



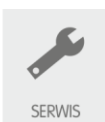
SVG /ASV
SRÓCONA INSTRUKCJA OBSŁUGI



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

Wersja: A01

Data: 12.09.2019

BOM nr: A81150173

Sinexcel Electric Co. Ltd. Udostępnia wsparcie techniczne w sprawach serwisu urządzeń. Użytkownik może skontaktować się z lokalnym autoryzowanym partnerem firmy Sinexcel w celu uzyskania wsparcia technicznego.

Shenzhen Sinexcel Electric Co., Ltd.

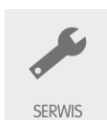
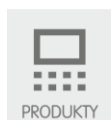
Add: 6th Building, 2nd District, Baiwangxin High-tech Industry Park, Songbai Road, Nanshan District, Shenzhen. Postcode: 518000

Website: www.sinexcel.com

Hotline: +86-755-86511588

Fax: +86-755-86513100

E-mail: service@sinexcel.com



DOSTĘPNE MODELE SVG i ASVG kVar.

1	Sinecxl [moc] SVG 43L/RL	Montaż w obudowie RAC, wykonanie 3-fazowe, 3-przewodowe z wyświetlaczem LCD wbudowany w pojedyncze urządzenie
2	Sinecxl [moc] SVG 44L/RL	Montaż w obudowie RAC, wykonanie 3-fazowe, 4-przewodowe z wyświetlaczem LCD wbudowany w pojedyncze urządzenie
3	Sinecxl [moc] SVG 43L/RE	Montaż w obudowie RAC, wykonanie 3-fazowe, 3-przewodowe z wyświetlaczem LED do sterowania modułami pracującymi równolegle
4	Sinecxl [moc] SVG 44L/RE	Montaż w obudowie RAC, wykonanie 3-fazowe, 4-przewodowe z wyświetlaczem LED do sterowania modułami pracującymi równolegle
5	Sinecxl [moc] ASVG 43L/RL	Montaż w obudowie RAC, wykonanie 3-fazowe, 3-przewodowe z wyświetlaczem LCD wbudowany w pojedyncze urządzenie
6	Sinecxl [moc] ASVG 44L/RL	Montaż w obudowie RAC, wykonanie 3-fazowe, 4-przewodowe z wyświetlaczem LCD wbudowany w pojedyncze urządzenie
7	Sinecxl [moc] ASVG 43L/RE	Montaż w obudowie RAC, wykonanie 3-fazowe, 3-przewodowe z wyświetlaczem LED do sterowania modułami pracującymi równolegle
8	Sinecxl [moc] ASVG 44L/RE	Montaż w obudowie RAC, wykonanie 3-fazowe, 4-przewodowe z wyświetlaczem LED do sterowania modułami pracującymi równolegle

WSKAZÓWKI BEZPIECZEŃSTWA

Niniejsza instrukcja zawiera opis instalacji urządzenia oraz podstawowej parametryzacji Sinexcel SVG/ASVG. Proszę zapoznać się z niniejszą instrukcją przed przystąpieniem do instalacji urządzenia, zwracając szczególną uwagę na opis zasad bezpieczeństwa.

Sinexcel SVG /ASVG może być podłączany oraz uruchamiany tylko przez wykwalifikowany personel, wyznaczony przez producenta lub autoryzowanego dystrybutora. W innym przypadku może stanowić zagrożenie dla życia ludzi lub doprowadzić do uszkodzenia urządzenia. Uszkodzenie urządzenia spowodowane złym podłączeniem urządzenia, nie jest objęte gwarancją. Sinexcel 400V SVG służy wyłącznie do celów komercyjnych / przemysłowych i nie może być stosowany jako sprzęt podtrzymujący lub zabezpieczający życie.

Ten produkt jest urządzeniem klasy A i może powodować zakłócenia radiowe, gdy jest używany do oszczędzania energii elektrycznej w domach.


Normative References

Te urządzenie spełnia standardy CE 73/23 & 93/68 (bezpieczeństwo w sieciach niskiego napięcia) , 89/336 (EMC) oraz normy EMC (C-Tick) obowiązujące w Australii i Nowej Zelandii.

Więcej szczegółów w rozdziale I – Specyfikacja produktu.

Urządzenie należy instalować zgodnie z wytycznymi niniejszej instrukcji oraz z wykorzystaniem dedykowanych do danego modelu akcesoriów.

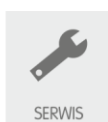
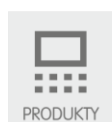

User Serviceable Parts

Konserwacja wewnętrznych części urządzenia powinna być przeprowadzana odpowiednimi i sprawnymi narzędziami przez profesjonalny personel. Wszystkie elementy i części, które są zamknięte w oplombowanych obudowach i muszą zostać otwarte przy pomocy narzędzi, nie podlegają konserwacji przez użytkownika.

Urządzenie SVG w pełni spełnia standardy bezpieczeństwa sprzętu w strefie roboczej. W SVG występują elementy pod napięciem. Dostęp do nich ma tylko personel serwisowy. Elementy pod napięciem mają obudowę ochronną, którą należy otworzyć za pomocą narzędzi, dlatego możliwość dotknięcia niebezpiecznych elementów jest ograniczona. Urządzenie nie stanowi zagrożenia, jeśli jest używane zgodnie z odpowiednimi przepisami i procedurami opisanymi w instrukcji.

Spis treści

I.	Informacje o urządzeniu.....	5
1.	Opis produktu.....	5
1.1.	Dane techniczne	5
II.	Instalacja urządzenia	6
2.1.	Wymiary urządzenia	6
2.2.	Podłączenie urządzenia	7
2.3.	Wybór zacisków oraz dobór przewodów.	7
2.4.	Dobór przekładników prądowych.	8
III.	Moduł sterowania	10
3.1.	Parametryzacja urządzenia przy pomocy HMI 4,3”	10
3.2.	Podstawowa parametryzacja kompensatora aktywnego SVG na wyświetlaczu 4,3”	11
3.3.	Zmiana języka menu w panelu sterowania.	12
3.4.	Parametryzacja urządzenia poprzez moduł Wi-Fi	15
3.5.	Podstawowa parametryzacja przy użyciu panelu 7”	18
IV.	Instrukcja rozwiązywania problemów	19
4.1.	Podłączanie urządzenia po naprawie/serwisie.	19
4.2.	Pierwsze kroki uruchomienia urządzenia	19
4.3.	Sposób wyłączenia urządzenia.	19
V.	Opis komunikatów błędów.....	20
5.1.	Rozwiązywanie problemów.....	21



I. Informacje o urządzeniu.

1. Opis produktu.

Sinexcel SVG/ASVG jest urządzeniem dedykowanym do dynamicznej kompensacji mocy biernej w sieciach niskiego napięcia 400V. Urządzenie może generować do sieci prąd kompensacji o określonej amplitudzie oraz przesunięciu fazowym, prądu względem napięcia, w celu poprawy współczynnika mocy.

1.1. Dane techniczne

Tabela 1. Parametry techniczne urządzenia

	SVG / ASVG			
	400V			690V
	A/SVG 015/030	A/SVG 050	A/SVG 100	A/SVG 50/75/95/110
Parametry urządzenia				
Zakres napięć	228V ~ 456V			483V ~ 793V
Typ sieci	3- fazowa 3-przewodowa lub 4-przewodowa			
Częstotliwość	50/60HZ (range : 45Hz~62Hz)			
Połączenie modułów równoległych	Nie limitowana liczba modułów			
Zakres prądów przekładników pomiarowych	150/5A ~ 30000/5A			
Wskaźniki efektywności				
Tryb kompensacji	Kompensacja mocy biernej oraz symetryzacja obciążenia			
Maksymalna moc modułów mocy	15/30kVar	50kVar	100kVar	50 / 75 / 95 / 110kVar
Czas odpowiedzi	<15ms			
Zakres parametryzacji współczynnika mocy	od -1 do +1			
Algorytm sterowania	kompensacja chwilowej mocy biernej pojemnościowej i indukcyjnej			
Częstotliwość przełączeń	do 20kHz			
Sprawność	≥ 97%			
Maksymalna wartość THDu [%]	15%			
Zabezpieczenia	zabezpieczenie nad / pod napięciowe, zabezpieczenie zwarciove, zabezpieczenie przed odwróceniem mostka falownika, zabezpieczenie przed nadmierną kompensacją			
Złącza komunikacyjne	złącze RS485 i RJ45 Ethernet			
Protokoły komunikacyjne	Modbus RTU, Modbus TCP/IP			
Wyświetlacz	4.3" HMI (LCD panel); 7" HMI (centralny panel sterownia dla wielu modułów)			
Miejsce podłączenia	wykonanie wewnętrzne			
Stopień ochrony	IP20 lub IP21			
Sposób montażu	Montaż na ścianie lub rack			
Prędkość wymuszonego obiegu powietrza	222 l/s		405 l/s	
Poziom hałasu	< 65dB			
Waga	36kg	36kg	62kg	
Kolor	RAL7035 Light Grey			
WARUNKI ŚRODOWISKOWE				
Wysokość NPM pracy	≤1500m (obniżenie wartości sprawności o 1% na 100m w przedziale od 1500m do 4000m)			
Temperatura	-10°C...40°C (> 45°C obniżenie sprawności o 1 % na każdy °C)			
Wilgotność	5...95 % bez kondensatu			
Środowisko elektromagnetyczne	Przewodzone EMC, EN 61000-6-4:2007+A1:2011 EN 61000-6-2:2005			
Ochrona PCBA	Powłoka konformalna			
CERTYFIKATY ZGODNOŚCI				
Normy	UL 508 UL 508 C EN 61000-6-2 EN 61000-6-4 EN 50178: 1998 CSA C22.2 No 14			
Certyfikaty	CCS DNV RINA BV LR UL CETLUS (CSA C22.2,UL508) CE (DNV RINA BV LR just for AHF)			

II. Instalacja urządzenia

2.1. Wymiary urządzenia

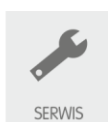
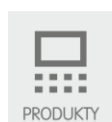
Dostępne jest równoległe połączenie wielu modułów montowanych w obudowie i na ścianie lub panelu pojedynczych modułów. Metodą rozpraszania ciepła jest inteligentne chłodzenie powietrzem; kanał powietrzny modułu montowanego w szafie wyposażony jest w przedni wlot powietrza i tylny wylot powietrza; kanał powietrzny modułu naściennego jest wyposażony w dolny wlot powietrza i górny wylot powietrza; całkowity wymiar i wymiar instalacyjny pokazano odpowiednio w tabeli 2.

Tabela 2. Wymiary dostępnych urządzeń SVG i ASVG

Wymiary urządzenia w [mm]	Montaż naścienny z LCD	Montaż RACK LCD
SVG 200	500x370x690	500x690x370
SVG 100	500x286x557	500x520x269
SVG 50	500x191x585	500x560x190
SVG 30/15	500x191x585	500x560x190

Tabela 3. Prąd znamionowy modułu

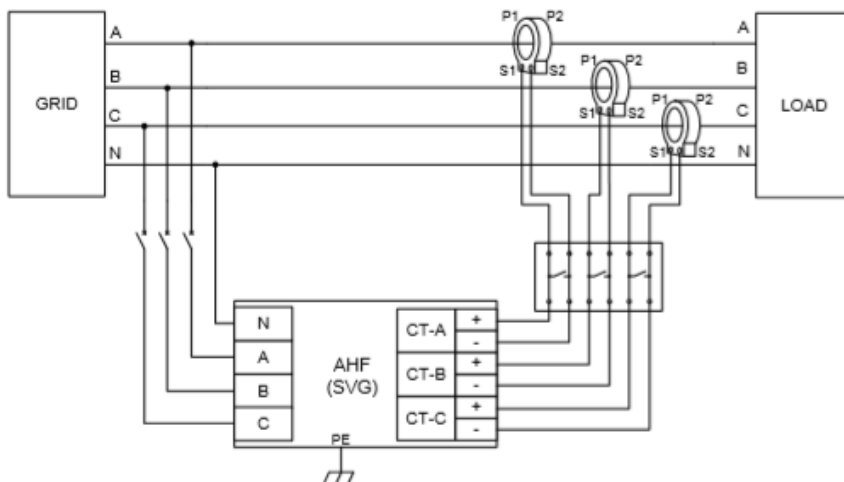
Model urządzenia	Prąd znamionowy modułu
SVG 200	300A
SVG 100	150A
SVG 50	75 A
SVG 30	45 A
SVG 15	10 A



2.2. Podłączenie urządzenia

Urządzenie należy podłączyć przewodami odpowiednio L1,L2, L2 i N do zacisków A,B,C,N i PE. Do zacisków A (+;-), B (+;-),C (+;-) należy podłączyć przewody przekładników prądowych.

Rys. 2 Schemat podłączenia urządzenia z przekładnikami od strony obciążenia.



2.3. Wybór zacisków oraz dobór przewodów.

Podczas okablowania użytkownik musi wybrać odpowiedni przewód i podłączyć do zacisku zgodnie ze schematem. Okablowanie każdego terminala patrz rysunek 2. Skorzystaj z tabeli wyboru zalecaną przez naszą firmę, aby wybrać średnicę przewodów zasilających oraz przewodów do przekładników prądowych.

Tabela 4. Zalecane komponenty do podłączenia SVG/ASVG

SVG (ASVG)						
Moc urządzenia [kVar]	15/30	50	100	150	200	250
Przekrój przewodów zasilających [mm ²]	35	35	50	70	50x2	70x2
Przekrój przewodu neutralnego [mm ²]	35	50	50	95	70x2	95x2
Przekrój przewodu PE [mm ²]	16	16	16	50	50	50
Złącza przewodów zasilających	Śruba M8					
Złącza przewodu PE	Śruba M6					
Prąd wkładki bezpiecznikowej (zabezpieczenia)	100A	150A	200A	300A	630A	630A
Przewody do przekładników prądowych	- Poniżej 15m: RVVSP 2X2,5mm ² ; 15m-30m: RVVSP 2x4mm ² , powyżej 30m należy skontaktować się z producentem.					

Zakres prądu przekładników prądowych	- 150/5 – 10000/5
Uwagi	Jeżeli w pomieszczeniu występują dodatkowe ograniczenia dotyczące temperatury przewodów, przekrój przewodów powinien zostać zwiększony.

UWAGI DODATKOWE

Jako urządzenia zabezpieczające w rozdzielnicach można zastosować:

- bezpieczniki topikowe z wkładkami topikowymi o charakterystyce gG/gL lub
- wyłączniki wyposażone w wyzwacze przeciążeniowe lub wyłączniki współpracujące z bezpiecznikami topikowymi.

2) Jako przewody zaleca się zastosowanie jednożyłowych lub wielożyłowych przewodów giętkich (np. LgY, OPd itp.).

3) Podane w powyższych tabelach przekroje przewodów zostały dobrane zgodnie z PN-IEC 60364-5523:2001 dla przewodów wielożyłowych ułożonych na korytkach perforowanych (sposób ułożenia F, Tab. 52-C9, kol.6) zabezpieczonych wkładkami topikowymi gG. W przypadku innego sposobu ułożenia przewodów lub innego typu zabezpieczeń, należy ponownie sprawdzić koordynację przekrojów przewodów i zabezpieczeń.

4) Wykonanie instalacji elektrycznej i przekazanie jej do eksploatacji powinno być udokumentowane protokołem odbioru technicznego, a szczegółowa dokumentacja powykonawcza oraz protokół pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej powinny być udostępnione instalatorom przed przystąpieniem do prac związanych z przyłączeniem i uruchomieniem urządzenia SVG/ASVG.

Podłączenie przewodów przekładników prądowych:

- Wejście A – 400V faza L1 – przewody żółte
- Wejście B – 400V faza L2 – przewody zielone
- Wejście C – 400V faza L3 – przewody czerwone
- Złącze N – złącze przewodu neutralnego (tylko dla wykonania 3-fazowego, 4-przewodowego).
- Złącze PE - ponieważ w systemie stosowana jest metalowa obudowa, system należy uziemić przez terminal PE, aby uniknąć wypadków zagrażających bezpieczeństwu obsługi.

- Dopuszczalny maksymalny prąd listwy zaciskowej przewodów CT wynosi 5A.

Złącza EPO i RS-485 są używane do komunikacji w przypadku połączenia równoległego kilku urządzeń i stworzenia scentralizowanego systemu monitorowania. Złącze RS 485 zalecane jest do podłączenia 7" panelu do sterowania wszystkimi modułami. Przekaznik cyfrowy jest wykorzystywany przez panel sterowania do identyfikacji ustawień oraz parametrów pracy poszczególnych modułów pracujących równolegle. Przekaznik cyfrowy nie jest wykorzystywany w przypadku pracy pojedynczego modułu.

2.4. Dobór przekładników prądowych.

Dokładność przekładników prądowych.

Przekładnik prądowy, jako zewnętrzny komponent wymagany podczas instalacji urządzenia odgrywa bardzo istotną rolę w prawidłowej pracy kompensatora aktywnego SVG (ASVG). Klasa dokładności przekładnika prądowego powinna być w zakresie 0,2 (przekładnik z rdzeniem nie otwieranym) do 0,5 (przekładnik z rdzeniem otwieranym). W przypadku zastosowania przekładników o niższej klasie dokładności, praca urządzenia może być nie prawidłowa.

Dobór prądu przekładnika prądowego.

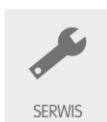
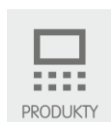
Stosunek przekładnika prądowego wybiera się zgodnie z prądem rzeczywistego obciążenia; zaleca się wybrać 1,5-krotność maksymalnego prądu występującego podczas pracy. Przy doborze przekładnika zgodnie z zaleceniem producenta zapewnia najdokładniejszą pracę urządzenia.

Przykład:

Prąd maksymalny obciążenia 1000A.

Prąd pierwotny przekładnika prądowego 1500-2000A

Prąd wtórny przekładnika prądowego 5A.



Uwaga: Przekładnik prądowy można wybrać z otwieranym lub nie otwieranym rdzeniem. Przekładnik prądowy z otwieranym rdzeniem można łatwo zainstalować, zaś z rdzeniem całkowitym można zainstalować, gdy istnieje możliwość odłączenia zasilania i rozpięcia obwodu. Przy wyborze przekładnika prądowego należy sprawdzić dopuszczalną wartość przekładni dla wybranego modelu urządzenia Sinexcel SVG/ASVG; przed uruchomieniem sprawdź, czy przekładnia przekładnika prądowego wprowadzona w ustawieniach jest zgodna z wartością przekładni rzeczywistego zainstalowanego przekładnika.

Podłączenie przekładników prądowych.

Do podłączenia przekładników prądowych rekomendowane jest wybranie przewodów ekranowanych skręconych parami. Podłączenie odbywa się odpowiednio z trzech grup przewodów (żółty+czarny, zielony+czarny, czerwony+czarny). Każda grupa jest ze sobą skręcona. Po podłączeniu przewodów do zacisków przekładnika prądowego, należy odpowiednio podłączyć przewód żółty do zacisków fazy A, zielony przewód do fazy B, a czerwony do zacisków fazy C. Na przykładzie podłączenia fazy pierwszej wykorzystując przewód żółty opisany został poniżej schemat podłączenia zacisków przewodów do przekładnika prądowego. Przewód żółty podłączamy do zacisku przekładnika z oznaczeniem S1, a przewód czarny do zacisku S2. W innym przypadku, urządzenie nie będzie prawidłowo kompensować mocy biernej. Dobór przekroju przewodów do przekładników prądowych zależy od odległości podłączenia przekładników i urządzenia. Złącza przekładników prądowych i komunikacyjne pokazano na rys.3 Opis złączy CT i sygnałów komunikacyjnych znajduje się w tabeli 5. Przewody CT łączymy szeregowo, natomiast komunikacyjne z RS 485 i EPO powinny być połączone równolegle. W przypadku podłączenia równoległego modułów z panelem centralnym 7" należy ustawić przełącznik cyfrowy „dial switch” zgodnie z tabelą 6.

Rys.3. Złącza dostępne na module AHF(SVG).

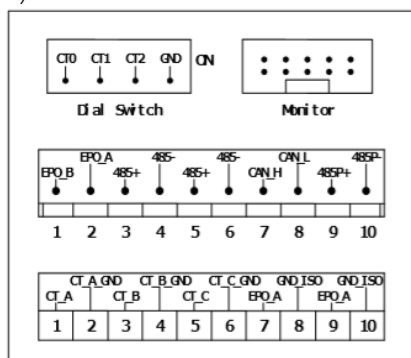


Tabela 5. Opis złączy.

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	

Podłączenie równoległe modułów.

W przypadku łączenie modułów do pracy równoległej, należy połączyć ze sobą złącza RS 485+ i 485- oraz GND_EPO. Podczas połączenia równoległego modułów należy włączyć szeregowo rezystancję 120 omów między 485+, a 485- do zacisków od góry urządzenia. Jeżeli wymagane jest podłączenie centralnego systemu monitoringu, wykorzystaj złącza przedstawione na rysunku 3.

Dostępne są dwie metody podłączenia EPO:

W pierwszej metodzie stosuje się centralny system sterowania poprzez panel 7" Sinexcel; w tym przypadku należy podłączyć tylko przycisk zatrzymania awaryjnego do systemu monitorowania, a następnie odpowiednio podłączyć EPO_A i GND_EPO modułów połączonych równolegle.

W drugiej metodzie nie stosuje się centralnego systemu monitorowania; w tym momencie należy podłączyć przycisk zatrzymania awaryjnego tylko do EPO_A i EPO_B pokazanych na rysunku 3, aby zrealizować zatrzymanie awaryjne. W trybie równoległym numer urządzenia każdego modułu podłączonego równolegle należy ustawić za pomocą przełącznika cyfrowego „dial switch” pokazanego na rysunku 3. Przełącznik cyfrowy składa się z 4 złączy, jednak podczas parametryzacji należy wykorzystać tylko 3 pierwsze. Ostatni zacisk jest zarezerwowany dla producenta. Odpowiednie ustawienie wejść przełącznika cyfrowego umożliwia konfigurację do 8 urządzeń. Ustawienie odpowiedniej wartości należy dokonać zgodnie z tabelą 6.

Tabela 6. Tabela ustawień przełącznika cyfrowego „dial switch”.

CT0	CT1	CT2	Machine No.
OFF	OFF	OFF	1
ON	OFF	OFF	2
OFF	ON	OFF	3
ON	ON	OFF	4
OFF	OFF	ON	5
ON	OFF	ON	6
OFF	ON	ON	7
ON	ON	ON	8

III. Moduł sterowania

3.1. Parametryzacja urządzenia przy pomocy HMI 4,3”.

Kompensator SVG jest wyposażony w 4” dotykowy panel sterowania. Wyświetlacz LCD składa się głównie z menu do parametryzacji, wyświetlania parametrów elektrycznych od strony sieci i od strony odbiorników, informacji o alarmie oraz funkcji załączenia i wyłączenia zasilania. Przed pierwszym załączeniem urządzenia należy wykonać parametryzację.

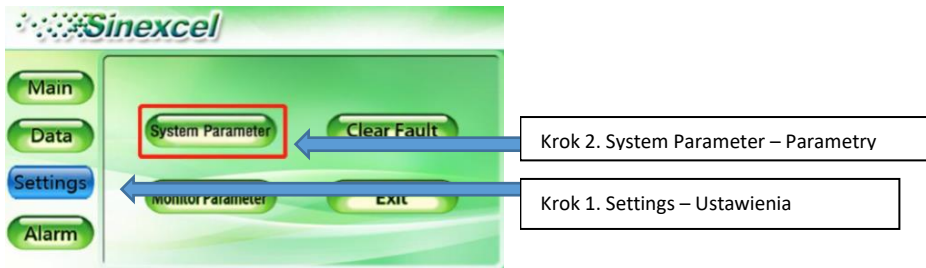
Jeżeli po włączeniu zasilania w okresie ok. 2 min nie wyświetli się żaden alarm na wyświetlaczu można przejść do parametryzacji urządzenia. Jeżeli panel nie rejestruje żadnych działań, przejdzie w stan uśpienia. W takim przypadku, aby uruchomić ponownie podświetlenie należy dotknąć ekran w dowolnym miejscu. Zakres wyświetlanych parametrów oraz wygląd menu do parametryzacji jest zależny od wybranego modelu urządzenia Sinexcel.

Uwaga: Wszystkie wymagane do uruchomienia urządzenia ustawienia, są dostępne w menu panelu LCD i powinny zostać wprowadzane przez przedstawicieli producenta lub przeszkolony do tego personel zgodnie z tabelą 7 i 8. Parametry przedstawione na zdjęciach są parametrami zalecanymi do ustawienia podczas parametryzacji urządzenia SVG.

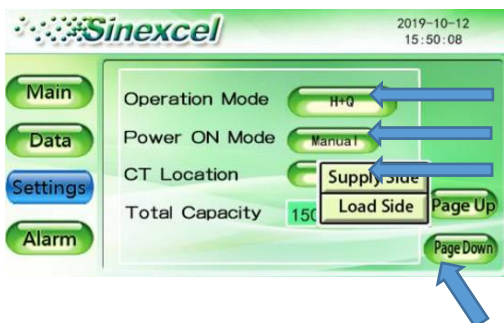
HASŁO DO USTAWIEŃ KOMPENSATORA - 080808



3.2. Podstawowa parametryzacja kompensatora aktywnego SVG na wyświetlaczu 4,3"

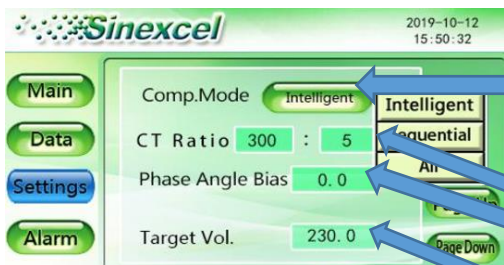


Po wejściu do menu „Parametryzacji” mamy do dyspozycji następujące parametry, które należy ustawić przed uruchomieniem urządzenia: **parametry oznaczone kolorem zielonym muszą zostać wprowadzone**. Pozostałe parametry można pozostawić zgodnie z ustawieniami fabrycznymi.

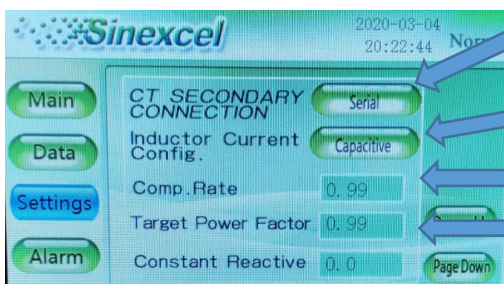


- Operation Mod – (wybieramy opcję „Reactive” – kompensacja mocy biernej dla SVG lub Harmonics)
- Power ON Mode – tryb załączenia urządzenia (Manual – ręczny, Auto – automatyczny)
- CT Location – położenie przekładników prądowych. Ustawiamy zawsze Load Side– Obciążenie.
- Total Capacity – Prąd całkowity moduły – parametr ustawiany zgodnie z danymi w tabeli 3.

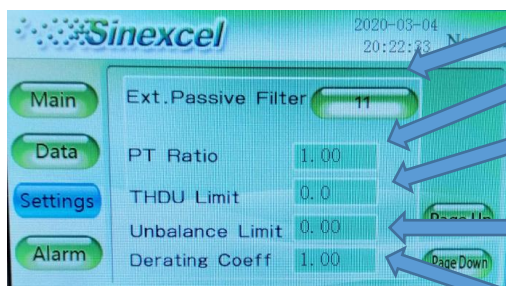
Przejdźcie do następnej strony przyciskiem: **Page Down**



- Comp. Mode - Tryb sterowania (Parametr do wyboru w przypadku stosowania AHF lub ASVG) Dla SVG tryb sterowania nie ma znaczenia, ponieważ urządzenie pracuje na sygnałach 50Hz. (Intelligent – Inteligentny – zalecany; Sequential – na podstawie FFT, All – do kompensacji sygnały rzeczywistego.
- **CT Ratio – Zakres prądów przekładników prądowych.**
- Phase Angle Bias – współczynnik korekcji błędu kąta przekładników prądowych. Nie należy ustawiać, bez konsultacji z producentem lub dystrybutorem.
- **Target Vol. – wartość nominalna napięcia fazowego.**



- **CT Secondary connection – Podłączenie przekładników prądowych (Serial – szeregowo) – należy zawsze wybierać opcję podłączenie szeregowo przekładników.**
- Inductor. Current Config. – Konfiguracja prądu kompensacji – opcja tylko dla serwisu. Pozostawić ustawienia automatyczne.
- **Comp. Rate – Wykorzystanie modułu mocy. Zalecane ustawienia 0,99.**
- **Target Power Factor – współczynnik mocy jaki ma być utrzymywany przez kompensator**



- EXT. Passive Filter** – nie należy zmieniać wartości, jeżeli układ nie jest podłączony wraz z zewnętrznymi filtrami pasywnymi.
- PT Ratio** – parametr przekładni transformatora pośredniczącego w przypadku podłączenia urządzenia do sieci SN.
- THDU Limit** – wartość limitu poziomu odkształceń w napięciu, po przeroczeniu którego urządzenie ma zostać odłączone. Wartość 0 oznacza wyłączenie tej opcji.
- Unbalance Limit** - wartość limitu poziomu asymetrii napięcia, po przeroczeniu którego urządzenie ma zostać odłączone. Wartość 0 oznacza wyłączenie tej opcji.
- Derating Coeff** – współczynnik wykorzystania modułu mocy.

3.3. Zmiana języka menu w panelu sterowania.



Krok 1. Settings – ustawienia



Krok 2. Monitor Parameter – Parametry wyświetlacza

Krok 3. Wybierz język z pośród dostępnych.

Tabela 7. Opis parametrów ustawień urządzenia SVG

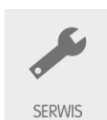
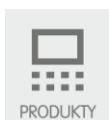
Opcje	Wartość	Opis oznaczenia
Dane	Napięcie sieci	Napięcie fazowe sieci.
	Prąd kompensacji	Prąd generowany przez kompensator
	Prąd sieci	Prąd pobierany z sieci
	Prąd obciążenia	Prąd odbiornika
	Współczynnik PF sieci	Współczynnik mocy od strony sieci.
	Współczynnik PF obciążenia	Współczynnik mocy od strony odbiorów.
Status	Kod Alarmu	Oznaczenie zarejestrowanego alarmu / błędu
	Status operacji	Normalny- praca prawidłowa. Stop- SVG w stanie czuwania, Błąd – urządzenie jest uszkodzone.
Ustawienia	Przekładnia CT	Przekładnia przekładnika prądowego.
	Prąd całkowity	Prąd całkowity modułu
	Lokalizacja CT	Umieszczenie przekładników prądowych (od strony zasilania lub od strony odbiorników)
	Tryb załączania	Sposób uruchomienia (Ręczny lub automatyczny)
	Układ sieci	Układ sieci, w której urządzenie zostało podłączone.
	Zakres kompensacji	Kompensacja mocy biernej, filtracja harmonicznych lub symetryzacja obciążenia.
	Kontroler parametrów	Parametr zarezerwowany przez producenta. Użytkownik nie może zmienić wartości.
Załącz ON/OFF	Planowe wyłączenie lub załączenie	

Wyświetlacz	Opis
Sinexcel	SVG nazwa serii
01.12.2010	Data aktualna
09:00:00	Czas aktualny
Normalny	Zielone światło – SVG pracuje prawidłowo lub w standby .
Czuwanie / Uszkodzony	Czerwone światło – SVG jest uszkodzony

Tabela 8. Opis ustawień parametrów ASVG

Nazwa menu	Wartości		Opis
Napięcie	Wartość RMS	Napięcia	Napięcie fazowe [V]
		Częstotliwości	Częstotliwość [Hz]
		THDU	Całkowity współczynnik odkształceń sieci.
	L1/L2/L3 – kształt przebiegu		Wykres oscyloskopowy przebiegu wartości w fazach L1/L2 i L3.
Prąd	Prąd obciążenia	Wartość prądu	Prąd w każdej fazie [A]
		Współczynnik PF obciążenia	Współczynnik mocy
		THDI	Całkowity współczynnik odkształceń prądu THDi
		Kształt przebiegu	Wykres oscyloskopowy przebiegu prądu
	Prąd kompensacji	Wartość RMS prądu kompensacji	Wartość prądu generowana przez kompensator
		Zakres kompensacji	Stosunek wartości prądu generowanego przez kompensator do całkowitego prądu kompensatora.
		Kształt przebiegu prądu	Wykres oscyloskopowy prądu w fazie L1/L2 i L3.
	Prąd sieci	Wartość RMS prądu sieci	Wartość prądu pobierana z sieci
		Współczynnik PF sieci	Wartość współczynnika mocy od strony sieci
		THDI	Całkowity współczynnik odkształceń prądu THDi sieci
		Kształt przebiegu prądu	Wykres oscyloskopowy prądu w fazie L1/L2 i L3.
	Analiza widma	THD U i THD I	THDI Sieci
THDI obciążenia			Współczynnik odkształ. Prądu od strony obciążenia.
THDU			Współczynnik odkształcenia napięcia.
	Spektrum harmonicznym		Spektrum harmonicznym przed i po kompensacji.
Temperatura	Temp.1; Temp.2; Temp.3;	Temperatura przekształtnika w poszczególnych fazach.	
	Temp.4; Temp.5; Temp.6;	Temperatura części indukcyjnej	
Ustawienia	Ustawienia parametrów systemu	Tryb pracy	Ustawienie priorytetu pracy. Z spośród dostępnych: kompensacji mocy biernej, filtracji harmonicznym, symetryzacji obciążenia.
		Przekładnia CT	Wartość pierwotna prądu przekładnika prądowego
		Lokalizacja CT	Lokalizacja przekładników prądowych
		PT Ratio	Współczynnik transformatora
		Algorytm filtracji harmonicznym	Trzy dostępne algorytmy: Inteligentny, Sekwencyjny i Całkowity
		Indywidualna	Wybór wybranych harmonicznym do kompensacji.
		Ilość modułów podrzędnych	Ilość modułów mocy połączonych równolegle.
		Całkowity prąd	Wartość prądu wszystkich modułów mocy.
	Tryb załączania	Automatyczny lub ręczny.	
	Wyświetlacz	Jasność LCD	Poziom jasności wyświetlacza LCD
		Czas	Ustawienia czasu
Data		Ustawienia daty	
Język		Ustawienia dostępnego języka menu	
Komunikacja	RS485 adres	Adres portu komunikacyjnego	

		Zakres RS 485	Zakres częstotliwości portu RS 485
		Protokół RS 485	Protokół komunikacyjny przypisany do złącza RS485
		Adres IP	Wartość ustawiana przez komputer
		Bramka IP	Wartość ustawiana przez komputer
		Podmaska IP	Wartość ustawiana przez komputer
Zdarzenia / Alarmy	Aktualne alarmy o zdarzeniach	Informację o aktualnych alarmach zarejestrowanych przez urządzenie.	
	Historia alarmów	Informację o historycznych alarmach zarejestrowanych przez urządzenie.	
Załączanie On/Off	Power On	Potwierdzenie załączenia ON	
	Power Of	Potwierdzenie wyłączenia OFF	
	Wyczyść zdarzenia	Wyczyść historię zdarzeń zarejestrowanych	



3.4. Parametryzacja urządzenia poprzez moduł Wi-Fi

Urządzenia SVG oraz ASVG 15kVar nie posiadają wyświetlacza 4,3", dlatego w celu ustawienia parametrów urządzenia należy wykorzystać interfejs Wi-Fi.

Możliwość połączenia z urządzeniem poprzez interfejs Wi-Fi jest po podłączeniu urządzenia przewodami zasilającymi.

Podłączenie z urządzeniem:

Krok 1. Zasilenie urządzenia.

Krok 2. Uruchomienie w urządzeniu mobilnym (tablet, laptop lub telefon) wyszukiwania sieci Wi-Fi.

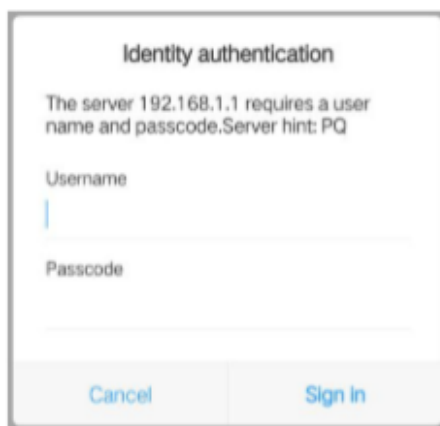
Krok 3. Wybór sieci kompensatora o nazwie „PQ42a076”. Hasło do sieci Wi-Fi - 08080808.

Krok 4. W przeglądarce internetowej wyszukaj adres 192.168.1.1.

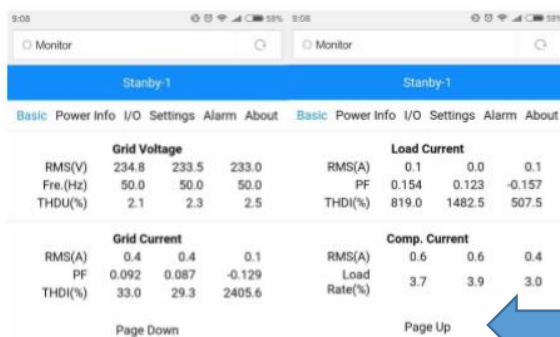
Krok 5. W oknie logowania wprowadź dane

- Login: admin

- Hasło: 08080808



Krok 6. Po zalogowaniu, wyświetli się strona z tabelarycznym wykazem parametrów napięć, prądów oraz mocy strony obciążenia oraz zasilania.

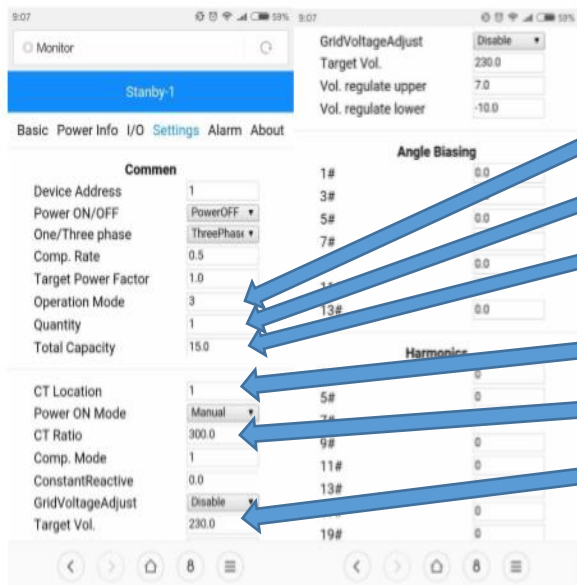


Grid Voltage			Load Current				
RMS(V)	234.8	233.5	233.0	RMS(A)	0.1	0.0	0.1
Fre.(Hz)	50.0	50.0	50.0	PF	0.154	0.123	-0.157
THDU(%)	2.1	2.3	2.5	THDI(%)	819.0	1482.5	507.5
Grid Current			Comp. Current				
RMS(A)	0.4	0.4	0.1	RMS(A)	0.6	0.6	0.4
PF	0.092	0.087	-0.129	Load Rate(%)	3.7	3.9	3.0
THDI(%)	33.0	29.3	2405.6				

Przemieszczanie się pomiędzy ekranami menu

W menu „Ustawienia” można przejrzeć następujące parametry: „Współczynnik kompensacji”, „Tryb pracy”, „Prąd kompensatora” i „Całkowita dostępna pojemność”. Na ostatniej stronie można przejrzeć „Opis ustawień niektórych parametrów”. Różne kombinacje funkcji odnoszą się do różnych znaczeń i mają różne priorytety. Na przykład Q + B + H oznacza, że AHF kompensuje w pierwszej kolejności moc bierną, następnie symetryzuje obciążenie, a w ostatniej kolejności filtruje harmoniczne.

MENU USTAWIENIA



Parametry wymagane przy parametryzacji urządzenia:
(na drugim ekranie jest opis poszczególnych oznaczeń)

Operation Mod – Tryb pracy urządzenia

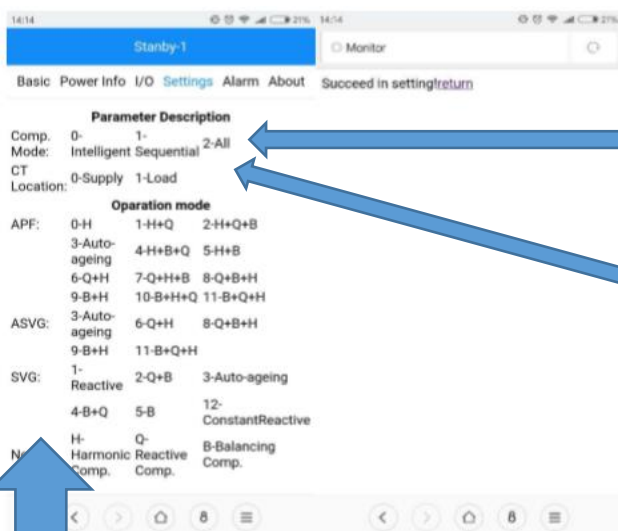
Quantity – ilość modułów pracujących

Total Capacity – Prąd całkowity moduły – parametr ustawiany automatycznie

CT Location – położenie przekładników prądowych.

CT Ratio – Prąd pierwotny przekładników prądowych.

Target Vol. – wartość nominalna napięcia fazowego.



Na ostatniej stronie ustawień, znajduje się opis parametrów oraz oznaczeń do jakich oznaczeń jaka wartość jest przypisana.

Comp. Mode – Tryb sterowania

- 0 – Intelligent – Sterowanie inteligentne

- 1 – Sequential – Sterowanie na podstawie FFT

- 2 – All

CT Location

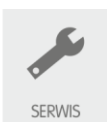
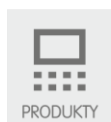
- 0 – Supply – przekładniki od strony zasilania

- 1 – Load – przekładniki od strony odbiorów

OPIS OZNACZEŃ

Operation mode – Priorytet pracy urządzenia (odpowiednio dla AHF)

- 0 - filtracja harmoniczných
- 1 – filtracja harmoniczných + kompensacja mocy biernej,
- 2 - filtracja harmoniczných + kompensacja mocy biernej + symetryzacja obciążenia
- 3 – auto ageing – tryb testu urządzenia
- 4 - filtracja harmoniczných + symetryzacja obciążenia+ kompensacja mocy biernej
- 5 – filtracja harmoniczných + symetryzacja obciążenia
- 6 – kompensacja mocy biernej +filtracja harmoniczných
- 7 – kompensacja mocy biernej +filtracja harmoniczných + symetryzacja obciążenia,

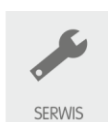
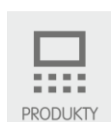


- 8 - kompensacja mocy biernej + symetryzacja obciążenia + filtracja harmoniczných
- 9 – symetryzacja obciążenia + filtracja harmoniczných
- 10 - symetryzacja obciążenia + filtracja harmoniczných + kompensacja mocy biernej
- 11 – symetryzacja obciążenia + kompensacja mocy biernej + filtracja harmoniczných

Operation mode – Priorytet pracy urządzenia (**odpowiednio dla SVG**)

- 1 –kompensacja mocy biernej,
- 2 - kompensacja mocy biernej + symetryzacja obciążenia
- 3 – auto ageing – tryb testu urządzenia
- 4 - symetryzacja obciążenia+ kompensacja mocy biernej
- 5 – symetryzacja obciążenia
- 12 – stała wartość mocy biernej

W menu ustawień, w celu uruchomienia urządzenia, należy kliknąć przycisk „Start”, a następnie „OK”, w celu zatwierdzenia wybranej opcji. Gdy strona wyświetli komunikat “monitoring sending succeeded! uruchomienie kompensatora przebiegło prawidłowo.



3.5. Podstawowa parametryzacja przy użyciu panelu 7”.

Powyżej w tabelach 7 i 8 opisane zostały podstawowe parametry wymagane podczas uruchamiania urządzeń SVG oraz ASVG. Poniżej na zdjęciach przedstawione zostały ekrany menu panelu 7” calowego dostępnego jako opcja przy zakupie urządzenia lub jako centralny system sterowania do modułów pracujących równolegle.

Hasło do uruchomienia Menu parametryzacji: 080808

The screenshot shows the main menu with tabs: BASIC, HARMO., POWER, WAVES, I/O, SYSTEM. The SYSTEM tab is active, displaying two data tables and a settings screen.

Grid Curr.				Grid Volt.			
	RMS (A)	PF	THDI(%)		Vol. (V)	Fre. (Hz)	THDU(%)
L1	106.3	0.765	1.9	L1	223.1	50.0	2.5
L2	94.0	0.680	2.4	L2	224.2	50.0	2.4
L3	87.6	0.638	2.2	L3	225.4	50.0	2.1
N	22.5						

Load Curr.				Comp. Curr.		Load Rate (%)
	RMS (A)	PF	THDI(%)			
L1	109.4	0.735	26.5	L1	28.0	27.91
L2	97.7	0.645	30.3	L2	28.1	28.00
L3	91.5	0.598	32.1	L3	27.8	27.72
N	64.8					

Settings screen (SYSTEM tab):

- General Setting
- Operation Mode: Harmonic Comp.
- Target Power Factor: 1.0
- Comp. Rate: 1.0
- Total Capacity: 100.0
- Comp. Mode: Sequential
- CT Ratio: 600.0
- Power On Mode: Manual
- Slave Module Quantity: 1.0

- **Operation mode** – Tryb pracy (Reactive mode (SVG) –Kompensacja mocy biernej; Harmonic mode (AHF) – Filtracja harmoniczných)
- **Power ON Mode** – Uruchamianie (Automatic – Automatyczny; Manual – Ręczny;)
- **Comp. Rate.** – Zakres współczynnika mocy od -1 do 1
- **Comp. Mode** – Model sterowania, (Intelligent – Inteligentny, Sequential – Sekwencyjny, All - Całkowity)
- **Target Power Factor** – Współczynnik mocy
- **Total Capacity** – Prąd całkowity modułu (400V 100kvar SVG prąd 150A)
- **CT Ratio** – Prąd przekładnika (pierwotny)
- **Slave Module Quantity** – Ilość modułów podrzędnych

The screenshot shows the SYSTEM settings screen with the following parameters:

- Power On Mode: Manual
- Slave Module Quantity: 1.0
- Grid Vol. Adjust: Disable
- Out Curr. CT Ratio: 600.0
- PT Ratio: 1.0
- CT Location: Load
- Ext. Passive Filter: 11
- CT Secondary Connect.: Series
- Input Curr. Abnormal: Enable
- 1st Angle Biasing: 0.0

- **Grid Vol. Adjust** – Regulacja napięcia sieci.
- **PT Ratio** – Współczynnik mocy transformatora (ustawiany w przypadku pracy filtra z transformatorem)
- **Ext. Passive Filter** – Zewnętrzny filtr pasywny (parametr do wyboru tylko przez serwis)
- **Input Curr. Abnormal** – Prąd poza zakresem
- **CT Location** – lokalizacja przekładników prądowych, (Load – Obciążenie; Grid – Zaislanie).

- CT Secondary connection – Połączenie uzwojeń wtórnych CT (Series – Szeregowo)
- 1 st. Angle Biasing -

W przypadku zarządzania poprzez 7-calowy panel SVG o napięciu 400 V 500 kvar (5 * 100 kvar) całkowita moc wynosi 750 A, a ilość modułów to 5. Należy pamiętać o ustawieniu ilości modułów na zaciskach „Dial Switch” zgodnie z oznaczeniem w tabeli 6. Dla 400 V 300 kvar (3 * 100 kvar). 7-calowy system SVG LCD, całkowita pojemność wynosi 450A ponieważ jednostka to A, należy przeliczyć moc na wartość prądu zgodnie z wzorem $I = Q / 1,732U$.

IV. Instrukcja rozwiązywania problemów

4.1. Podłączanie urządzenia po naprawie/serwisie.

Postępowanie w przypadku złej pracy urządzenia oraz ponowne uruchamianie. Postępuj zgodnie z poniższą instrukcją SVG/ASVG.

- Upewnij się, że rozłącznik główny jest wyłączony, a na zaciskach urządzenia nie ma napięcia.
- Sprawdź poprawność podłączenia przewodów zasilających zgodnie z kolejnością faz.
- Sprawdź poprawność podłączenia przewodów przekładników prądowych.
- Sprawdź połączenie przewodu ochronnego z zaciskiem PE oraz innych przewodów uziemiających, w celu zabezpieczenia obsługi przed porażeniem.

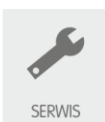
4.2. Pierwsze kroki uruchomienia urządzenia

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 wyświetlaczu LCD. Po kilkunastu sekundach urządzenie uruchomi się oraz wyświetli komunikat o poprawnym uruchomieniu lub wyświetli informację o alarmie.

4.3. Sposób wyłączenia urządzenia.

Istnieją dwie metody wyłączenia urządzenia. Jednym z nich jest bezpośrednio odłączenie wyłącznika głównego, między SVG, a zasilaniem sieciowym. Ten sposób całkowicie wyłączy urządzenie. Oznacza to, że system nie jest zelektryfikowany i można przeprowadzić odpowiednią konserwację systemu. Drugim jest przeprowadzenie zamykania poprzez kliknięcie przycisku „wyłącz” w menu na wyświetlaczu LCD. 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.



V. Opis komunikatów błędów.

Typ błędu	Kod	Opis błędu
Krótki błąd inwertera	0X01	Przekroczenie prądu IGBT. Np. Zwarcie w jednej z gałęzi mostka IGBT.
Błąd zasilania pomocniczego (awaryjnego)	0X03	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	0X06	Inwerter wyłączy się, gdy sygnał z czujnika temperatur wykaże wyższą niż dopuszcza temperatura pracy.
Ustawiony błędny zakres przekładników prądowych	0X07	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	0X08	Prąd falownika osiągnął wartość ponad 150% prądu znamionowego.
Błąd szyny DC	0X09	Napięcie na szynie DC jest zbyt wysokie.
Błąd odczytu dostępnego prądu urządzenia	0X10	Dopuszczalny prąd urządzenia jest poza zakresem
Błąd EPO	0X11	Błąd raportu EPO
Częstotliwość sieci z poza zakresu	0X0A	Częstotliwość sieci jest z poza zakresu 45-55Hz.
Napięcie sieci z poza zakresu	0X0B	Napięcie sieci jest z poza zakresu 138V-265V
Błąd wersji oprogramowania	0X0D	Wersja DSP jest niekompatybilna z oprogramowaniem CPLD.
Błąd ustawień parametrów kontrolera	0X0F	- 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.

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	1. Temperatura otoczenia zbyt wysoka. 2. Przewody wentylacyjne zablokowane. 3. Uszkodzony wentylator.	Sprawdź po kolei każdą przyczynę.
Napięcie wejściowe jest z poza zakresu.	1. Przewody zasilające urządzenie są błędnie podłączone w układzie 3 fazowym 3- przewodowym lub 4-przewodowym. 2. Napięcie jest zbyt wysokie lub zbyt niskie.	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"> 1. Filtr AHF jest nie włączony. 2. Przewody przekładników nie są podłączone lub są uszkodzone. 3. Zakres kompensacji jest ustawiona na zbyt niskim poziomie. 	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.

5.1. Rozwiązywanie problemów.

Awaria urządzenia można podzielić w następujący sposób.

Awaria spowodowana niewłaściwą obsługą użytkownika:

- błędnie podpięte przewody przekładników prądowych, zamieniona kolejność faz lub błędne ustawienia parametrów, wszystkie te elementy należy sprawdzić podczas uruchamiania urządzenia. Jeśli efekt kompensacji jest słaby, ale nie ma żadnych ostrzeżeń, skontaktuj się z inżynierem produktu Sinexcel.

Jeśli na ekranie LCD wyświetlane są informacje ostrzegawcze, skontaktuj się bezpośrednio z inżynierem produktu Sinexcel.

Sinexcel AHF

25, 35, 50, 60, 75, 100, 150 Ampere, rack mount, wall mount



Sinexcel SVG

30/50/100 kvar



Kontakt do serwisu:

Aniro Sp. z o.o.

Centrala w Toruniu

ul. Chrobrego 64

87-100 Toruń

Tel: +48 56 657 63 63

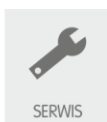
aniro@aniro.pl



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