000	0.000	0.000		
	L1	L2	L3		

**Grid – Sieć**

Informacje na temat mocy oraz współczynnika PF (power factor) zmierzonej od strony sieci.

**Load – Obciążenie**

Dane z pomiarów mocy oraz współczynnika PF (power factor) od strony obciążenia.

Active (kW) – Moc czynna (kW)

Reactive (kVar) – Moc bierna (kVar)

Apparent (kVA) - Moc pozorna (kVA)

**I/O - Zakładka umożliwiająca podgląd temperatury modułów IGBT oraz status wejść I/O**

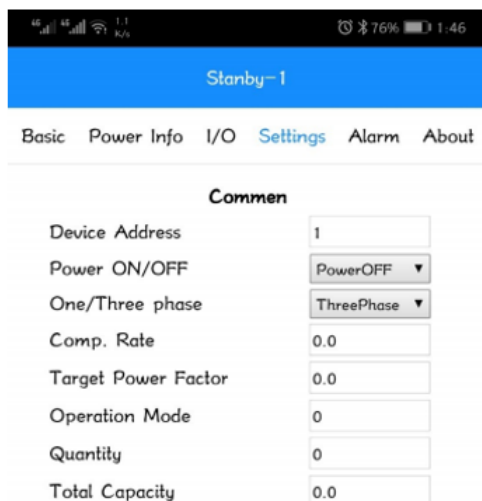
Standby-1					
Basic	Power Info	I/O	Settings	Alarm	About
<b>Temp.</b>					
Node 1(°C)		0.0			
<b>Dry Contact Status</b>					
I01		Connected			
I02		Connected			
I03		Connected			

Node(°C) - Temperatura modułu IGBT

Dry contact Status – Status wejść/wyjść bezpotencjałowych

## SETTINGS - Zakładka zmiany parametrów urządzenia.

### STRONA 1



- **Device Address** – numer urządzenia. Domyślna wartość 1. Wykorzystywane w przypadku łączenia równoległego urządzeń.
- **Power ON/OFF** – przycisk wyłączenia i wyłączenia urządzenia
- **One/Three phase** – Wybór układu sieci. W przypadku podłączenia w sieci 1-fazowej, należy wybrać opcję „One Phase” w innym przypadku należy wybrać opcję „Three Phase”
- **Comp. Rate** – Zakres wykorzystania modułu mocy. Możliwe wartości 0-1. Domyślna wartość 1 odpowiada 100% wykorzystania modułu mocy.
- **Target Power Factor** – Zakładany współczynnik mocy do jakiego urządzenie ma kompensować moc bierną.
- **Operation Mode** – bardzo ważne jest określenie tej funkcji kompensatora. W tym celu należy zgodnie z opisem na ostatniej stronie ustawień, wybrać tryb pracy urządzenia oraz wpisać w tym miejscu odpowiadającą mu wartość numeryczną. Szczegółowy opis wybranych opcji poniżej.
- **Quantity** – Ilość modułów sterowanych modułem Wi-Fi. Domyślna wartość 1.
- **Total Capacity** – prąd całkowity modułu.

## OPIS DOSTĘPNYCH PARAMETRÓW DLA WYBRANYCH USTAWIEŃ

	Operation mode		
APF:	0-H	1-H+Q	2-H+Q+B
	3-Auto- ageing	4- H+B+Q	5-H+B
	6-Q+H	7- Q+H+B	8-Q+B+H
	9-B+H	10- B+H+Q	11-B+Q+H
ASVG:	3-Auto- ageing	6-Q+H	8-Q+B+H
	9-B+H	11- B+Q+H	
SVG:	1- Reactive	2-Q+B	3-Auto-ageing
	4-B+Q	5-B	12- ConstantReactive
Note:	H- Harmonic Comp.	Q- Reactive Comp.	B-Balancing Comp.

Opis parametrów – „Operation mode” opis dostępnych priorytetów pracy. W przypadku różnych wykonać urządzeń dostępnych jest szereg priorytetów pracy, określających jakie funkcje ma wykonywać urządzenie w zależności od dostępnej mocy zainstalowanego urządzenia oraz w jakiej kolejności.

- H – filtracja harmonicznych
- Q- kompensacja mocy biernej
- B – symetryzacja obciążenia
- Recative – kompensacja mocy biernej
- Constant Reactive – Stała wartość mocy biernej
- Auto - ageing – tryb serwisowy

*Przykład 1: SVG (kompensator aktywny) Operation mode: 2 – oznacza kompensację mocy biernej jako pierwszy priorytet wykorzystania mocy oraz w drugiej kolejności symetryzacja obciążenia.*

*Przykład 2: APF (Filtr aktywny) Operation mode: 4 – oznacza w pierwszej kolejności filtrację harmonicznych, w drugiej kolejności kompensację mocy biernej, jako ostatni priorytet symetryzację obciążenia.*



CT Location	0
Power ON Mode	Automatic
CT Ratio	0.0
Comp. Mode	0
ConstantReactive	0.0



- **CT Location:** ustawienie dotyczy lokalizacji przekładników prądowych. Dostępne możliwości ustawień 0 lub 1. Wartości oznaczeń zostały opisane poniżej. W przypadku parametryzacji kompensatorów dostępne są obie możliwości podłączenia urządzenia. W przypadku filtrów aktywnych AHF dostępna jest wyłącznie opcja z podłączeniem przekładników od strony odbiorów.
- **Power ON Mode** – Tryb uruchomienia urządzenia. Do wyboru są dwie opcje – ręczne oraz automatyczne. Automatyczny tryb oznacza, uruchomienie kompensacji po podaniu zasilania na urządzenie.
- **CT Ratio** – parametr przekładnika prądowego. Należy wpisać prąd pierwotny przekładnika prądowego.
- **Comp. Mode** – Tryb sterowania, dotyczy wyboru algorytmu obliczeniowego oraz sposobu kompensacji, w przypadku parametryzacji filtra aktywnego, z pośród 3 opcji dostępnych. Inteligentnego sterowania, Sekwencyjnego oraz Całkowitego.
- **ConstantReactive** – wartość stałej mocy biernej, ustawiana w przypadku wyboru opcji „**Operation mode**” – 12, dla której kompensator nie zmienia wartości kompensowanej mocy biernej. Wartość tutaj wpisywana jest w jednostce [kVar].

Parameter Description		
Comp. Mode:	0- Intelligent	1- Sequential 2-All
CT Location:	0-Supply	1-Load



- **Parameter Descripton – Opis dostępnych parametrów.**
  - **0 - Intelligent** – Inteligentny system sterowania wykonuje stopniową filtrację harmoniczných w celu sprawdzenia, czy w sieci nie spowodował rezonansu dla filtrowanych harmoniczných. Zalecane ustawienie.
  - **1 - Sequential** – filtracja harmoniczných na podstawie algorytmu FFT, bez kontroli rezonansu.
  - **2 - All** – filtracja harmoniczných na podstawie pomiaru sygnału rzeczywistego.
- **CT Location** – opis dostępnych parametrów
  - **0 – Supply** – przekładniki od strony zasilania
  - **1 – Load** – przekładniki od strony odbiorów

**SETTINGS - Zakładka zmiany parametrów urządzenia.**

GridVoltageAdjust	Disable ▾
Target Vol.	0.0
Vol. regulate upper	0.0
Vol. regulate lower	0.0
RP Tracking Ctrl Val.	0.0

## STRONA 2

- **GridVoltageAdjust** – funkcja stabilizacji napięcia. W przypadku aktywacji funkcji stabilizacji napięcia, w momencie przekroczenia poniżej ustawionych limitów, kompensator regulować poziom napięcia. Dostępne opcje:
  - Disable – nieaktywna,
  - Enable – aktywna.
- **Target Vol.** – wartość nominalna napięcia.
- **Vol.regulate upper** – górny limit napięcia.
- **Vol.regulate lower** – dolny limit napięcia.
- **RP Tracking Ctr Val.** – Współczynnik korekcji. Wartość tego parametru wyrażona jest w [kvar]. Współczynnik można wykorzystać do korekcji kompensacji. Wpisanie wartości dodatniej oznacza generowanie mocy biernej indukcyjnej, natomiast wartość ujemna oznacza generację do sieci mocy biernej pojemnościowej niezależnie od wartości kompensacji na podstawie pomiaru z przekładników prądowych.

**Angle Biasing**

1#	0.0
3#	0.0
5#	0.0
7#	0.0
9#	0.0
11#	0.0
13#	0.0

## STRONA 3

**Angle Biasing – Kąt fazowy**

Ustawienie kąta przesunięcia, jaki ma być utrzymywany dla poszczególnych harmonicznych nieparzystych rzędu 1-13.

&gt;

**Harmonics**

3#	0
5#	0
7#	0
9#	0
11#	0
13#	0
15#	0
17#	0
19#	0
[2,61]#	value
2	0

**Harmonics – Harmoniczne**

Ustawienie wartości procentowej poziomu filtracji wyższych harmonicznych. Parametr należy ustawić w przypadku stosowania AHF 15A.

**[2.61]# - Zakres pozostałych harmonicznych do rzędu 61**

W wierszu poniżej, wpisujemy wartość procentową określającą poziom filtracji dla wszystkich pozostałych harmonicznych rzędów od 2 do 61.



Time  
Now 2000-09-08 13:46:29  
Run Time 00:04:40

Power Saving Function

Timing Disable

Power On Power Off Operation  
Add

ID	Start Time	End Time	Operation
1			Del.
2			Del.
3			Del.
4			Del.
5			Del.

Ener-saving shutdown mode Set 0.0

**STRONA 4****Data i czas**

W tej zakładce dostępna jest opcja zmiany daty oraz ustawienie czasu urzędzenia.

**Power Saving Function – Funkcja oszczędzania energii.**

Opcja oszczędzania energii, umożliwia wyłączenie kompensatora w wybranych terminach, w których planowane jest ograniczenie lub wyłączenie obciążenia, aby nie pobierał energii na własne potrzeby. W celu użycia opcji oszczędzania energii, należy wybrać opcję „enable” oraz określić czas włączenia „Power On” oraz wyłączenia „Power Off” oraz kliknąć „Add”(dodaj).

Oprócz wybranych konkretnych dat, w dalszej części ustawień można określić dni tygodnia lub daty świąt i wakacji, w których kompensator ma zostać wyłączony.

Ener-saving shutdown mode Set 0.0

Select Weekday

Monday Tuesday Wednesday Thursday Friday Saturday Sunday  
Disable Disable Disable Disable Disable Disable Disable

start time end time Operation  
Add

Select Holidays

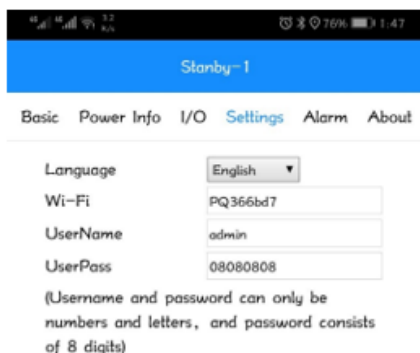
ID	Start Time	End Time	Operation
1			Del.
2			Del.
3			Del.
4			Del.
5			Del.

**STRONA 5****Select Weekend – Wybór dni weekendowych**

Wybór dni tygodnia w którzy urządzenie ma zostać wyłączone. W celu wyboru dnia w którym urządzenie ma zostać wyłączone, należy zmienić opcję „Disable” – (Nie aktywne), na opcję „Enable” (Aktywne).

**Select Holidays – Wybór dni świątecznych**

Wybór dni tygodnia w których urządzenie ma zostać wyłączone. W celu wyboru dnia w którym urządzenie ma zostać wyłączone, należy określić czas zatrzymania pracy „start time” i wznowienia „end time” oraz kliknąć przycisk „Add” dodaj.

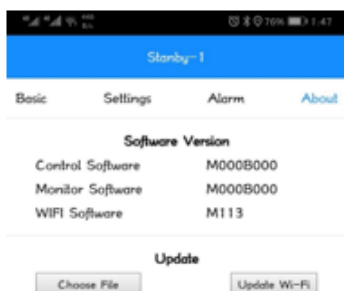
**STRONA 6**

- **Language** – Wybór dostępnych języków menu.
- **Wi-Fi** – Nazwa sieci wifi generowanej przez urządzenie.
- **UserName** – login użytkownika do logowania
- **UserPass** – hasło użytkownika do logowania

Nazwa użytkownika i hasło może składać się wyłącznie z liczb i liter.  
Hasło musi zawierać 8 znaków.

**Alarm - Zakładka podgląd wykrytych przez urządzenie alarmów**

W tej zakładce wyświetlana jest tabela zarejestrowanych alarmów. W przypadku rejestracji alarmów można zweryfikować jaki błąd wystąpił podczas pracy urządzenia. Opis alarmów zawarty jest w dalszej części instrukcji.

**About - Informacje na temat wersji oprogramowania oraz modułu Wi-fi.**

Informacje na temat software są automatycznie wyświetlane. W tej zakładce można przeprowadzić aktualizację oprogramowania. Aktualizację oprogramowania urządzenia może wykonać jedynie serwis dostawcy lub producenta.



PRODUKTY

USŁUGI  
INŻYNIERSKIE

SERWIS

Sąd Rejonowy w Toruniu, VII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, KRS 0000240757,  
Regon 140144905, NIP 5252336245  
Kapitał zakładowy w wysokości 50 000,00 zł, wpłacony w całości  
Raiffeisen Bank Polska S.A., konto nr 40 1750 1208 0000 0000 0784 5669

## 5. Alarmy

Każde urządzenie jest wyposażone w zabezpieczenia umożliwiające kontrolę parametrów pracy urządzenia. Pomiar sygnałów odbywają się na najważniejszych elementach urządzenia. Urządzenie kontroluje temperaturę pracy modułów IGBT, wartość prądu przekładników prądowych, wartość napięcia na szynie DC oraz częstotliwość napięcia. W poniższej tabeli znajduje się opis alarmów jakie mogą pojawić się podczas uruchomienia lub pracy urządzenia. Na podstawie tej tabeli, można znaleźć przyczynę występującego alarmu i ją usunąć.

### 5.1. Opis komunikatów błędów.

Tabela 8. Oznaczenia błędów oraz ich rodzaje.

Typ błędu	Kod	Opis błędu
Krótki błąd inwertera	OX01	Przekroczenie prądu IGBT. Np. Zwarcie w jednej z gałęzi mostka IGBT.
Błąd zasilania pomocniczego (awaryjnego)	OX03	Napięcie zasilania pomocniczego jest niższe niż ustawiona wartość. Gdy poprawna wartość nie wróci w ciągu 8us, w przypadku awarii zasilania, CPLD będzie bezpośrednio blokować impuls wyzwalający IGBT.
Podwyższona temperatura inwertera	OX06	Inwerter wyłączy się, gdy sygnał z czujnika temperatur wykaze wyższą niż dopuszcza temperatura pracy.
Ustawiony błędny zakres przekładników prądowych	OX07	Jeśli prąd jest ponad 1,5 razy większy od znamionowego prąd CT, ustawiona jest błędnie przekładnia CT lub nie są poprawnie podłączone.
Błąd przeciążenia falownik	OX08	Prąd falownika osiągnął wartość ponad 150% prądu znamionowego.
Błąd szyny DC	OX09	Napięcie na szynie DC jest zbyt wysokie.
Błąd odczytu dostępnego prądu urządzenia	OX10	Dopuszczalny prąd urządzenia jest poza zakresem
Błąd EPO	OX11	Błąd raportu EPO
Częstotliwość sieci z poza zakresu	OX0A	Częstotliwość sieci jest z poza zakresu 45-55Hz.
Napięcie sieci z poza zakresu	OX0B	Napięcie sieci jest z poza zakresu 138V-265V
Błąd wersji oprogramowania	OX0D	Wersja DSP jest niekompatybilna z oprogramowaniem CPLD.
Błąd ustawień parametrów kontrolera	OX0F	- Strona podłączenia CT jest błędna i dopuszczalna moc jest większa, niż pojedynczego urządzenia. - Dostępny prąd urządzenia jest większy niż połączone równolegle moduły. - łączny prąd jest większy niż nominalny - Napięcie na zaciskach wejściowych jest inne niż 380V.



PRODUKTY

USŁUGI  
INŻYNIERSKIE

SERWIS

## 5.2. Opis najczęstszych przyczyn występujących błędów.

Tabela 9. Opis najczęstszych przyczyn występujących alarmów.

Błędy i alarmy	Możliwa przyczyna	Rozwiązanie
Błąd komunikacji	Błąd komunikacji, między modulem sterującym, a filtrem aktywnym	Sprawdź czy przewody komunikacyjne są prawidłowo i bezpiecznie podłączone.
Przekroczona temperatura pracy	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Temperatura otoczenia zbyt wysoka.</li> <li>2. Przewody wentylacyjne zablokowane.</li> <li>3. Uszkodzony wentylator.</li> </ol>	Sprawdź po kolei każdą przyczynę.
Napięcie wejściowe jest z poza zakresu.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przewody zasilające urządzenie są błędnie podłączone w układzie 3 fazowym 3- przewodowym lub 4-przewodowym.</li> <li>2. Napięcie jest zbyt wysokie lub zbyt niskie.</li> </ol>	Sprawdź poprawność podłączenia przewodów zgodnie ze schematem w instrukcji, kolejność faz oraz poziom napięcia, czy jest w zakresie dopuszczalnych wartości.
Częstotliwość napięcia jest z poza zakresu.	Napięcie pomocnicze jest błędne.	Skontaktuj się z serwisem Sinexcel.
Zbyt wysoka wartość napięcia na szynie DC	Konwerter jest wyłączony lub nie można go włączyć z powodu wysokiego napięcia szyny DC	Skontaktuj się z serwisem Sinexcel.
Awaria zasilania pomocniczego	Awaria zasilania pomocniczego	Skontaktuj się z serwisem Sinexcel.
Brak prądu kompensacji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Filtr AHF jest nie włączony.</li> <li>2. Przewody przekładników nie są podłączone lub są uszkodzone.</li> <li>3. Zakres kompensacji jest ustawiona na zbyt niskim poziomie.</li> </ol>	Sprawdź, czy AHF jest włączony, sprawdź ustawienie współczynnika mocy, sprawdź położenie instalacji przekładnika prądowego i okablowania oraz czy przewód przekładnika prądowego jest bezpiecznie podłączony
Błąd ustawienia parametru kontrolera	Odczytane parametry kontrolera nie pasują do ustawionych parametrów.	Skontaktuj się z serwisem Sinexcel
Awaria - przeciążenia falownika	Prąd kompensacyjny AHF przekracza prąd znamionowy	Sprawdź, czy moc aktywnego filtra harmoniczných odpowiada obciążeniu
Błąd ustawień zakresu przekładników prądowych	Błąd ustawienia przekładni przekładnika prądowego	Sprawdź, czy przewody przekładnika prądowego, kierunek przepływu prądu oraz kolejność faz.

## 5.3. Opis usuwania awarii.

### 5.3.1. Sposób wyłączenia urządzenia.

Istnieją dwie metody wyłączenia urządzenia. Jednym z nich jest bezpośrednie odłączenie wyłącznika/rozłącznika między SVG/ASVG a zasilaniem sieciowym. Ten sposób całkowicie wyłączy urządzenie. Oznacza to, że system nie jest zelektryfikowany i można przeprowadzić odpowiednią konserwację systemu. Drugim jest przeprowadzenie wyłączenia poprzez kliknięcie przycisku „wyłącz” w menu na panelu HMI. W ten sposób wyłączona jest opcja kompensacji, natomiast złącza oraz urządzenie jest wciąż pod napięciem, a system sterowania jest w stanie gotowości. W tym przypadku niedozwolone jest otwieranie obudowy urządzenia oraz przeprowadzanie konserwacji lub napraw.

### 5.3.2. Demontaż i wysyłka do serwisu

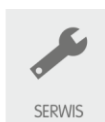
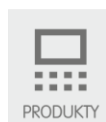
W przypadku złej pracy i konieczności wysłania urządzenia do serwisu należy wyłączyć kompensację przyciskiem „Wyłącz OFF” a następnie zewrzeć przekładniki prądowe i sprawdzić skuteczność zwarcia w zakładce Dane > Prąd (wartość prądu powinna być bliska lub równa 0). Następnie należy wyłączyć wyłącznik/rozłącznik urządzenia SVG/ASVG. Po sprawdzeniu braku napięcia można przystąpić do demontażu urządzenia. Urządzenie SVG/ASVG zabezpieczyć i zapakować w sposób zapewniający bezpieczny transport. Zabezpieczyć wyłącznik SVG/ASVG oraz niepodłączone przewody zasilające przed przypadkowym podaniem napięcia.

### 5.3.3. Podłączanie urządzenia po naprawie/serwisie.

Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić wyłącznik/rozłącznik oraz brak napięcia na przewodach zasilających. Podłączyć przewody zasilające i strony wtórnej przekładników prądowych zgodnie z fazowaniem i kierunkiem przepływu. Podłączyć przewód ochronny do obudowy urządzenia. Po potwierdzeniu prawidłowego podłączenia wszystkich przewodów należy podać napięcie na urządzenie zamykając wyłącznik/rozłącznik urządzenia SVG/ASVG.

### 5.3.4. Sposób włączania urządzenia.

Po podaniu napięcia urządzenie SVG/ASVG uruchomi się. Jeżeli parametr „Uruchomienie” ustawiony jest na „Auto” to urządzenie zacznie kompensować od razu po załadowaniu programu. Następnie należy potwierdzić wyświetlane wartości i kierunki prądów i mocy. Jeżeli wartości prądów i mocy są nieprawidłowe należy ponownie sprawdzić podłączenie przewodów. Jeżeli wartości prądów i mocy są prawidłowe należy sprawdzić parametryzację.



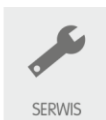
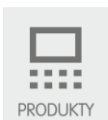
**Dystrybutor:**

**Aniro Sp. z o.o. Centrala w Toruniu**

ul. Chrobrego 64 87-100 Toruń

Tel: +48 56 657 63 63

e-mail: [aniro@aniro.pl](mailto:aniro@aniro.pl)





## ZAŁĄCZNIK 1

### Podstawowa parametryzacja urządzeń SVG/ASVG/AHF z panelem HMI 4,3"

Przed uruchomieniem urządzenia należy sprawdzić poprawność podłączenia przewodów zasilających oraz przekładników prądowych. Następnie załączyć zasilanie. Panel HMI uruchomi się automatycznie po kilku sekundach oraz sprawdzi, czy nie wystąpił żaden alarm po załączeniu napięcia. Gdy po uruchomieniu panelu, w prawym górnym rogu nie pojawi się informacja o alarmie ( w czasie ok. 30sekund od uruchomienia) można przejść do konfiguracji urządzenia.



**KROK 1** – wejście do menu „Ustawienia”

**Hasło: 080808**

**KROK 2** – wejście do menu „Parametryzacja”

**KROK 3** – Ustawienie poprawnych wartości parametrów zaznaczonych czerwoną ranką zgodnie z poniższą instrukcją.

**SVG**

Q
Q + B
Tryb testu
B + Q
B
Stała wartość Q

**AHF i ASVG**

Priorytet komp.	H+B+Q	Q+B+H
H+Q	H+B	B+H
H+Q+B	Q+H	B+H+Q
Tryb testu	Q+H+B	B+Q+H

„Tryb pracy” – funkcja służy do ustawienia priorytetu pracy urządzenia indywidualnie SVG i AHF oraz ASVG.

OZNACZENIA : Q – kompensacja mocy biernej, H – filtracja harmonicznych, B – symetryzacja obciążenia, Tryb testu – wyłącznie dla serwisu. Stała wartość Q – oznacza kompensację mocy biernej dla ustawionej stałej wartości dla 3 faz.

*Np. Przy wyborze opcji H+B+Q – urządzenie w pierwszej kolejności będzie filtrowało harmoniczne, w następnej kolejności symetryzował obciążenie, a jako ostatni priorytet kompensował moc bierną.*





Parametr „**Uruchamianie**” służy do wyboru sposobu uruchomienia urządzenia po zaniku zasilania. Dostępna jest opcja – ręcznego uruchamiania oraz automatycznego po pojawieniu się napięcia.



Parametr „**Lokalizacja CT**” służy do określenia miejsca podłączenia przekładników prądowych.

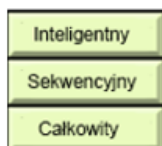
Sieć – oznacza podłączenie CT od strony zasilania.  
Obciążenie – oznacza podłączenie CT od strony obciążenia.



**KROK 4** – Przejdź przyciskiem „W dół” na kolejną stronę menu.

**KROK 5** – Ustawienie poprawnych wartości parametrów zaznaczonych czerwoną ranką zgodnie z poniższą instrukcją na stronie 2 menu „Parametryzacja”

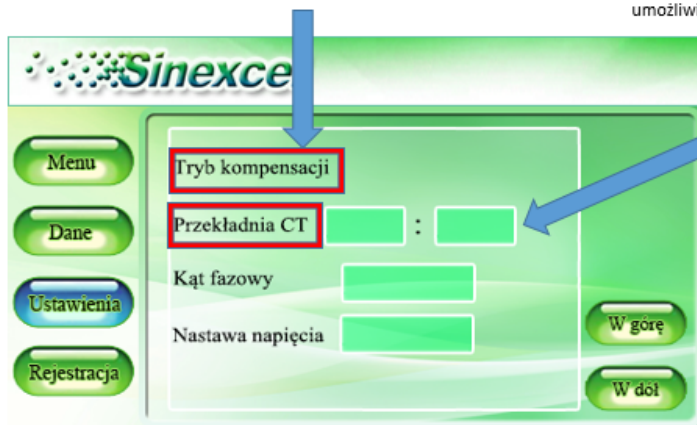
Parametr „**Tryb kompensacji**” umożliwia wybór jednego z 3 algorytmów sterowania.  
*UWAGA: Parametr ustawiony w przypadku zastosowania ASVG. W przypadku SVG, pozostawiamy ustawienia domyślne.*



**Inteligentny** – filtracja stopniowa harmonicznych zapewniająca zabezpieczenie sieci przed wystąpieniem rezonansu podczas filtracji.

**Sekwencyjny** – umożliwia filtrację harmonicznych o określonej częstotliwości, wyznaczonej na podstawie rozkładu sygnału Szybką Transformata Fouriera

**Całkowity** – umożliwia filtrację wszystkich częstotliwości wyższych od 50Hz, ponieważ wskazany algorytm wydziela sygnał 50Hz i jako priorytet filtruje pozostałe częstotliwości umożliwiając filtrację nawet do 99 harmonicznej.



**Przekładnia CT** – parametr określający prąd pierwotny i wtórny zastosowanych przekładników prądowych.  
*Uwaga: Dla wszystkich urządzeń SVG/ASVG oraz AHF należy stosować przekładniki o prądzie wtórnym 5 A.*

1#	3#	5#	7#	9#
11#	13#	15#	17#	19#
21#	23#	25#	27#	29#
31#	33#	35#	37#	39#
41#	43#	45#	47#	49#

2#	4#	6#	8#	10#
12#	14#	16#	18#	20#
22#	24#	26#	28#	30#
32#	34#	36#	38#	40#
42#	44#	46#	48#	50#

Ustawienia poziomu filtracji harmonicznych jest dedykowana do urządzenia ASVG i AHF, w celu określenia poziomu filtracji poszczególnych harmonicznych. Wartości poziomu filtracji należy wpisać ręcznie indywidualnie dla każdej harmonicznej, w jasno zielonym polu obok, podanego rzędu harmonicznej. Poziom filtracji określa się w procentach.

np. 3# - trzecia harmoniczna, ma być filtrowana w 95%, wtedy wpisujemy 95 w kratce jasno zielonej, a filtr będzie filtrował wartość 3 harmonicznej do poziomu 5% w stosunku do poziomu zmierzonego.

#### KROK 6 – Ustawienie wartości kompensacji zaznaczonych czerwoną ramką

Połączenie przekładników CT	
Konfiguracja prądu cewki	
Zakres kompensacji	
Nastawa współczynnika mocy	
Stała wartość mocy bierniej	

Zakres kompensacji należy ustawić 1.

Nastawa współczynnika mocy służy do parametryzacji zadanego współczynnika PF. Zalecamy ustawienie parametru na 0.99.

## Podstawowa parametryzacja urządzeń SVG/AHF z modułem Wi-Fi

### **Połączenie urządzenia mobilnego z kompensatorem.**

Moduł Wi-Fi zostanie włączony w momencie podania zasilania do urządzenia. Zasygnalizuje to zapalenie się czerwonej diody na urządzeniu.

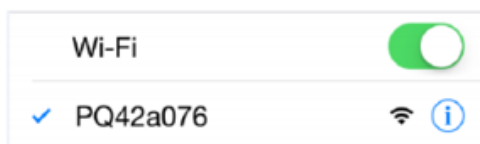
### **KROK I – Wyszukiwanie sieci Wi-Fi oraz logowanie.**

Każdy kompensator generuje sygnał sieci o nazwie PQ + 6 znaków przypisanych indywidualnie do danego kompensatora. (np. PQ42a076).

Po wyborze sieci należy wpisać hasło dostępu:

Hasło dla każdej sieci Wi-Fi kompensatorów SVG to:

**HASŁO 08080808**



### **KROK II – Otwarcie menu parametryzacji**

W przeglądarce internetowej należy adres sieci o ID: **192.168.1.1**.

Po wyszukaniu adresu pojawi się okno logowania dla użytkownika. W tym oknie należy wpisać nazwę użytkownika oraz hasło.

Nazwa użytkownika: admin

Hasło: 08080808

Zatwierdzić przyciskiem „Sing In”

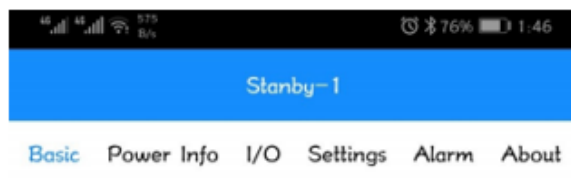
**Nazwa użytkownika (Username): „admin”**

**Hasło(Passcode): 08080808**

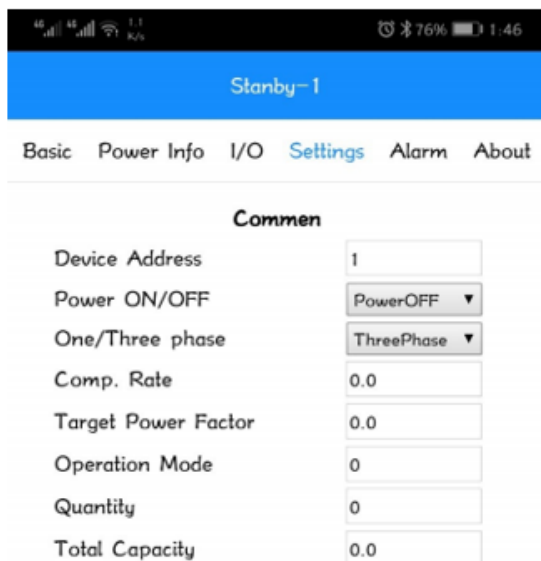


### **KROK III – Przejście do menu ustawień „Settings”**

Poniżej zdjęcie menu jakie wyświetli się po zalogowaniu.



**KROK IV – Ustawienie podstawowych parametrów w zakładce „Settings”**



- **Power ON/OFF** – przycisk wyłączenia i wyłączenia urządzenia
- **One/Three phase** – Wybór układu sieci. W przypadku podłączenia w sieci 1-fazowej, należy wybrać opcję „One Phase” w innym przypadku należy wybrać opcję „Three Phase”
- **Comp. Rate** – Zakres wykorzystania modułu mocy. Możliwe wartości 0-1. Domyślna wartość 1 odpowiada 100% wykorzystania modułu mocy.
- **Target Power Factor** – Zakładany współczynnik mocy do jakiego urządzenie ma kompensować moc bierną.
- **Operation Mode** – bardzo ważne jest określenie tej funkcji kompensatora. W tym celu należy zgodnie z opisem na ostatniej stronie ustawień, wybrać tryb pracy urządzenia oraz wpisać w tym miejscu odpowiadającą mu wartość numeryczną. Szczegółowy opis wybranych opcji poniżej.

**OPIS DOSTĘPNYCH PARAMETRÓW DLA WYBRANYCH USTAWIEŃ**

	Operation mode		
APF:	0-H	1-H+Q	2-H+Q+B
	3-Auto- ageing	4- H+B+Q	5-H+B
	6-Q+H	7- Q+H+B	8-Q+B+H
	9-B+H	10- B+H+Q	11-B+Q+H
ASVG:	3-Auto- ageing	6-Q+H	8-Q+B+H
	9-B+H	11- B+Q+H	
SVG:	1- Reactive	2-Q+B	3-Auto-ageing
	4-B+Q	5-B	12- ConstantReactive
Note:	H- Harmonic Comp.	Q- Reactive Comp.	B-Balancing Comp.

Opis parametrów – „Operation mode” opis dostępnych priorytetów pracy.

W przypadku różnych wykonać urządzeń dostępnych jest szereg priorytetów pracy, określających jakie funkcje ma wykonywać urządzenie w zależności od dostępnej mocy zainstalowanego urządzenia oraz w jakiej kolejności.

- H – filtracja harmonicznnych
- Q- kompensacja mocy biernej
- B – symetryzacja obciążenia
- Recative – kompensacja mocy biernej
- Constant Reactive – Stała wartość mocy biernej
- Auto - ageing – tryb serwisowy

*Przykład 1: SVG (kompensator aktywny) Operation mode: 2 – oznacza kompensację mocy biernej jako pierwszy priorytet wykorzystania mocy oraz w drugiej kolejności symetryzacja obciążenia.*

*Przykład 2: APF (Filtr aktywny) Operation mode: 4 – oznacza w pierwszej kolejności filtrację harmonicznnych, w drugiej kolejności kompensację mocy biernej, jako ostatni priorytet symetryzację obciążenia.*



CT Location	<input type="text" value="0"/>
Power ON Mode	<input type="text" value="Automatic"/>
CT Ratio	<input type="text" value="0.0"/>
Comp. Mode	<input type="text" value="0"/>
ConstantReactive	<input type="text" value="0.0"/>

- **CT Location:** ustawienie dotyczy lokalizacji przekładników prądowych. Dostępne możliwości ustawień 0 lub 1. W przypadku filtrów aktywnych AHF dostępna jest wyłącznie opcja z podłączeniem przekładników od strony odbiorów.
  - 0 – oznacza podłączenie przekładników od strony zasilania (pętla zamknięta)
  - 1 – oznacza podłączenie przekładników od strony odbiorów (pętla otwarta)
- **Power ON Mode** – Tryb uruchomienia urządzenia. Do wyboru są dwie opcje – ręczne oraz automatyczne. Automatyczny tryb oznacza, uruchomienie kompensacji po podaniu zasilania na urządzenie.
- **CT Ratio** – parametr przekładnika prądowego. Należy wpisać prąd pierwotny przekładnika prądowego.
- **ConstantReactive** – wartość stałej mocy biernej, ustawiana w przypadku wyboru opcji „Operation mode” – 12, dla której kompensator nie zmienia wartości kompensowanej mocy biernej. Wartość tutaj wpisywana jest w jednostce [kVar].

Harmonics	
3#	<input type="text" value="0"/>
5#	<input type="text" value="0"/>
7#	<input type="text" value="0"/>
9#	<input type="text" value="0"/>
11#	<input type="text" value="0"/>
13#	<input type="text" value="0"/>
15#	<input type="text" value="0"/>
17#	<input type="text" value="0"/>
19#	<input type="text" value="0"/>
[2,61]#	value
<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="0"/>

#### Harmonics – Harmoniczne

Ustawienie wartości procentowej poziomu filtracji wyższych harmoniczných. Parametr należy ustawić w przypadku stosowania AHF 15A.

#### [2,61]# - Zakres pozostałych harmoniczných do rzędu 61

W wierszu poniżej, wpisujemy wartość procentową określającą poziom filtracji dla wszystkich pozostałych harmoniczných rzędów od 2 do 61.