

CONVERT



PRZEKAŹNIK SYNCHRONIZACYJNY

SYNCHRO-MAX

(M14624)

(M14625)

Instrukcja użytkownika

© CIRCUTOR SA

® CONVERT sp. z o.o.

1. - SPIS TREŚCI

1. - SPIS TREŚCI	2
2. - WSTĘP	3
2.1. - Warunki pracy SYNCHRO-MAX	3
3. - CHARAKTERYSTYKA SYNCHRO-MAX	3
4. - MONTAŻ I INSTALACJA	4
4.1. - Instalacja	4
4.2. - Tabela połączeń i listwa zaciskowa	5
5. - OPIS PRACY SYNCHRO-MAX	6
5.1. - Funkcje wyświetlacza	8
5.2. - Linijka diodowa	9
5.3. - Klawiatura	9
6. - PROCES REGULACJI	10
7. - KONFIGUROWANIE SYNCHRO-MAX	12
8. - PARAMETRY TECHNICZNE	14
9. - WYMIARY	15
10. - WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA UŻYTKOWANIA	15
11. - KONSERWACJA I KALIBRACJA	16
12. - SERWIS	16



2. - WSTĘP

Celem niniejszej instrukcji jest zapoznanie użytkownika z **Przełącznikiem synchronizacyjnym SYNCHRO-MAX**. Przestrzeganie jej zaleceń pozwoli na pełne wykorzystanie funkcji miernika oraz jego bezpieczne i bezawaryjne użytkowanie.

Po otrzymaniu urządzenia należy sprawdzić:

- (a) zgodność typu i opcji SYNCHRO-MAX z zamówieniem,
- (b) stan przesyłki i urządzenia,
- (c) kompletność dostawy (instrukcje).



Do uwag oznaczonych tym znakiem należy stosować się bezwzględnie. Dotyczą one warunków mających istotny wpływ na bezpieczeństwo użytkownika i układu pomiarowego.

2.1.- Warunki pracy SYNCHRO-MAX



Przed podłączeniem Przełącznika synchronizacyjnego SYNCHRO-MAX do obwodu pomiarowego należy dokładnie sprawdzić:

Napięcie zasilania:

- Standard: 230 ± 20% Vac, 35 ÷ 450 Hz
- Opcja: 110, 400, 480 ± 20% Vac, 35 ÷ 450 Hz
9 ÷ 18, 18 ÷ 36, 37 ÷ 72 Vdc

Układ pomiarowy:

- Napięcie sieci M14624: 30 ÷ 150 Vac (fazowe), 50/60 Hz
- Napięcie sieci M14625: 110 ÷ 600 Vac (fazowe), 50/60 Hz
- Maksymalne napięcie wejściowe: ≤ 800 Vac, 50/60 Hz

3. - CHARAKTERYSTYKA SYNCHRO-MAX

Przełącznik synchronizacyjny SYNCHRO-MAX przeznaczony jest do automatycznej synchronizacji układów generacyjnych z zasilającą siecią elektryczną. W zależności od trybu pracy proces synchronizacji może przebiegać w pełni automatycznie lub z koniecznością zezwolenia operatora na ostateczne włączenie generatora do sieci. SYNCHRO-MAX umożliwia także ręczną synchronizację i wykorzystanie go wyłącznie w charakterze miernika parametrów sieci i generatora (woltomierza, miernika częstotliwości i synchroskopu). SYNCHRO-MAX w pełni funkcjonalnie zastępuje klasyczną, analogową kolumnę synchronizacyjną wyposażoną w woltomierze podwójne lub różnicowe, częstotliwościomierze podwójne lub różnicowe oraz synchroskop. Oferuje ponadto możliwość pełnej automatyzacji procesu synchronizacji.



Proces synchronizacji generatora z siecią zasilającą polega na takim sterowaniu jego parametrami, aby zostały spełnione warunki zgodności (równości) napięć, częstotliwości i fazy. SYNCHRO-MAX dokonuje pomiaru tych wielkości oraz ich różnicy. Na podstawie zmierzonych wartości i konfiguracji steruje prędkością obrotową generatora i przy spełnieniu warunków synchronizacji może dołączyć generator do sieci zasilającej automatycznie lub po dodatkowym zezwoleniu operatora. SYNCHRO-MAX kontroluje dodatkowo szybkość zmian częstotliwości generatora (**ROCOF – Rate of Change of Frequency**) i jeżeli jest ona większa od ustawionej wartości załączenie przełącznika synchronizacji nie nastąpi.

4. - MONTAŻ I INSTALACJA

SYNCHRO-MAX nie powinien być podłączany do napięcia zasilania i obwodu pomiarowego przed końcem montażu przyrządu na tablicy.



Nieprzestrzeganie zasad użytkowania SYNCHRO-MAX grozi uszkodzeniem przyrządu. Nieprawidłowe podłączenia przyrządu do obwodu pomiarowego może spowodować zagrożenie dla użytkownika.

4.1.- Instalacja

Przy projektowaniu układu pomiarowego i późniejszej instalacji SYNCHRO-MAX na obiekcie należy bezwzględnie sprawdzić:

Napięcie zasilania:

- Standard: 230 ± 20% Vac
- Opcja: 110, 400, 480 ± 20% Vac
- 9 ÷ 18, 18 ÷ 36, 37 ÷ 72 Vdc
- częstotliwość sieci: 35 ÷ 450 Hz
- zaciski przyłączeniowe: 11 - 12
- pobór mocy: ≤ 10 W (11 VA)

Układ pomiarowy:

- Napięcie sieci M14624: 30 ÷ 150 Vac (fazowe)
- Napięcie sieci M14625: 110 ÷ 600 Vac (fazowe)
- Maksymalne napięcie wejściowe: ≤ 800 Vac
 - częstotliwość sieci: 35 ÷ 450 Hz

Warunki pracy:

- temperatura pracy: -10 ÷ 65 °C
- stopień ochrony: IP 52 (zaciski IP 20)

Bezpieczeństwo:

- - izolacja: klasa II
- - norma: EN 61010



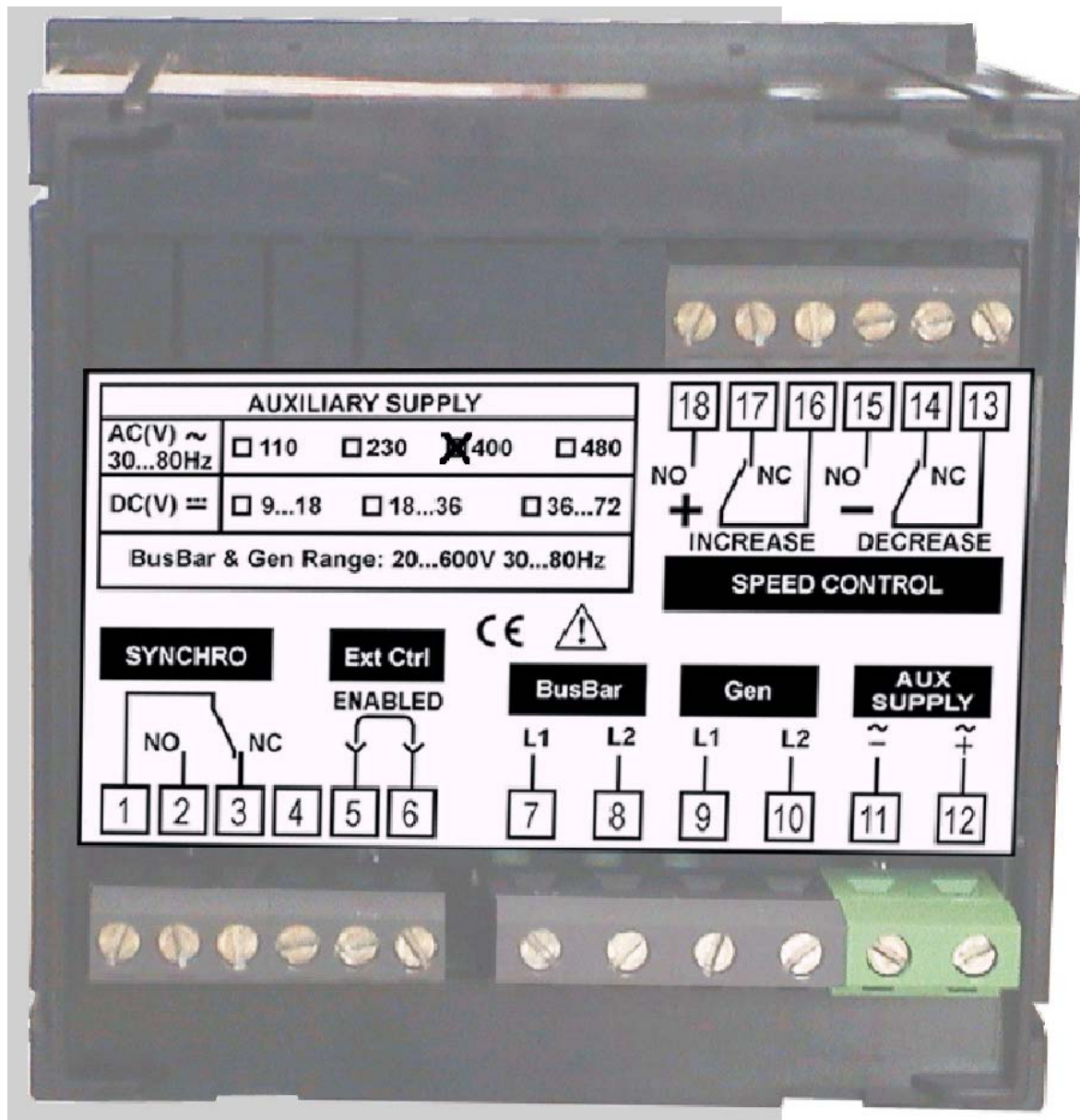
Po podłączeniu przyrządu na zaciskach przyłączeniowych SYNCHRO-MAX istnieje napięcie niebezpieczne. Brak ostrożności może spowodować zagrożenie dla użytkownika.



Obwód zasilania SYNCHRO-MAX powinien posiadać wyłącznik umożliwiający odłączenie przyrządu od napięcia oraz być zabezpieczony bezpiecznikiem typu gI lub M o wartości 0,5 ÷ 2 A. Przewody zasilające powinny mieć przekrój nie mniejszy od 1 mm².

4.2.- Tabela połączeń i listwa zaciskowa

Zaciski	Opis
1 – 2 – 3	Wyjście przełącznika synchronizacji 1 – 3 NC 1 – 2 NO
4	Nie używany
5 – 6	Zaciski sygnału zezwolenia na synchronizację
7 – 8	Wejście napięciowe sieci 7 – L1 8 – L2
9 – 10	Wejście napięciowe generatora 9 – L1 10 – L2
11 – 12	Zaciski zasilania
13 – 14 – 15	Wyjście sterujące – spowalnianie generatora 13 – 14 NC 13 – 15 NO
16 – 17 – 18	Wyjście sterujące – przyspieszanie generatora 16 – 17 NC 16 – 18 NO



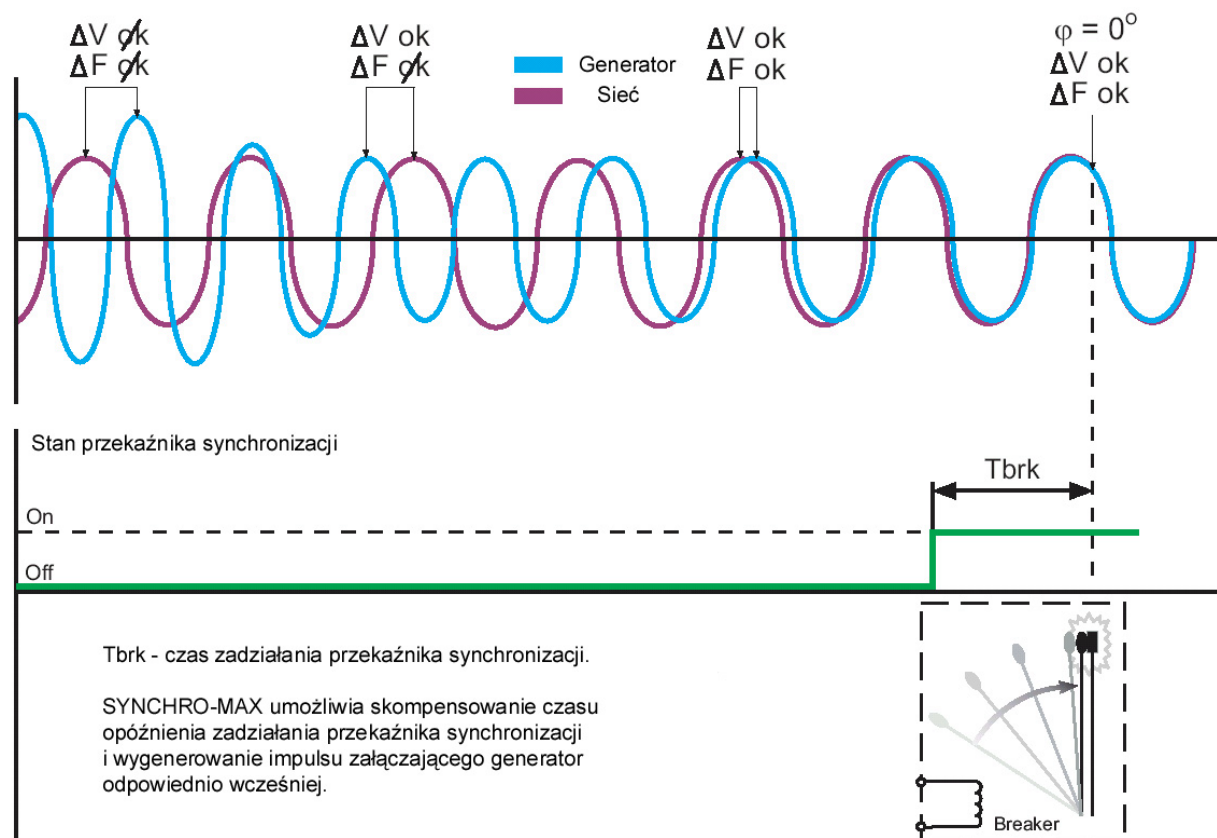
5. - OPIS PRACY SYNCHRO-MAX

SYNCHRO-MAX kontroluje, wskazuje i sygnalizuje wszystkie wielkości i parametry charakteryzujące stan i przebieg procesu synchronizacji generatora prądu.

SYNCHRO-MAX może pracować w trzech trybach:

- **MANUAL** tryb ręczny, w którym sterowanie procesem synchronizacji wykonywane jest przez operatora, a SYNCHRO-MAX realizuje wyłącznie funkcje miernika napięć (różnicy napięć), częstotliwości (różnicy częstotliwości) i fazy;
- **ASSISTED** tryb półautomatyczny, w którym proces sterowania prędkością obrotową generatora, aż do spełnienia warunków synchronizacji przeprowadzany jest samoczynnie przez SYNCHRO-MAX ale do załączenia przełącznika synchronizacji niezbędne jest dodatkowe zezwolenie operatora;
- **AUTO** tryb automatyczny, w którym cały proces synchronizacji i załączenie przełącznika dokonywane jest samoczynnie przez SYNCHRO-MAX.

Realizowany przez SYNCHRO-MAX proces synchronizacji polega na takim sterowaniu prędkością obrotową (częstotliwością) generatora aby doprowadzić do zgodności częstotliwości i fazy napięcia sieci z częstotliwością i fazą napięcia z generatora:



Po spełnieniu warunków równości napięć, częstotliwości i faz następuje załączenie przełącznika synchronizacji – w trybie AUTO samoczynnie, w trybie ASSISTED po dodatkowym zezwoleniu operatora. Ponieważ czas zadziałania przełącznika synchronizacji nie jest nieskończenie krótki i między momentem zwarcia zestyków 1 – 2 a zadziałaniem przełącznika synchronizacji może nastąpić rozsynchronizowanie układu SYNCHRO-MAX umożliwia wprowadzenie czasu Tbrk w celu skompensowania opóźnienia działania przełącznika. Impuls załączający przełącznik synchronizacji (zestyki 1 – 2) generowany jest z wyprzedzeniem równym Tbrk, tak aby załączenie nastąpiło w momencie spełnienia warunków synchronizacji.



Proces synchronizacji (sterowania) jest możliwy wyłącznie przy zwartych zaciskach 5 – 6 (Ext. Ctrl ENABLED). Przy ich rozwarciu SYNCHRO-MAX będzie wykonywał jedynie pomiary.

SYNCHRO-MAX posiada także funkcję kontroli szybkości zmian częstotliwości generatora (**ROCOF – Rate of Change of Frequency**). Jeżeli jest ona większa od ustawionej wartości załączenie przełącznika synchronizacji nie nastąpi.

W każdym z trzech trybów pracy, poprzez wybranie w ustawieniach konfiguracyjnych opcji **DEAD BUS**, użytkownik może zmienić sposób załączania przełącznika synchronizacji. Przy tej opcji SYNCHRO-MAX:

- rozpoczyna proces synchronizacji gdy napięcie sieci spadnie poniżej ustawionej wartości,
- po spełnieniu warunków synchronizacji, generuje na wyjściu sterującym przełącznik synchronizacji jeden krótki impuls załączający. Czas trwania impulsu ustawiany jest w trybie konfiguracji (1 ÷ 10 s).

Rozpoczęcie nowego procesu sterowania jest możliwe dopiero po otwarciu i ponownym zwarceniu zacisków wejścia zezwalającego (5 – 6).

5.1.- Funkcje wyświetlacza

Na czterocyfrowym wyświetlaczu LED prezentowane są zarówno wartości mierzonych parametrów jak i komunikaty o stanie pracy SYNCHRO-MAX oraz fazach procesu synchronizacji. Wyświetlane parametry identyfikowane są przez podświetlenie adekwatnych diod definiujących aktualnie wyświetlane parametry:

▶ φ		Różnica kątów fazowych między napięciami sieci i generatora
▶ VBB		Napięcie sieci
▶ VGEN		Napięcie generatora
▶ } $\Delta V\%$		Względna różnica napięcia sieci i generatora *)
▶ Fr.BB		Częstotliwość sieci
▶ Fr.GEN		Częstotliwość generatora
▶ } $\Delta Fr.\%$		Względna różnica częstotliwości sieci i generatora **)

$$*) \quad \Delta V = \frac{V_{GEN} - V_{BB}}{V_{BB}} \times 100\%$$








$$**) \quad \Delta F = \frac{F_{GEN} - F_{BB}}{F_{BB}} \times 100\%$$

Wyświetlanie kolejnych parametrów odbywa się sekwencyjnie. Każde naciśnięcie klawisza powoduje wyświetlanie następnego parametru. Po wyświetleniu różnicy częstotliwości (ostatni wizualizowany parametr) wyświetlany jest ponownie parametr pierwszy czyli różnica kątów fazowych.

Na panelu czołowym SYNCHRO-MAX znajdują się ponadto diody sygnalizujące:

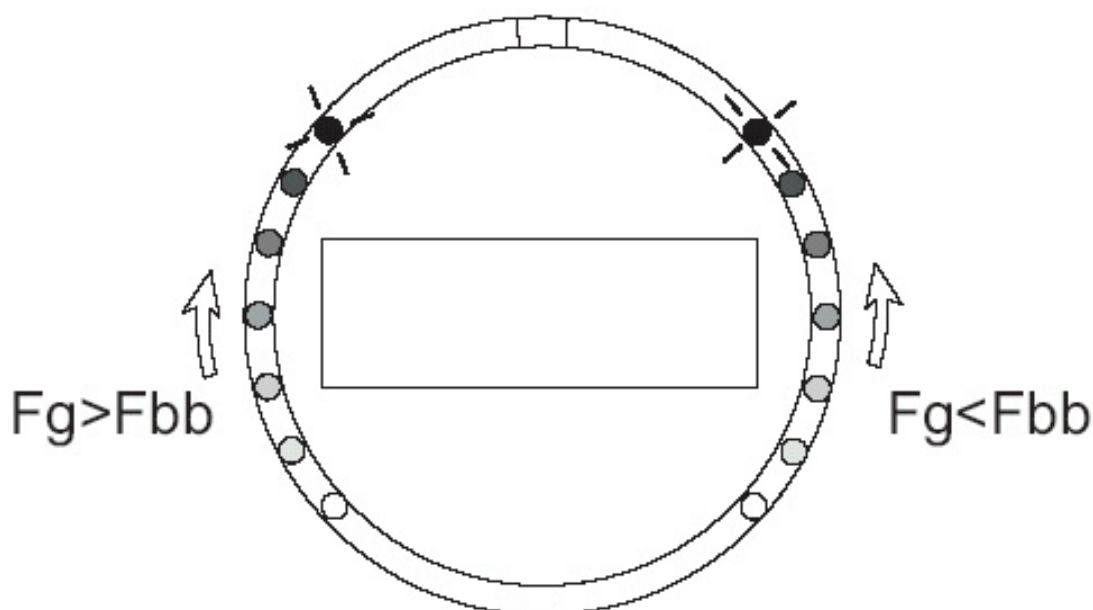
	Zewnętrzny sygnał zezwalający na synchronizację (zestyki 5 – 6 na listwie zaciskowej zwarte)
	Różnica napięć w dopuszczalnym zakresie
	Różnica częstotliwości w dopuszczalnym zakresie
	Faza zwiększania częstotliwości generatora (zestyki 16 – 18 na listwie zaciskowej zwarte)
	Faza zmniejszania częstotliwości generatora (zestyki 13 – 15 na listwie zaciskowej zwarte)
	Załączenie przełącznika synchronizacji (zestyki 1 – 2 na listwie zaciskowej zwarte)

Na wyświetlaczu prezentowane są także komunikaty określające stan procesu synchronizacji:

	Przełącznik synchronizacji załączony (zestyki 1 – 2 na listwie zaciskowej zwarte)
	W trybie ASSISTED - warunki synchronizacji spełnione, w celu załączenia przełącznika należy wcisnąć klawisz 
	ROCOF – zbyt duża szybkość zmian częstotliwości generatora
	Aktywna opcja DEAD BUS
	Zbyt duża częstotliwość generatora ($F_{GEN} > F_{BB} + 3\text{Hz}$)
	Zbyt mała częstotliwość generatora ($F_{GEN} < F_{BB} - 3\text{Hz}$)

5.2. - Linijka diodowa





Na płycie czołowej SYNCHRO-MAX znajduje się kołowa linijka diodowa, która wizualizuje różnicę kątów fazowych (szybkość wirowania na linijce diodowej odpowiada różnicy częstotliwości sieci i generatora):



Linijka diodowa jest aktywna jeśli różnica częstotliwości sieci i generatora nie przekracza ± 3 Hz (spełnia warunek: $F_{BB} - 3\text{Hz} < F_{GEN} < F_{BB} + 3\text{Hz}$). Przy większej różnicy częstotliwości wyświetlany jest, zależnie od znaku tej różnicy, komunikat FAST lub SLOW.

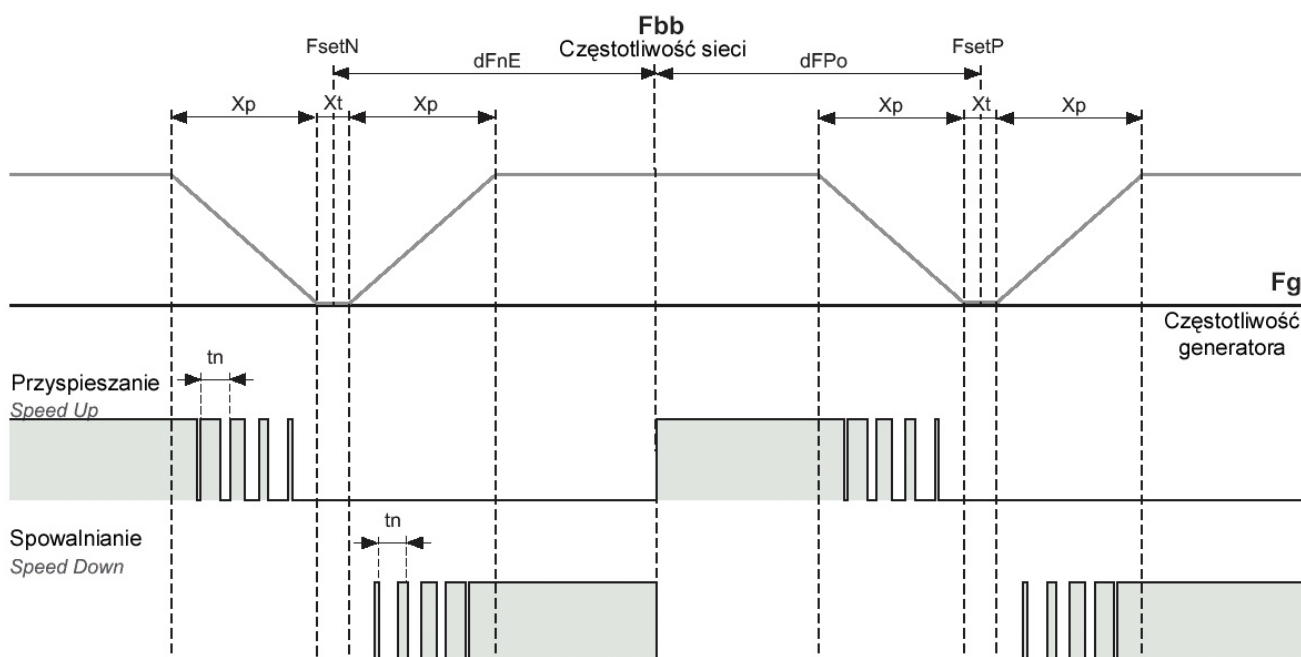
5.3. - Klawiatura

Do obsługi i konfiguracji SYNCHRO-MAX służą znajdujące się na panelu czołowym 4 klawisze. Ich funkcje są zależne od trybu pracy SYNCHRO-MAX i fazy synchronizacji.

KLAWISZ	FUNKCJA
	<p>W czasie normalnej pracy: Naciśnięcie klawisza przez co najmniej 3 sekundy powoduje wejście w opcję konfiguracji (MENU) i przerwanie procesu synchronizacji.</p> <p>W opcji konfiguracji:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Akceptacja wprowadzanych parametrów. - Wyjście do wyższego poziomu MENU
	<p>W czasie normalnej pracy: Wyłącznie w trybie ASSISTED – naciśnięcie klawisza (po wyświetleniu komunikatu PuSh) zezwala na załączenie przełącznika synchronizacji.</p> <p>W opcji konfiguracji:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Przewijanie MENU – wybór opcji konfiguracji). - Zmiana wartości parametru lub cyfry na wybranej pozycji.
	<p>W opcji konfiguracji:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wejście do aktualnego poziomu MENU (rozwińcie MENU). - Zmiana pozycji (cyfry) przy wprowadzaniu wartości liczbowej parametru.
	<p>W czasie normalnej pracy: Zmiana wyświetlanego parametru</p>

6. - PROCES REGULACJI

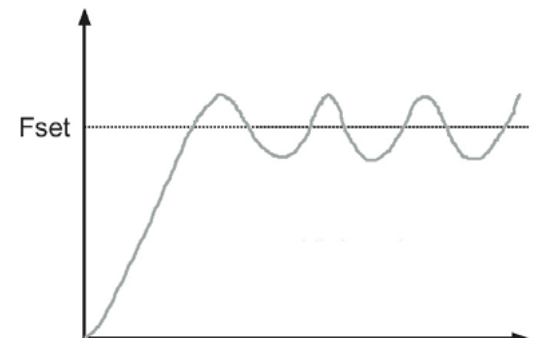
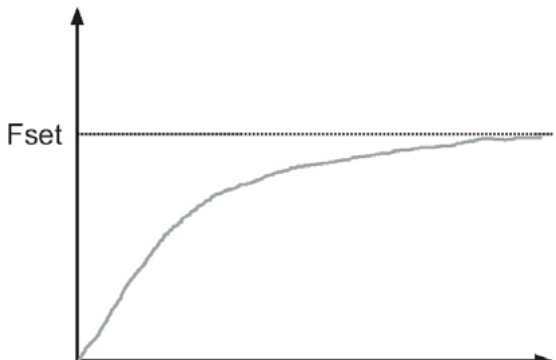
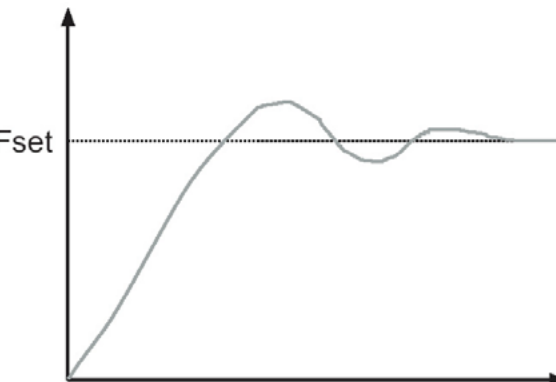
Zadaniem SYNCHRO-MAX jest doprowadzenie do zgodności częstotliwości i fazy napięć generatora z napięciami sieci. Sterowanie prędkością obrotową generatora realizowane jest dzięki wbudowanemu w SYNCHRO-MAX dwustanowemu regulatorowi z członem proporcjonalnym i całkującym (PI).



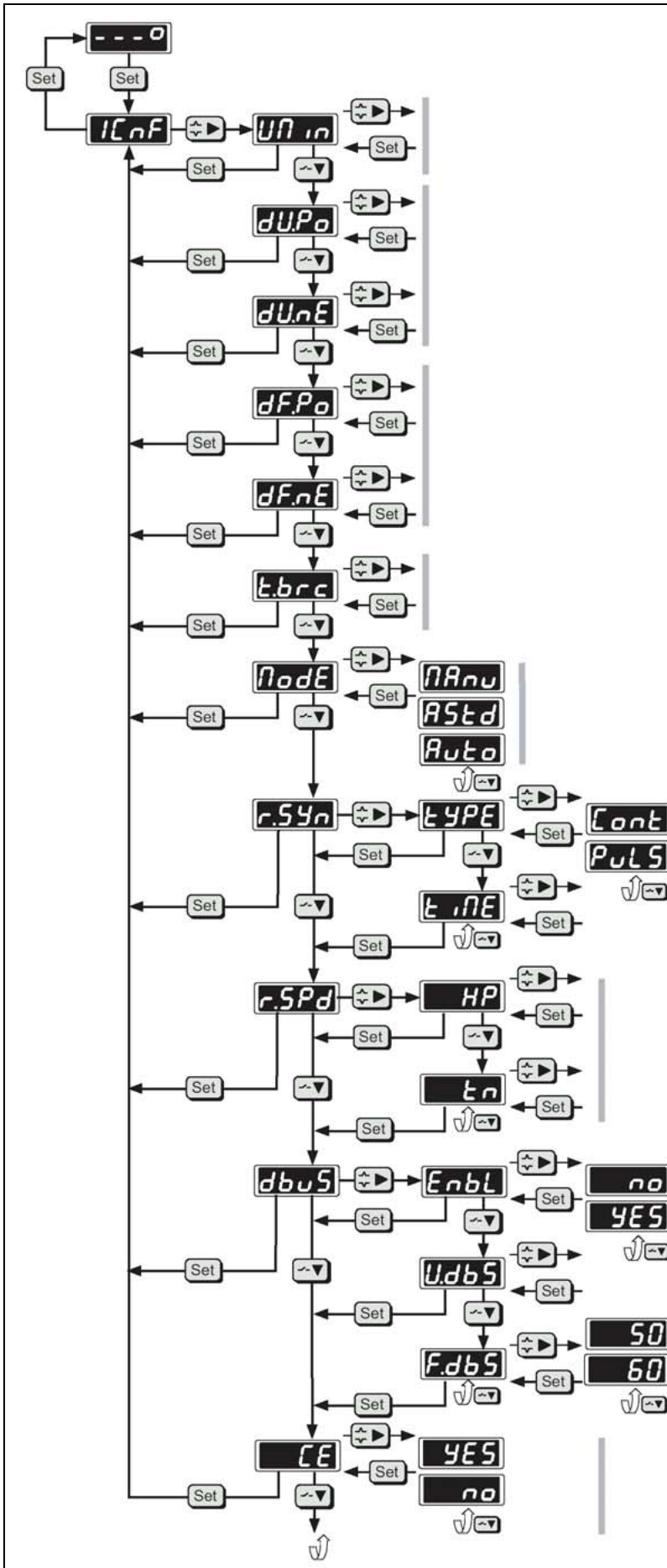
- Parametry regulatora i sterowania są ustawiane w opcji konfiguracji (SETUP):
- Xp – przedział częstotliwości generatora, w którym jest aktywny człon proporcjonalny regulatora (0,2 ÷ 5,0 Hz);
 - dFPo – maksymalna dodatnia odchyłka częstotliwości generatora (0 ÷ 1,0 Hz);
 - dFnE – maksymalna ujemna odchyłka częstotliwości generatora (min. 0 ÷ 1,0 Hz);
 - tn – minimalny odstęp między kolejnymi impulsami regulacji (200 ÷ 3000 ms) – ekwiwalent stałej integracji członu całkującego

Od ustawienia tych parametrów zależy przebieg procesu regulacji. Dobór właściwych parametrów regulacji odbywa się metodą kolejnych prób. Dla generatora o małej inercji wartości tn i Xp powinny być małe, dla generatora o dużej inercji wartości tn i Xp powinny być większe. W pierwszym kroku należy dobrać wartość tn, dla której uzyskuje się właściwy przebieg regulacji (krzywa regulacji optymalnej). Następnie należy powtarzać dobór tn przy coraz mniejszych wartościach Xp, aż do uzyskania oczekiwanego efektu (regulacji szybkiej i stabilnej). Zależność przebiegu procesu regulacji od parametrów jest następująca:

- zbyt duża wartość tn powoduje regulację niestabilną (oscylacyjną),
- zbyt mała wartość tn wydłuża czas regulacji.

	<p style="text-align: center;">Regulacja niestabilna</p> <p style="text-align: center;">- należy zmniejszyć wartość tn</p>
	<p style="text-align: center;">Regulacja wolna</p> <p style="text-align: center;">- należy zwiększyć wartość tn</p>
	<p style="text-align: center;">Regulacja optymalna</p> <p style="text-align: center;">- jeżeli czas ustalenia częstotliwości generatora jest zbyt duży należy zmniejszyć wartość Xp i powtórzyć dobór tn</p>

7. - KONFIGUROWANIE SYNCHRO-MAX



Tryb regulacji (pomiaru).

Wejście w opcję konfiguracji.

Napięcie poniżej którego regulator nie steruje prędkości generatora
(80 ÷ 600, def 320 V)

Maksymalna dopuszczalna dodatnia odchyłka napięcia generatora
(1 ÷ 25, def 10 %)

Maksymalna dopuszczalna ujemna odchyłka napięcia generatora
(1 ÷ 25, def 10 %)

Maksymalna dopuszczalna dodatnia odchyłka częstotliwości generatora
(0 ÷ 1, def 0,5 Hz)

Maksymalna dopuszczalna ujemna odchyłka częstotliwości generatora
(0 ÷ 1, def 0,5 Hz)

Czas wyprzedzenia załączenia przełącznika synchronizacji Tbrk
(0 ÷ 1000, def 80 ms)

Wybór trybu pracy:

- MANUAL - ręczny
- ASSISTED - półautomatyczny
- AUTO - automatyczny

Przełącznik synchronizacyjny:

- CONT - załączenie trwałe
- PULS - impuls załączający

Długość impulsu załączeniowego:
(1 ÷ 10, def 1 s)

Parametry regulacji:

Xp – pasmo działania członu proporcjonalnego
(0,2 ÷ 5, def 2,5 Hz)

tn – stała członu integracji
(200 ÷ 3000, def 500 ms)

Funkcja DEADBUS





no – wyłączona
YES – włączona

Napięcie graniczne funkcji DEADBUS
(0 ÷ 600, def 0 V)

Nominalna częstotliwość sieci
(50, 60, def 50 Hz)

Potwierdzenie zmian w konfiguracji:



YES – akceptacja zmian
no – odrzucenia zmian

Wejście w opcję konfiguracji odbywa się przez naciśnięcie na przynajmniej 3 sekundy klawisza . Wybór poszczególnych poziomów MENU odbywa się sekwencyjnie klawiszem . Wejście do określonego poziomu MENU (ustawienieżądanego parametru) odbywa się klawiszem . Akceptacja wprowadzonych zmian i powrót do wyższego poziomu odbywa się klawiszem .








Wejście w opcję konfiguracji SYNCHRO-MAX przerywa proces regulacji częstotliwości generatora.



Jednoczesne naciśnięcie na czas minimum 10 sekund klawiszy  i  uaktywnia ochronę hasłem wejścia w opcję konfiguracji. Ma to na celu wyeliminowanie sytuacji przypadkowego wejścia w opcję konfiguracji SYNCHRO-MAX i ewentualnego niezamierzonego przerwania procesu sterowania generatora. Po naciśnięciu tych klawiszy pojawia się monit o wprowadzenie czterocyfrowego hasła (i powtórzenie hasła). Dezaktywacja ochrony odbywa się w ten sam sposób (ponowne powtórzenie procedury z wcześniej wprowadzonym hasłem).



Jednoczesne naciśnięcie na czas minimum 20 sekund klawiszy  i  powoduje załadowanie domyślnej konfiguracji. Wszystkie parametry i ustawienia przyjmują wartości def.

KLAWISZ	FUNKCJA W OPCJI KONFIGURACJI
	<ul style="list-style-type: none"> - Akceptacja wprowadzanych parametrów. - Wyjście do wyższego poziomu MENU
	<ul style="list-style-type: none"> - Przewijanie MENU – wybór opcji konfiguracji. - Zmiana wartości parametru lub cyfry (inkrementacja) na wybranej pozycji.
	<ul style="list-style-type: none"> - Wejście do aktualnego poziomu MENU (rozwińcie MENU). - Zmiana pozycji (cyfry) przy wprowadzaniu wartości liczbowej parametru.

8. - PARAMETRY TECHNICZNE

Zasilanie napięciem przemiennym:

Napięcie: 230 Vac - 10% + 15%, 35 ÷ 450 Hz
(opcjonalnie 110, 400, 480 Vac)
Pobór mocy: ≤ 10 VA

Zasilanie napięciem stałym:

Napięcie: 9 ÷ 18 lub 18 ÷ 36 lub 37 ÷ 72 Vdc
Pobór mocy: ≤ 11 W

Pomiar:

Zakres pomiarowy napięcia dla M14625 110 ÷ 600 Vac, 35 ÷ 450 Hz
dla M14624 30 ÷ 150 Vac, 35 ÷ 450 Hz

Klasa: 1% ± 2 cyfry

Impedancja wejścia ≥ 1,5 MΩ

Trwałe przeciążenie ≥ 800 Vac

Zakres pomiarowy częstotliwości 35 ÷ 80 Hz

Dokładność pomiaru ± 0,01 Hz

Zakres pomiarowy kąta fazowego ± 0 ÷ 360°

Dokładność pomiaru ± 0,5°

Wyjścia przełącznikowe:

Obciążalność zestyków AC11 250 Vac / 8 Aac, 30 Vdc / 5 Adc

Wytrzymałość napięciowa zestyków: ≥ 1000 Vac

Izolacja między zestykami i cewką: ≥ 4000 Vac

Wytrzymałość mechaniczna ≥ 10 000 000 przełączeń

Wytrzymałość elektryczna ≥ 100 000

Warunki pracy:

Temperatura pracy: -20 ÷ 65 °C

Środowisko: pomieszczenia zamknięte

Konstrukcja:

Materiał obudowy: ABS trudnopalny, samogasnący (UL 94 V1)

Stopień ochrony: IP 52 (zaciski: IP 20)

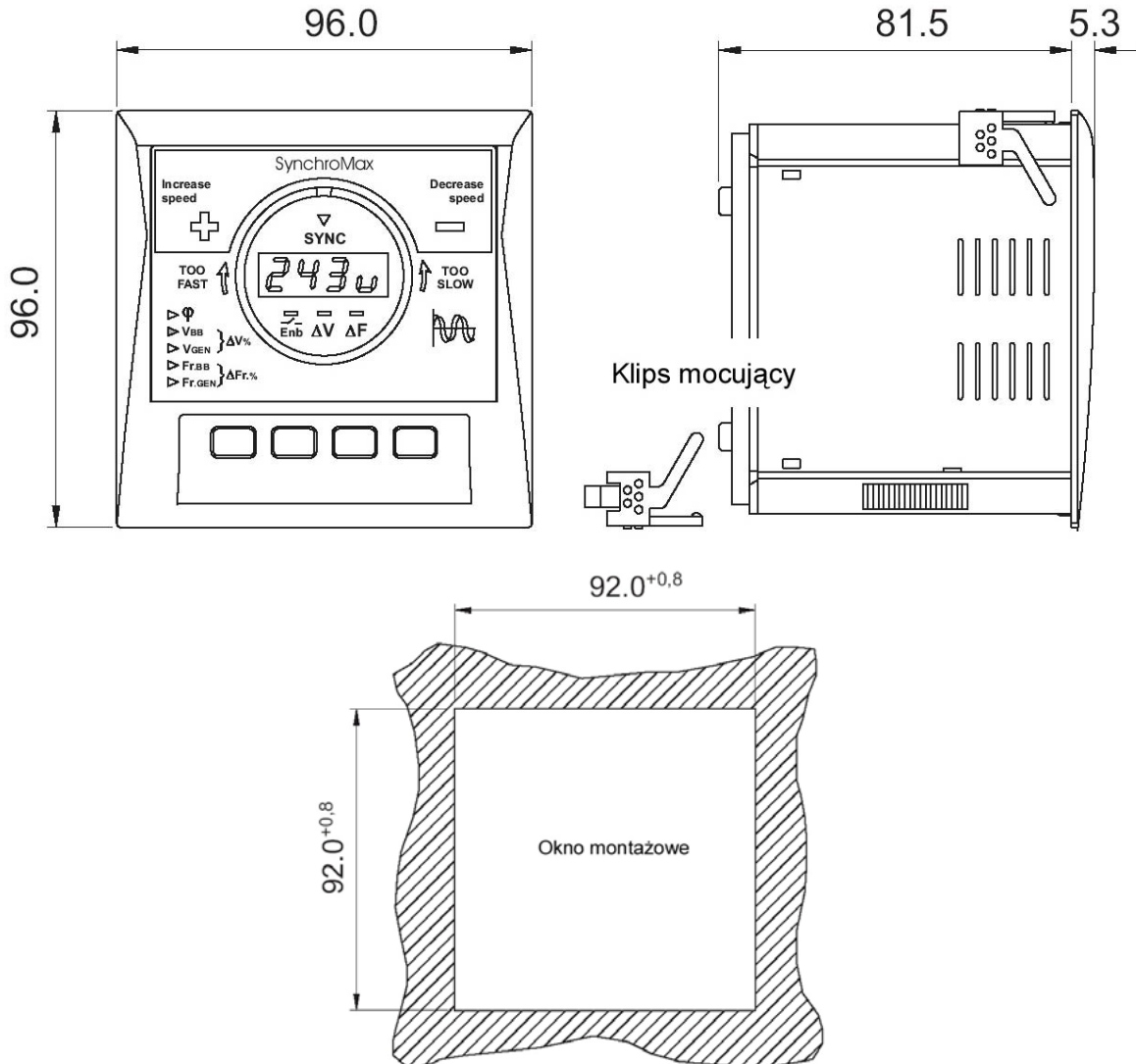
Bezpieczeństwo:

Kategoria izolacji: II 300 V(EN 61010)

Normy związane:

IEC 348, IEC 1010-1, EN 61010-1, IEC 664, IEC 801, EN 50081-1, EN 50082-2

9. - WYMIARY



10.- WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA UŻYTKOWANIA



Wszystkie procedury i warunki instalacji, montażu i podłączenia SYNCHRO-MAX opisane są w niniejszej instrukcji. Stosowanie się do jej zaleceń gwarantuje poprawną i bezpieczną pracę urządzenia.

Po podłączeniu urządzenia do sieci na listwie zaciskowej panuje niebezpieczne napięcie. Wszelkie nastawy i konfiguracje miernika należy przeprowadzać z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Jakiegolwiek uszkodzenia naruszające izolację miernika i jego stopień ochrony, w szczególności mechaniczne uszkodzenia obudowy i listwy zaciskowej, powinny spowodować niezwłoczne odłączenie miernika od zasilania i sieci.

11.- KONSERWACJA I KALIBRACJA

SYNCHRO-MAX nie wymaga wykonywania żadnych okresowych czynności konserwujących. Wykonany jest z materiałów nie ulegających czasowej degradacji, a w zalecanych warunkach pracy także korozji.

SYNCHRO-MAX nie wymaga wykonywania żadnych okresowych czynności kalibracyjnych. Zastosowane w nim rozwiązania gwarantują utrzymanie klasy i zakresów pomiarowych przez cały okres użytkowania.

W przypadku zabrudzenia panelu czołowego należy go przetrzeć miękką szmatką nasączoną dowolnym środkiem myjącym (rozpuszczającym lub emulgującym tłuszcze). Nie stosować dużego nacisku ze względu na możliwość pęknięcia wyświetlacza lub zarysowania.

12.- SERWIS

W przypadku konieczności kontaktu z autoryzowanym serwisem uprawnionym do dokonywania napraw SYNCHRO-MAX należy zgłosić się do sprzedawcy zakupionego miernika lub:

PRODUCENT

CIRCUTOR S.A.

Vial Sant Jordi s/n - 08232
Viladecavalls (Barcelona)
SPAIN
Tel. 34 - 93 - 745 29 00
Fax. 34 - 93 - 745 29 14
e-mail: central@circutor.es

DYSTRYBUTOR

CONVERT Sp. z o.o.

51-141 Wrocław
ul. Chrzanowskiego 41/4
tel./fax (71) 78 348 30
78 348 33
<http://www.convert.com.pl>
e-mail: convert@convert.com.pl