ASTAT

STATYCZNE GENERATORY MOCY BIERNEJ ASTEC

Instrukcja montażu i obsługi
Wydanie 2021.2



Instrukcje bezpieczeństwa

Niniejsza instrukcja zawiera instrukcje dotyczące montażu i obsługi Statycznego Generatora Mocy Biernej SVG typu ASTec.

Przed montażem urządzenia SVG należy w pełni zapoznać się z dokumentacją, aby zapewnić bezpieczeństwo podczas montażu i obsługi urządzenia oraz jego długotrwałej i poprawnej eksploatacji.

Instrukcja użytkownika

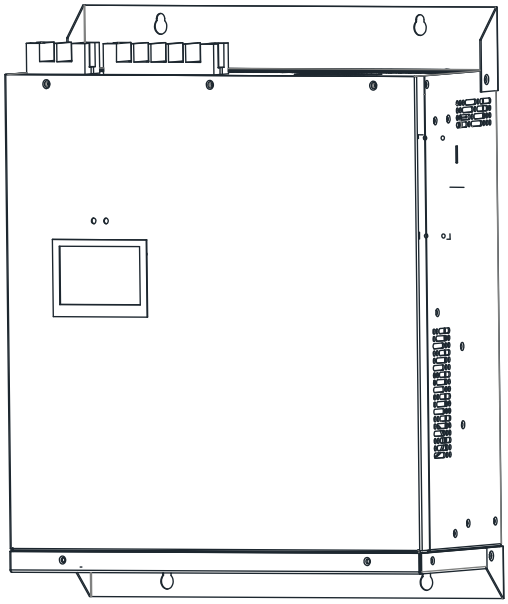
Spis treści

1. Instalacja i mocowanie. 4
1.1. Wymagania środowiskowe 4
1.2. Opis podstawowych elementów urządzenia 6
1.3. Wymiary modułu 7
1.4. Instalacja i mocowanie modułu naściennego 7
1.5. Oględziny końcowe 9
2. Okablowanie elektryczne 10
2.1. Wymagania podstawowe 10
2.2. Oznaczenia listew zaciskowych 10
2.3. Połączenia elektryczne 11
3. Wprowadzenie do systemu operacyjnego i funkcje systemu 14
3.1. Główny interfejs urządzenia 14
3.2. Nastawa parametrów urządzenia 16
4. Konserwacja sprzętu 19

1. INSTALACJA I MOCOWANIE

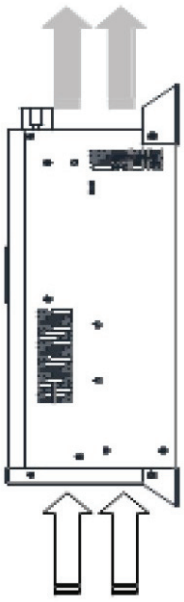
1.1. Wymagania środowiskowe

Przed zainstalowaniem i użytkowaniem urządzenia najpierw sprawdź, czy miejsce instalacji spełnia poniższe wymagania, aby uniknąć awarii urządzenia lub pogorszenia jego wydajności spowodowanego czynnikami zewnętrznymi.

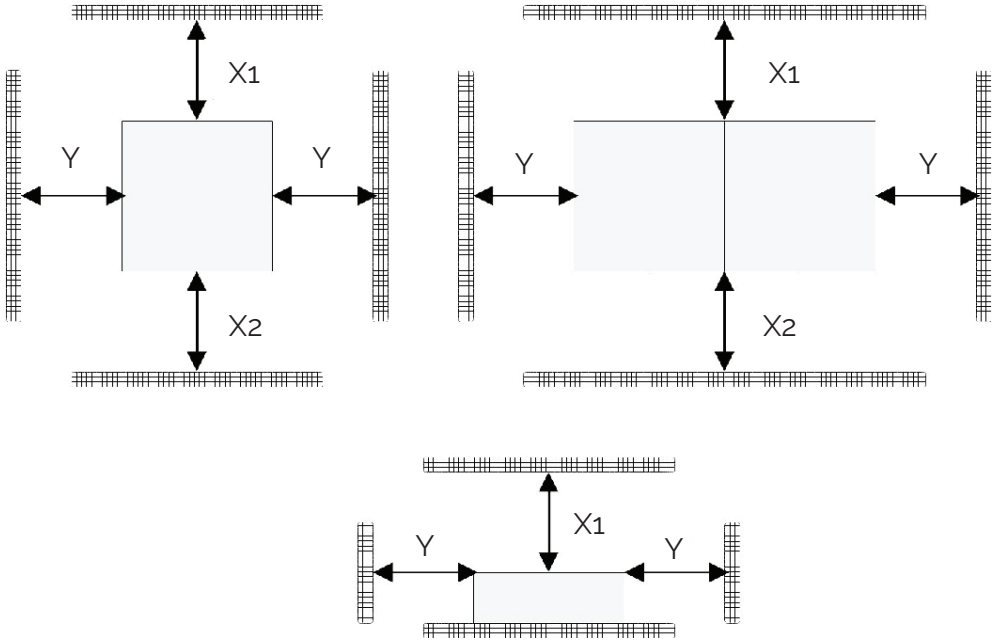


Rysunek 1.1 Widok zewnętrzny modułu montowanego na ścianie

Miejsce instalacji musi uwzględniać rozpraszanie ciepła statycznego generatora mocy biernej. Przestrzeń instalacyjna musi spełniać minimalne wymagania dotyczące odległości od generatora, aby uniknąć problemów, takich jak zmniejszona wydajność operacyjna i spowodowane tym awarie sprzętu.
Statyczny generator mocy biernej, w wykonaniu naściennym, czerpie powietrze poprzez dolne wloty wentylacyjne i wyprowadza ciepłe powietrze górnymi wylotami (rys. 1.2). Minimalne odległości od urządzenia do ściany, przeszkody lub innego urządzenia przedstawiono na rysunku 1.3 i w tablicy 1.1.



Rysunek 1.2 Przepływ powietrza poprzez moduł naścienny



Rysunek 1.3 Minimalne odległości wentylacyjne urządzenia

Tablica 1.1 Minimalne odległości wentylacyjne urządzenia

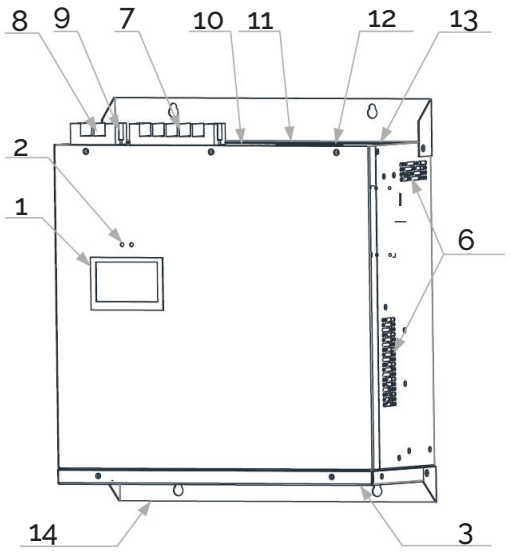
X1 [mm]	X2 [mm]	Y [mm]
≥200	≥300	≥100

Ponadto należy przestrzegać poniższych wymagań:

a. Chronić przed nadmierną wilgocią i wysoką temperaturą.
b. Miejsce instalacji musi spełniać wymagania ochrony przeciwpożarowej.
c. Miejsce instalacji urządzenia powinno pozwalać na swobodną instalację osobom wykonującym montaż oraz dla przeprowadzenia zewnętrznego oprzewodowania elektrycznego.
d. W przypadku pomieszczeń o wysokim poziomie zapylenia, zalecane jest wykonanie instalacji wyciągowej w miejscu instalacji urządzenia, aby uniknąć awarii sprzętu lub pogorszenia jego wydajności.
e. Miejsca montażu sprzętu należy trzymać z dala od materiałów łatwopalnych, materiałów wybuchowych i żrących, aby uniknąć uszkodzenia sprzętu.

1.2. Opis podstawowych elementów urządzenia

Przed zainstalowaniem i użytkowaniem urządzenia najpierw sprawdź, czy miejsce instalacji spełnia wszystkie wymagania, aby uniknąć awarii urządzenia lub pogorszenia jego wydajności spowodowanego czynnikami zewnętrznymi.



Rysunek 1.4 Poszczególne elementy statycznego generatora mocy biernej

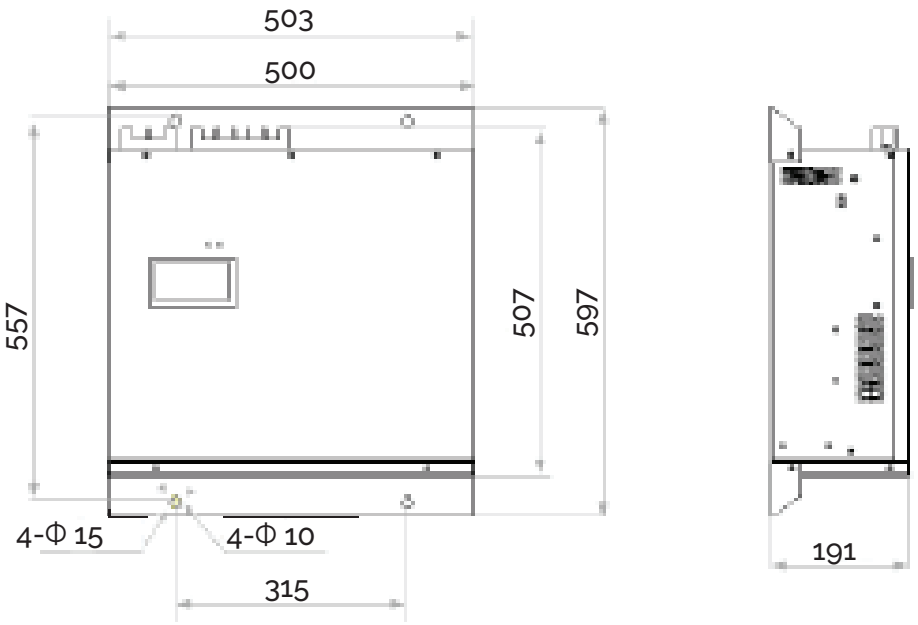
Tablica 1.1 Minimalne odległości wentylacyjne urządzenia

Numer	Nazwa	Uwagi
1	LCD	Ekran dotykowy
2	Diody LED wskaźnika stanu	Wyświetlanie stanu pracy urządzenia
3	Wentylator chłodzący	- / -
6	Kanał chłodzący	- / -
7	Zacisk wejściowy obwodu głównego	Zaciski śrubowe faz L1, L2 i L3
8	Zacisk wejściowy przewodu neutralnego	Zacisk podwójny dla przewodu N
9	Miejsce przyłączenia przewodu ochronnego PE	Może być w różnych miejscach zależnie od mocy znamionowej urządzenia
10	Zaciski przyłączeniowe przekładników prądowych	11/11N, 12/12N, 13/13N
11	Zacisk obwodu pomocniczego	Zasilanie pomocnicze 24V DC Komunikacja RS485
12	Przełącznik DIP	Ustawienie adresu komunikacji
13	Kanał chłodzący	- / -
14	Element do montażu na ścianie	Montaż modułu naściennego (zdejmowalne)

1.3. Wymiary modułu

Tablica 1.3 Wymiary i waga modułów SVG

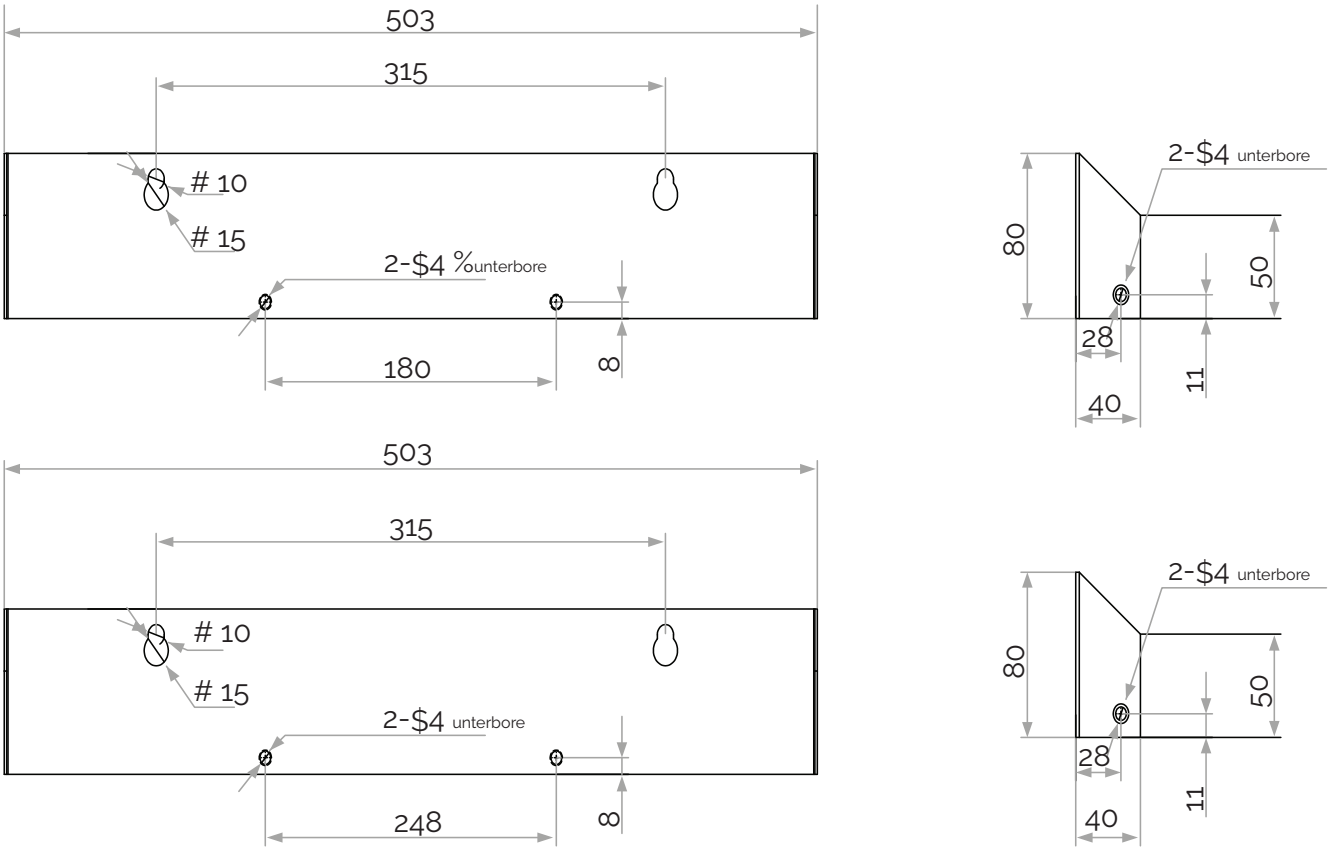
Moc modułu	Rodzaj montażu	Wymiary	Waga
25 kVAr	naścienny	503 x 120 x 495 mm	15 kg
30 kVAr	naścienny	503 x 120 x 495 mm	14 kg
50 kVAr	naścienny	500 x 190 x 550 mm	21 kg
75 kVAr	naścienny	500 x 190 x 550 mm	37 kg
100 kVAr	naścienny	500 x 220 x 558 mm	42 kg
25 kVAr	rack	500 x 120 x 460 mm	15 kg
30 kVAr	rack	500 x 120 x 460 mm	14 kg
50 kVAr	rack	500 x 120 x 460 mm	20 kg
75 kVAr	rack	500 x 190 x 550 mm	36 kg
100 kVAr	rack	500 x 220 x 558 mm	41 kg



Rysunek 1.5 Wymiary pojedynczej jednostki statycznego generatora mocy biernej o mocy 100 kVAr w wykonaniu naściennym

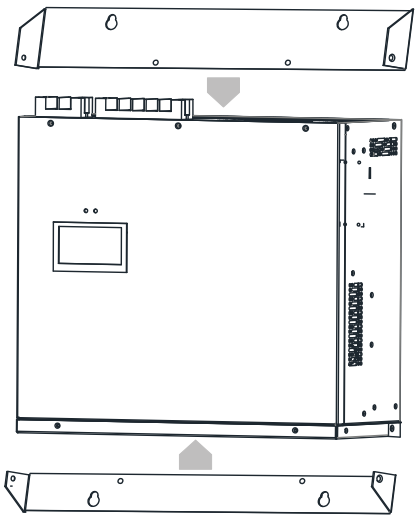
1.4. Instalacja i mocowanie modułu naściennego

Mocowanie modułu statycznego generatora mocy biernej do ściany należy wykonać za pomocą dołączonych szyn montażowych (rys. 1.6). Urządzenie przeznaczone jest do pracy w pionie. Praca w pozycji przechylonej, obróconej lub poziomej jest niedozwolona.



Rysunek 1.6 Szyny montażowe dla modułu montowanego na ścianie

Szyny montażowe są standardowym elementem mocującym, którego połączenie z modułem statycznego generatora mocy biernej wykonuje się za pomocą śrub.



Rysunek 1.7 Podłączenie szyn montażowych do modułu urządzenia

Montaż pojedynczego modułu urządzenia:

1. Zdejmij opakowanie transportowe.
2. Zamontuj szyny montażowe do modułu urządzenia za pomocą śrub montażowych M4.
3. Zgodnie z położeniem otworu montażowego w szynie przytwierdź moduł urządzenia do ściany za pomocą śrub i kołków rozporowych.

1.5. Oględziny końcowe

Po zakończeniu instalacji i zamocowaniu statycznego generatora mocy biernej, a przed jego załączeniem, upewnij się i sprawdź:

1. Czy wszystkie śruby mocujące są dokręcone i ich nie brakuje, itp.
2. Czy wszystkie przewody elektryczne są podłączone właściwie, nie są poluzowane i są poprowadzone w sposób zapewniający dostęp do samego urządzenia.
3. Kratki wentylacyjne i odprowadzanie ciepła przez urządzenie. Czy nie ma zapchanych, niedrożnych elementów zapewniających właściwe odprowadzanie ciepła zarówno w samym urządzeniu jak i w pomieszczeniu ruchu elektrycznego.
4. Czy nie ma pozostawionych narzędzi, materiałów lub śrub montażowych.

2. OKABLOWANIE ELEKTRYCZNE

2.1. Wymagania podstawowe

Przed wykonaniem połączenia elektrycznego między urządzeniem a zasilaniem należy określić parametry elektryczne systemu dystrybucji energii, aby upewnić się, że statyczny generator mocy biernej SVG jest kompatybilny z układem zasilającym i nie spowoduje uszkodzenia sprzętu ani awarii systemu zasilającego.

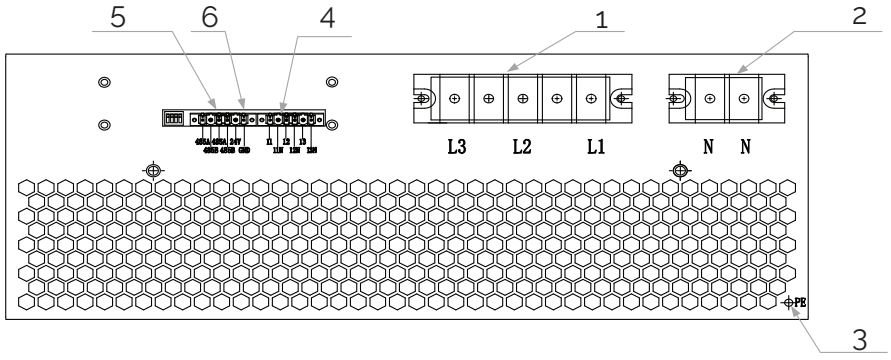
Tablica 2.1 Wymagania podstawowe sieci zasilającej

Parametr	Wartość znamionowa / operacyjna
Napięcie	323 V – 460 V a.c.
Częstotliwość	50 Hz / 60 Hz ± 3%
Układ sieci	TN-S, trójfazowa, pięcioprzewodowa

Przed przyłączeniem urządzenia i przymocowaniem go w miejscu docelowym należy zapewnić miejsce na prowadzenie przewodów zasilających oraz obwodów wtórnych przekładników prądowych. Zaleca się stosowanie listwy kontrolno-pomiarowej w obwodzie wtórnym przekładników, umożliwiającej zwieranie tych obwodów. W razie wątpliwości prosimy o kontakt z naszym serwisem.

2.2. Oznaczenia listew zaciskowych

Dla zapewnienia prawidłowego podłączenia przewodów zasilających oraz obwodów wtórnych przekładników prądowych, należy ściśle przestrzegać definicji zacisków identyfikacyjnych urządzenia. Wszelkie nieautoryzowane zmiany i dostęp do instalacji elektrycznej są surowo zabronione, aby uniknąć uszkodzenia sprzętu, systemów zasilania oraz wypadków.



Rysunek 2.1 Oznaczenia listew przyłączeniowych

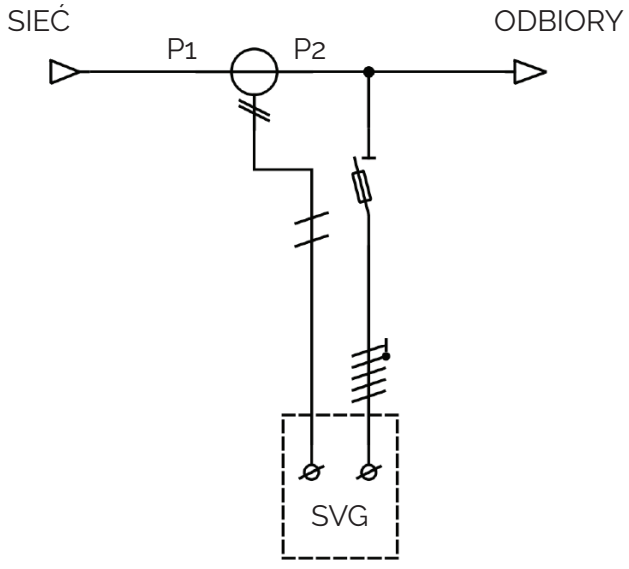
Tablica 2.2 Oznaczenia poszczególnych zacisków listew przyłączeniowych

Numer oznaczenia	Przeznaczenie	Oznaczenie zacisku
1	Obwód główny SVG	L1
		L2
		L3
2	Przewód neutralny	Podwójny zacisk N
3	Przewód ochronny	PE
4	Wejście obwodów wtórnych przekładników prądowych	CT1
		CT1N
		CT2
		CT2N
		CT3
		CT3N
5	Port komunikacyjny RS485	485A
		485B
		485A
		485B
6	Napięcie pomocnicze 24 V DC	24 V (+)
		GND (-)

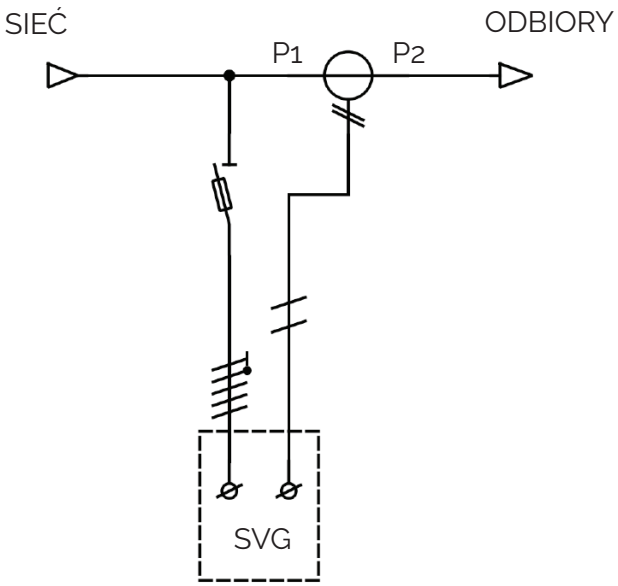
2.3. Połączenia elektryczne

Aby zapewnić prawidłowe działanie sprzętu i dobry efekt kompensacji, należy ściśle przestrzegać rysunków projektowych i instrukcji instalacji urządzenia oraz zasad bezpiecznego montażu i obsługi, aby uniknąć awarii generatora SVG lub wypadków personelu.

Zaleca się podłączenie przekładników prądowych po stornie sieci, dla układu z pojedynczym generatorem SVG, i po stronie obciążenia, dla układu składającego się z kilku generatorów SVG



Rysunek 2.2 Podłączenie generatora SVG z przekładnikami od strony sieci zasilającej



Rysunek 2.3 Podłączenie generatora SVG z przekładnikami od strony odbiorów

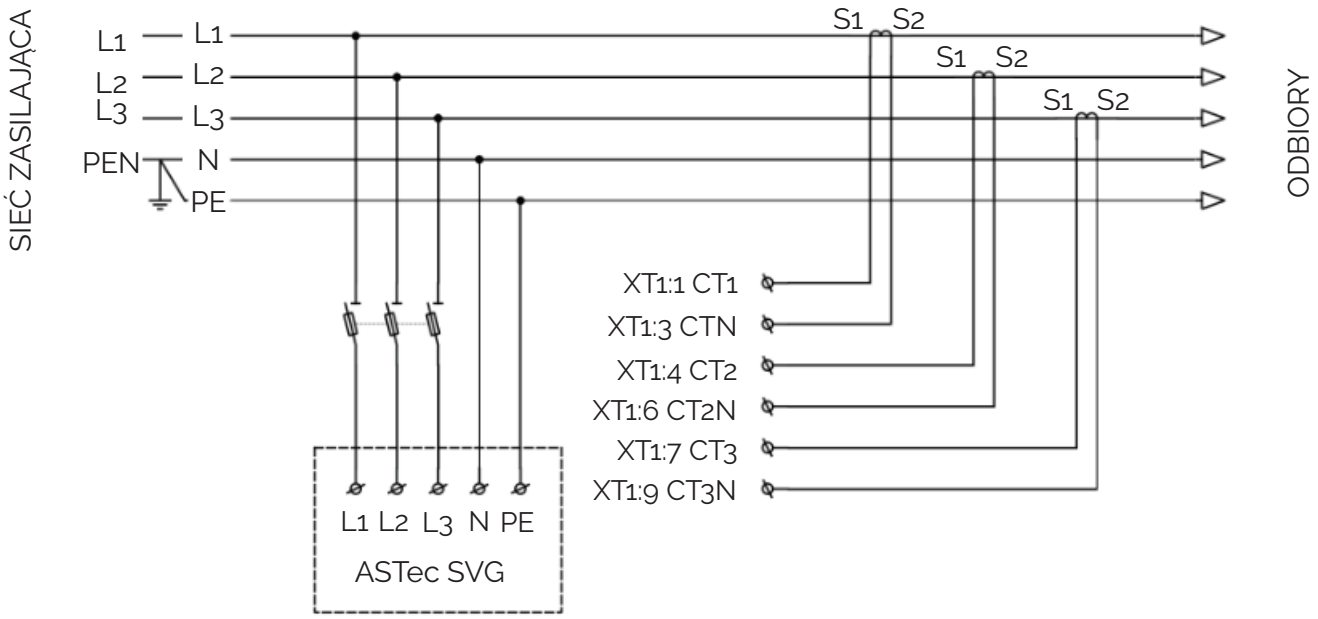
Należy spełnić następujące wymagania w zakresie podłączenia urządzenia:

a. kierunek montażu przekładników prądowych niskiego napięcia: P1 wskazuje stronę zasilania sieci, a P2 wskazuje stronę odbiorów,
b. przekładnia prądowa przekładników zawiera się w dopuszczalnym zakresie od 50:5 do 6000:5 przy klasie nie gorszej niż 0,5; moc przekładnika prądowego należy dobrać uwzględniając długość oraz przekrój przewodów obwodu wtórnego,
c. zaleca się stosowanie listwy kontrolno-pomiarowej w obwodzie wtórnym przekładników umożliwiając zwarcie tego obwodu.

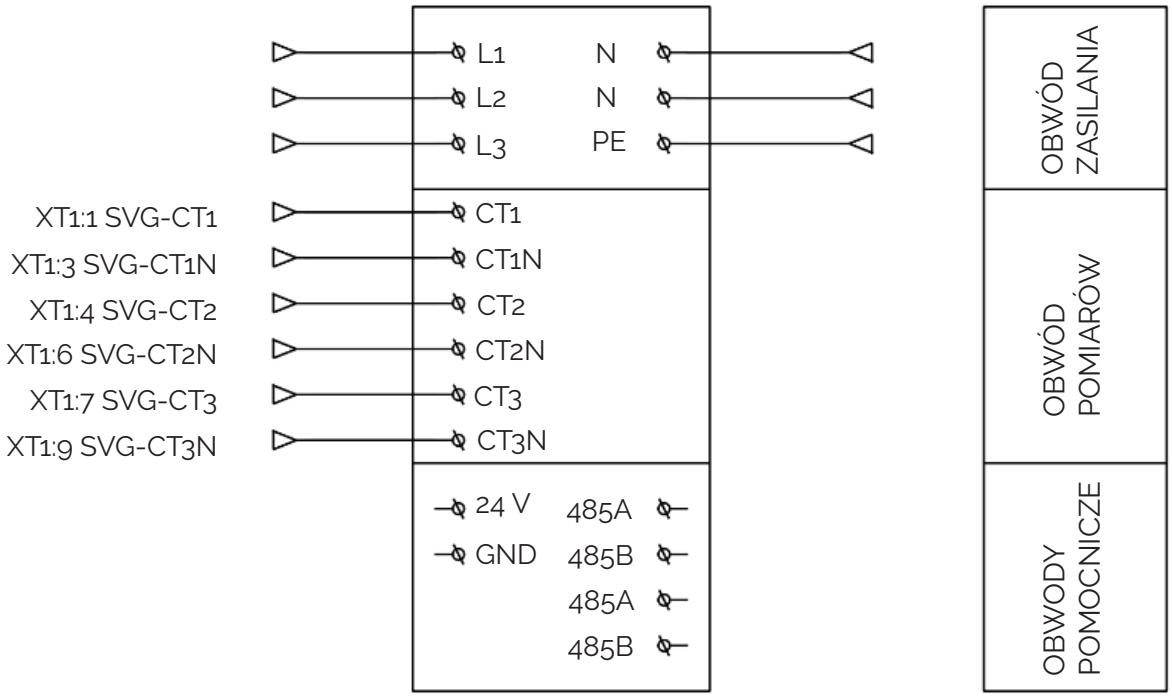
Wartość prądu znamionowego zabezpieczenia dobrana została do prądu znamionowego urządzenia jako najbliższa pełna wartość z typoszeregu. Pominięte zostały dodatkowe straty mocy, wydzielane na wkładce topikowej z tytułu obecności prądów odkształconych, ze względu na znikome straty mocy czynnej w zabezpieczeniu. Przekrój przewodu obwodu głównego dobrano przy założeniu stosowania przewodów wielożyłowych w izolacji polwinitowej, przy założeniu temperatury otoczenia 30˚C, bez uwzględnienia dodatkowych strat wynikających z przepływu prądów odkształconych oraz uwzględ-nieniu obciążenia czterech żył przewodu (współczynnik kf = 0,91).

Tablica 2.3 Zalecane zabezpieczenia i przewody zasilające obwodu głównego (400 V a.c.)

Moc znamionowa urządzenia [kVAr]	Prąd znamionowy urządzenia [A]	Rodzaj zabezpieczenia	Prąd znamionowy zabezpieczenia [A]	Przekrój przewodu [mm²]
10	14,4	NH gG	16	2,5
15	21,7	NH gG	25	4
20	28,9	NH gG	32	6
25	36,1	NH gG	40	10
30	43,3	NH gG	50	16
50	72,2	NH gG	80	25
75	108,3	NH gG	120	50
100	144,3	NH gG	160	95



Rysunek 2.4 Schemat główny podłączenia generatora SVG



Rysunek 2.5 Schemat podłączenia przekładników prądowych do generatora SVG

Zaciski obwodów wtórnych przekładników prądowych S2 (CT1N, CT2N, CT3N) należy uziemić.

Po wykonaniu podłączenia elektrycznego należy sprawdzić i potwierdzić czy:

1. Wszystkie przewody są solidnie podłączone.
2. Wszystkie przewody są wyraźnie oznaczone, a rysunki elektryczne muszą być właściwie przechowywane.
3. Zachowana jest właściwa rotacja faz w obwodzie zasilającym generator SVG.
4. Zachowana jest właściwa rotacja faz w obwodzie wtórnym przekładników prądowych.
5. Zachowana jest właściwa, wzajemna rotacja faz pomiędzy przewodami w obwodzie głównym i w obwodzie przekładników.
6. Brak jest przerwy w obwodzie wtórnym przekładników prądowych

3. WPROWADZENIE DO SYSTEMU OPERACYJNEGO I FUNKCJE SYSTEMU

3.1. Główny interfejs urządzenia

Obsługa Statycznego Generatora Mocy Biernej odbywa się poprzez wbudowany wyświetlacz LCD. Umożliwia on sprawdzenie aktualnych nastaw urządzenia, parametrów sieci, zmianę parametrów kompensacji oraz zawiera informacje o aktualnym stanie urządzenia. Dodatkowo urządzenie wyposażone jest w dwie diody LED informujące o prawidłowej pracy kompensatora.



Rysunek 2.5 Schemat podłączenia przekładników prądowych do generatora SVG

Główny interfejs składa się z dwóch części. Górna część to pasek informacji o stanie urządzenia, a dolna to interfejs wyboru modułu funkcyjnego urządzenia.
Górna część wyświetlacza zawiera informacje o typie urządzenia, mocy znamionowej, stanie komunikacji oraz trybie pracy. Przedstawiona jest również aktualna data i czas.

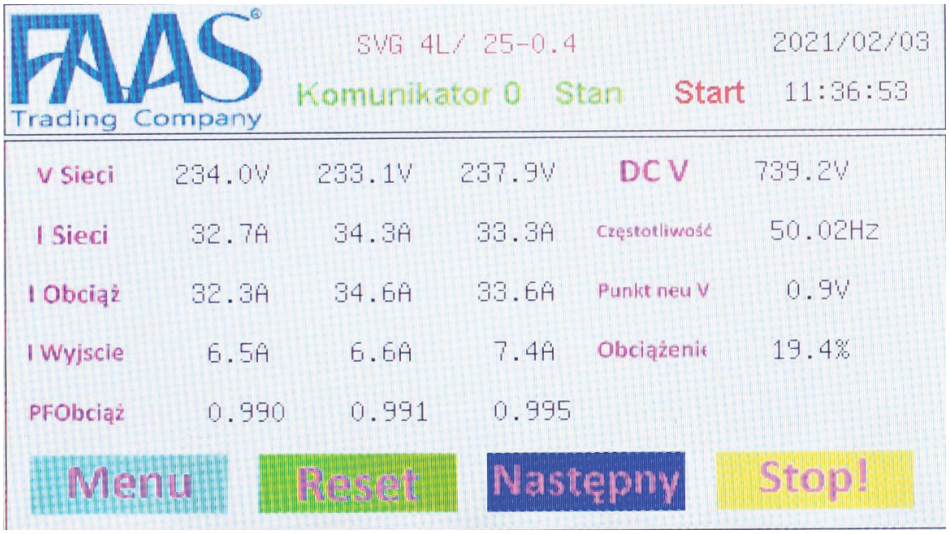
Dolna część ekranu:

1. Ustawienia – Nastawa parametrów kompensacji generatora (hasło: 9345).
2. Stan - wyświetlanie w czasie rzeczywistym danych elektrycznych układu zasilania oraz obciążenia, a także danych eksploatacyjnych sprzętu.
3. Temp - wyświetlanie w czasie rzeczywistym temperatury pracy obwodów mocy dla poszczególnych faz.
4. Alert - wyświetlanie w czasie rzeczywistym informacji o usterkach urządzenia i zapytania o historyczne usterki.
5. Oscyloskop – Wykresy wybranych parametrów elektrycznych.
6. Kalibracja - Pozycja kalibracji ekranu dotykowego LCD urządzenia.
7. Użytkownik - wspólne parametry użytkownika.
8. Instrukcja - opis urządzenia SVG.

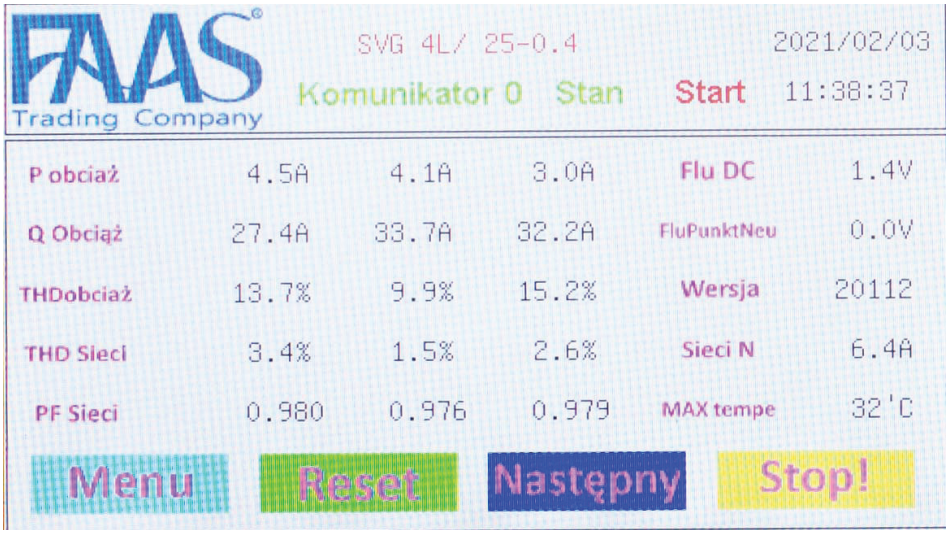
Statyczny generator mocy biernej załącza się automatycznie po podaniu napięcia trójfazowego.
Po załączeniu ekran LCD przechodzi do interfejsu monitorowania stanu.

Tablica 3.1 Parametry dostępne na ekranie interfejsu stanu urządzenia

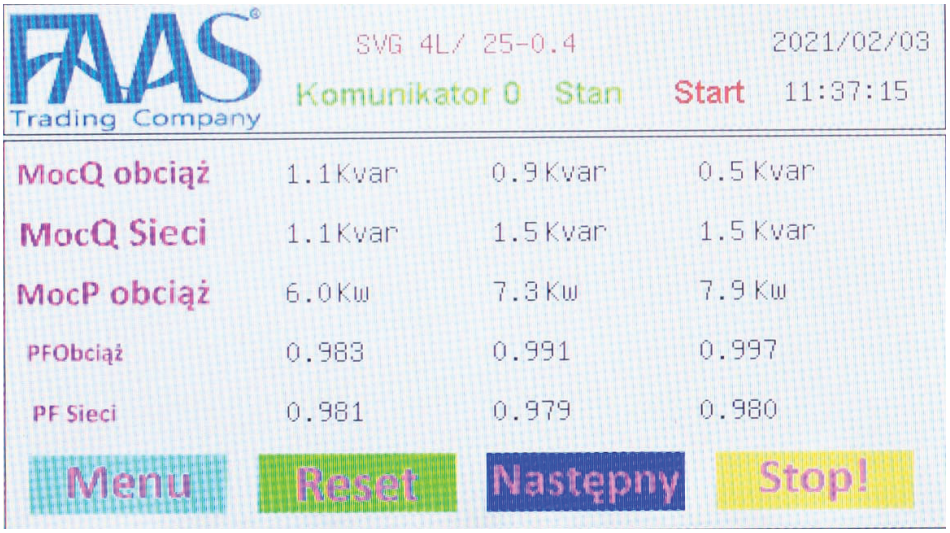
Ekran 1	Ekran 2	Ekran 3
Napięcie [V]	Składowa czynna prądu obciążenia [A]	Moc bierna przed kompensacją [kVAr]
Prąd po kompensacji [A]	Składowa bierna prądu obciążenia [A]	Moc bierna po kompensacji [kVAr]
Prąd przed kompensacją [A]	THD przed kompensacją [%]	Moc czynna [kW]
Prąd urządzenia [A]	THD po kompensacji [%]	PF bez kompensacji
PF przed kompensacją	PF po kompensacji	PF po kompensacji
Napięcie DC urządzenia [V]	Fluktuacje DC [V]	
Częstotliwość [Hz]	Fluktuacje punktu wspólnego	
Napięcie punktu neutralnego [A]	Wersja	
Obciążenie urządzenia [%]	Prąd w żyle N [A]	
	Temperatura maksymalna	



Rysunek 3.2 Wygląd interfejsu monitorowania stanu sieci – ekran 1



Rysunek 3.3 Wygląd interfejsu monitorowania stanu sieci – ekran 2



Rysunek 3.4 Wygląd interfejsu monitorowania stanu sieci – ekran 3

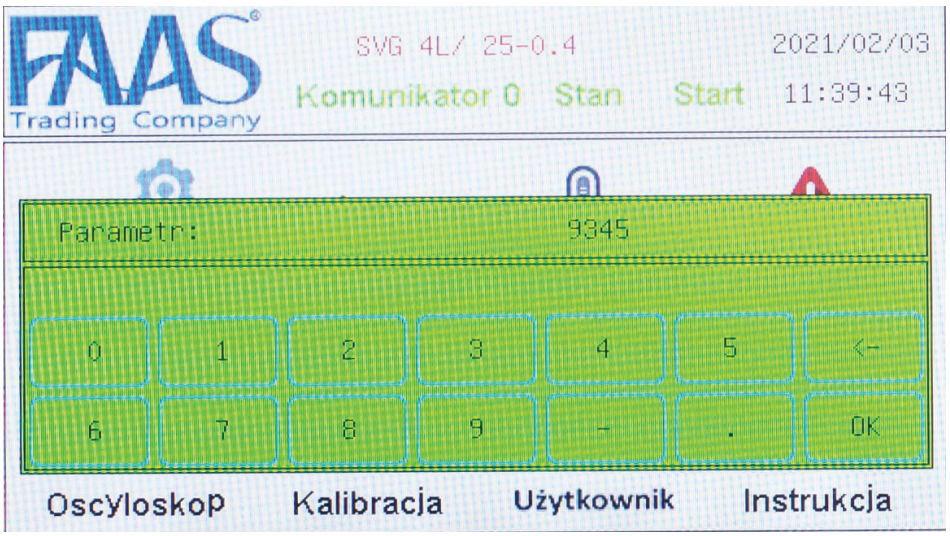
Interfejs monitorowania stanu jest podzielony na 2 strony, na których są wyświetlane różne dane elektryczne. W dolnej części interfejsu znajduje się zestaw przycisków.

Funkcje to:

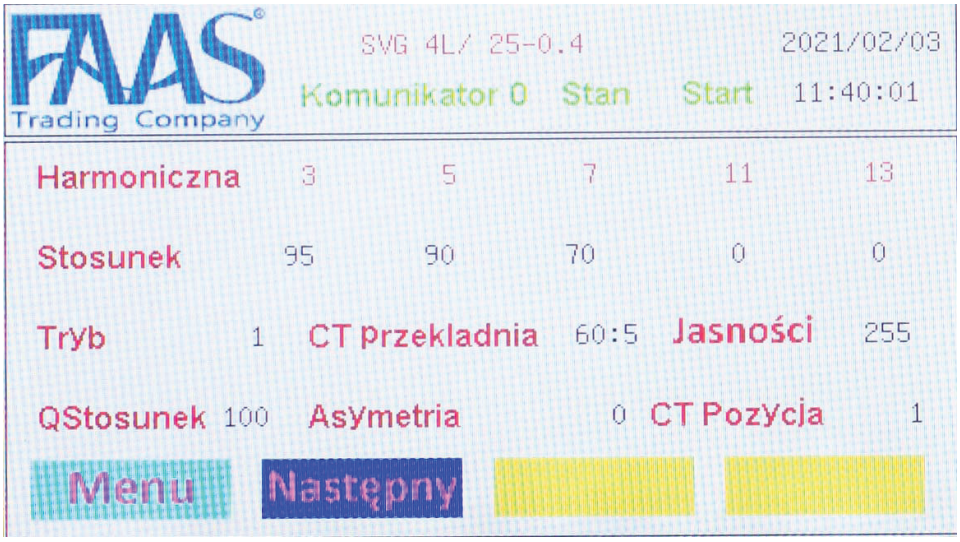
1. Menu - przejście do głównego menu systemu
2. Reset - kasowanie alarmu błędu systemu
3. Dalej - przechodzenie między stronami w interfejsie monitorowania stanu
4. Running - Statyczny przycisk uruchamiania generatora SVG

3.2. Nastawa parametrów urządzenia

Aby przejść do konfiguracji należy wejść w opcję Ustawienia i wpisać hasło 9345.
Aby skonfigurować urządzenie należy nacisnąć parametr, który chcemy zmienić na wyświetlaczu.



Rysunek 3.5 Wygląd interfejsu konfiguracji urządzenia – wpisywanie kodu użytkownika



Rysunek 3.6 Wygląd interfejsu konfiguracji urządzenia – ekran 1



Rysunek 3.7 Wygląd interfejsu konfiguracji urządzenia – ekran 2

Po poprawnym podłączeniu i skonfigurowaniu należy powrócić do ekranu głównego i nacisnąć przycisk “Start”. Zapali się zielona dioda LED.

Tablica 3.2 Parametry konfiguracyjne generatora SVG

Nazwa	Opis	Ustawienia domyślne
Harmoniczna	Rząd harmonicznej prądu do kompensacji	3;5;7;11;13
Stosunek	Procent kompensacji harmonicznej prądu n-tego rzędu	0
Tryb	Typ pracy 0: uruchamiane ręczne 1: automatyczny start wraz z podaniem napięcia	0
CT Przekładnia	Przekładnia CT	
Jsność	Podświetlenie LCD	255
QStosunek	Współczynnik kompensacji mocy biernej	100
Asymetria	Symetryzacja obciążenia	0
CT Pozycja	0: Przekładnik po stronie obciążenia 1: Przekładnik po stronie sieci	0
PF Cel	Ustawienie współczynnika mocy cos φ	od 100 do 999 cos φ indukcyjny (999 odpowiada cos φ 0,999 ind) od -100 do -999 cos φ pojemnościowy (999 odpowiada cos φ 0,999 poj)
KP/KI	Kontrola sterowania	Dla pracy pojedynczego modułu nastawić 1
Faze	Korekta przesunięcia kątowego	0: Jeśli kompensacja nie jest precyzyjna zmienić od 1 do 10
Priorytet	Priorytet działania 0: Bez priorytetu 1: Kompensacja mocy 2: Kompensacja harmonicznych 3: Symetryzacja sieci	0
AT Tryb	Tryb automatycznego wyłączania SVG przy niskim obciążeniu	-1
Start Ratio	Dolna wartość prądu wyłączenia	
Stop Ratio	Górna wartość prądu ponownego załączenia	
Priorytet	Priorytet działania 0: Bez priorytetu 1: Kompensacja mocy 2: Kompensacja harmonicznych 3: Symetryzacja sieci	0
AT Tryb	Tryb automatycznego wyłączania SVG przy niskim obciążeniu	-1
Start Ratio	Dolna wartość prądu wyłączenia	
Stop Ratio	Górna wartość prądu ponownego załączenia	

4. KONSERWACJA SPRZĘTU

Wszystkie prace konserwacyjne i naprawcze sprzętu należy wykonywać przy wyłączonym urządzeniu w celu uniknięcia uszkodzenia oraz ryzyka porażenia prądem elektrycznym. Wyłączenie urządzenia należy wykonać przez wyłączenie zabezpieczenia głównego obwodu zasilającego generator.

Należy zabezpieczyć obwód zasilania przed przypadkowym załączeniem w trakcie dokonywania przeglądu lub naprawy urządzenia. Po wykonaniu czynności serwisowych należy upewnić się, że urządzenie powróciło do stanu pierwotnego, nie pozostawiono w pobliżu jego zacisków żadnych narzędzi, etc.
Dopiero po sprawdzeniu tych warunków można ponownie załączyć generator.

Przy wykonywaniu pracy w obwodach pomiarowych należy pamiętać o zwarciu zacisków wyjściowych przekładników prądowych niskiego napięcia.

Ponieważ statyczny generator mocy biernej wykorzystuje wewnątrz kondensatory DC, przed wykonaniem prac konserwacyjnych i naprawczych sprzętu, po odcięciu zasilania urządzenia, należy odczekać 10 minut, aby upewnić się, że kondensatory są rozładowane.

Nie otwieraj modułu generatora bez pozwolenia, aby uniknąć obrażeń ciała i awarii sprzętu.
Nieautoryzowany dostęp do wnętrza urządzenia grozi utratą gwarancji.

Należy regularnie sprawdzać połączenia przewodów zasilających i pomiarowych, nie rzadziej niż 1 raz na 3 miesiące. Należy kontrolować kratki wentylacyjne, wentylacje i oczyszczać w razie potrzeby, jednak nie rzadziej jak 1 raz na 6 miesięcy. W przypadku braku należytej wentylacji może dojść do przegrzewania urządzenia i obniżenia skuteczności kompensacji.

ASTAT

KONTAKT

ASTAT sp. z o. o.

ul. Dąbrowskiego 441
60-451 Poznań
tel. (61) 848 88 71

fax 61 848 82 76
info@astat.pl
www.astat.pl

tel. (61) 840 47 43
pq@astat.pl