EUROTEC
TECHNOLOGIE IMPIANTISTICHE - AUTOMAZIONE - TELECONTROLLO

LUMEL

MIERNIK SYNCHRONIZACJI
SYNCHRONIZATION METER
NS5



INSTRUKCJA OBSŁUGI - SZYBKI START PL
USER'S MANUAL - QUICK START EN

Zeskanuj kod

Scan the code

Pełna wersja instrukcji dostępna na
Full version of user's manual available at
www.lumel.com.pl

PL

1. BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA

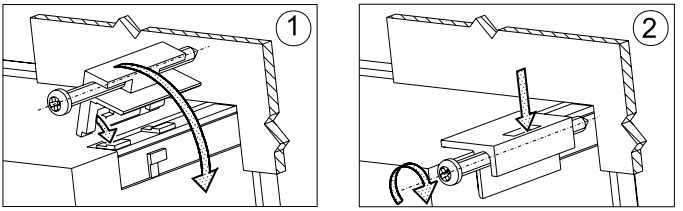
W zakresie bezpieczeństwa użytkowania miernik odpowiada wymaganiom normy PN-EN 61010-1.

Uwagi dotyczące bezpieczeństwa:

- montażu i instalacji połączeń elektrycznych powinna dokonać osoba z uprawnieniami do montażu urządzeń elektrycznych,
- przed włączeniem miernika należy sprawdzić poprawność połączeń,
- zdjęcie obudowy miernika w trakcie trwania umowy gwarancyjnej powoduje jej unieważnienie,
- Miernik synchronizacji spełnia wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej w środowisku przemysłowym.
- w instalacji budynku powinien być wyłącznik lub wyłącznik automatyczny, umieszczony w pobliżu urządzenia, łatwo dostępny dla operatora i odpowiednio oznakowany.

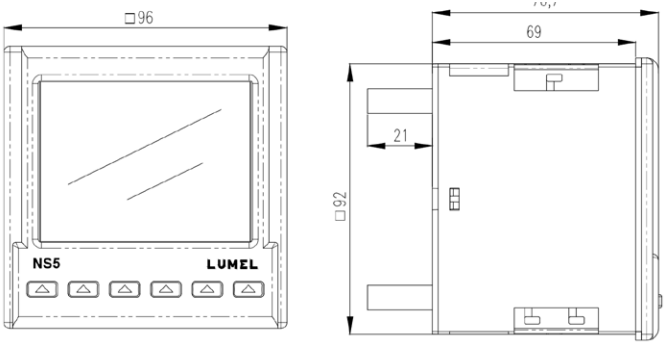
2. MONTAŻ

Miernik synchronizacji jest przystosowany do zamocowania w tablicy za pomocą uchwytów wg rys.1. Obudowa miernika jest wykonana z samogasnącego tworzywa sztucznego.



Rys 1. Sposób mocowania miernika

Wymiary obudowy 96 x 96 x 77 mm, wymiary otworu montażowego 92,5 x 92,5 mm. Na zewnątrz miernika znajdują się listwy zaciskowe, śrubowe które umożliwiają przyłączenie przewodów zewnętrznych o przekroju do 2,5 mm^2.



Rys 2. Gabaryty miernika NS5

3. OPIS PRZYRZĄDU

3.1. Wejścia napięciowe

Wejścia napięciowe są izolowane galwanicznie (wewnętrzne przekładniki). Napięcia Un (fazowe lub międzyfazowe) są automatycznie przeliczane o wartość wprowadzonej przekładni zewnętrznego przekładnika napięciowego. Wejścia napięciowe określane w zamówieniu jako 50...150 V lub 150...400 V są programowalne w wybranym zakresie. Maksymalne napięcie pracy względem ziemi 300 V.

3.2. Schemat podłączeń zewnętrznych

Podłączenia zewnętrzne przedstawiono na rysunkach 3a,3b - strony 25-26.

4. PROGRAMOWANIE NS5

4.1. Opis ogólny



Rys 4. Panel przedni

Miernik synchronizacji NS5 ma 6 przycisków i kolorowy ekran graficzny. Opis panelu przedniego:

V, Hz, °,%	jednostki wielkości wyświetlanych	k	kilo = 10^3,
U_S, f_S, U_G, f_G	oznaczenia wyświetlanych parametrów		
δf, δU, φ			

Sygnały wejściowe pomiarowe:
U_S - napięcie sieci, f_S – częstotliwość sieci,
U_G - napięcie generatora, f_G – częstotliwość generatora,

Sygnały wejściowe sterujące:

BLK - blokada synchronizacji (przekaźnik SYNC nie zostanie załączony, nawet gdy będą spełnione pozostałe warunki synchronizacji),

START - start procesu synchronizacji - odblokowanie załączenia przekaźnika SYNC. Po sygnale START miernik oczekuje aż zmierzone wartości różnicy napięć δU i częstotliwości δf oraz przesunięcie fazowe φ sygnałów napięciowych z generatora i sieci będą mieścić się w nastawionych wartościach dopuszczalnych, wtedy wygeneruje impuls załączający przekaźnik SYNC z ustawionym czasem wyprzedzenia.

Sygnały wyjściowe (styki przekaźnika):

- AL - przekaźnik błędu wysterowany jest w przypadku wadliwego podłączenia obwodów zewnętrznych, usterki oraz gdy wartości wielkości mierzonych są poza zakresem pomiarowym,

- SYNC - przekaźnik synchronizacji,

Wartości wyliczane:

δf, δU - różnica częstotliwości i różnica wartości napięć sygnałów generatora i sieci,

φ - przesunięcie fazowe sygnałów napięciowych generatora i sieci,

Przekaźnik synchronizacji SYNC zostanie wysterowany po spełnieniu warunków synchronizacji.

Warunki synchronizacji:

$$-\delta U \leq \delta U \leq +\delta U$$

$$-\delta f \leq \delta f \leq +\delta f$$

$$|\varphi| \leq \Delta\varphi$$

BLK = „0”; START = „1” (szczegółowy opis w punkcie 7.3 Przekaźniki - patrz pełna wersja instrukcji obsługi, dostępna na www.lumel.com.pl)

gdzie:
$-\delta U$ - dolna wartość graniczna różnicy napięć przy synchronizacji,
$+\delta U$ - górna wartość graniczna różnicy napięć przy synchronizacji,
$-\delta f$ - dopuszczalna różnica częstotliwości przy łączeniu „od dołu”,
$+\delta f$ - dopuszczalna różnica częstotliwości przy łączeniu „od góry”,
φ – przesunięcie fazowe,
$\Delta\varphi$ – dopuszczalne przesunięcie fazowe,

Różnicę wartości napięć i częstotliwości generatora U_G,f_G i sieci U_S,f_S wyliczymy wg wzorów:

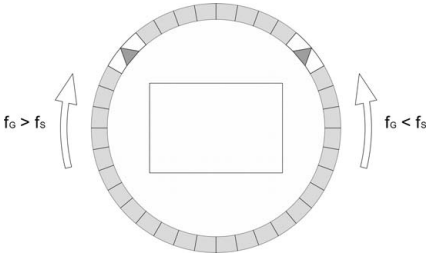
$$\delta U = 100\ (U_G - U_S)/U_S\ [\%]$$

$$\delta f = 100\ (f_G - f_S)/f_S\ [\%]$$

Przesunięcie fazowe napięcia generatora U_G względem napięcia sieci U_S wyrażone jest stopniach:

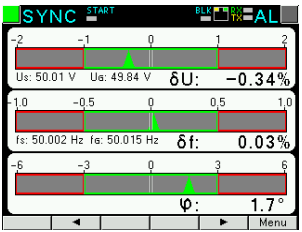
$$\varphi = \angle(U_G, U_S)[^\circ]$$

Kompensacja stałego przesunięcia fazowego: wartość dodatnia oznacza, że napięcie generatora U_G wyprzedza napięcie sieci U_S.



Rys 5. Synchronoskop z wizualizacją przesunięcia fazowego

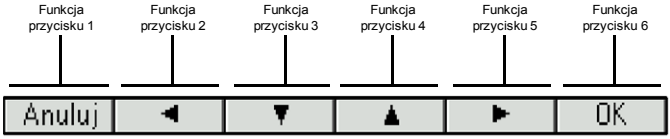
Szybkość i kierunek wirowania kursora odpowiada różnicy częstotliwości sieci i generatora.



Rys.6. Ekran gdy spełnione są warunki synchronizacji

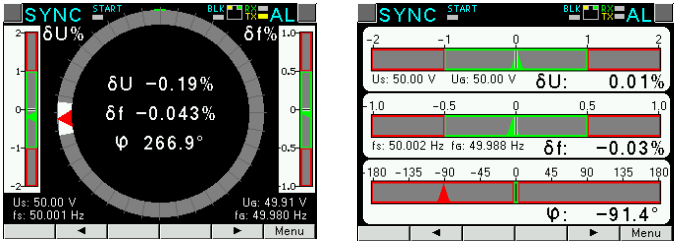
Wartości mierzonych parametrów przedstawiane są na 2-ch stronach wybieranych kolejnym naciśnięciem przycisków: [►] (strona następna) lub [◄] (strona poprzednia).

Przyciski miernika w zależności od miejsca obsługi mogą pełnić różną funkcje. Opis funkcji jest w pasku na dole ekranu. Jeżeli nie ma opisu oznacza to, że przycisk w danym momencie jest nieaktywny.



Rys 7. Przykładowe oznaczenie przycisków

Na górze ekranu pokazany jest stan wyjść przekaźnikowych (SYNC, AL),stan sygnałów wejść sterujących START, BLK, symbol podłączenia Ethernetu , wskaźniki odbioru i nadawania danych na łączu RS485 (RX, TX)



Rys.8. Wizualizacja pomiarów (synchronoskop, bargrafy)*

*Na ekranie synchronoskopu zakres przesunięcia fazowego: 0..360°, na ekranie bargrafów zakres przesunięcia fazowego: -180..+180°

4.2 Rozpoczęcie pracy

Po załączeniu zasilania miernik synchronizacji wyświetla logo, nazwę miernika NS5, wykonanie, aktualną wersję programu oraz MAC dla wykonań z Ethernetem, a następnie przechodzi do trybu pomiarowego. Wyświetlane informacje:

NS5 v:1.00– typ miernik synchronizacji, nr wersji programu
Bootloader v.01.05 nr wersji bootloadera
U: 50...150 V – wykonanie napięciowe
MAC: AA:BB:CC:DD:EE:FF (dla wykonań z Ethernetem)

4.3 Wybór języka

Fabrycznie ustawionym językiem jest język angielski. Aby wybrać inny język należy nacisnąć przycisk Menu i przytrzymać go przez około 10 sekund. Pojawi się wówczas menu wyboru języka. Wyboru języka dokonujemy przyciskami ▲ lub ▼ a następnie zatwierdzamy ponownie naciskając przycisk akceptacji OK.

5. KONFIGURACJA PARAMETRÓW MIERNIKA

W czasie normalnej pracy Pomiar wyświetlane i sygnalizowane są wartości wielkości charakteryzujące stan i przebieg procesu synchronizacji generatora. Miernik NS5 realizuje funkcje pomiarowe napięć (różnicy napięć), częstotliwości (różnicy częstotliwości) i przesunięcia fazowego pomiędzy sygnałami napięciowymi sieci i generatora.

Menu miernika podzielono na grupy:
Parametry – konfiguracja parametrów miernika,
Przekaźniki – konfiguracja przekaźników SYNC i AL,
Ethernet – konfiguracja parametrów interfejsu Ethernet,
Modbus – konfiguracja parametrów interfejsu RS485,
Ustawienia - ustawienia: hasło, język, poziom jasności,
Informacje – podgląd wersji programu, nr seryjnego, adresu MAC.

Aby wejść do menu parametrów należy nacisnąć przycisk Menu przez ok. 3 sekundy.
Przyciskami ▲ ▼ wybrać odpowiednią grupę i zaakceptować przyciskiem Wybierz

Powrót do normalnej pracy odbywa się za pomocą przycisku Wyjście

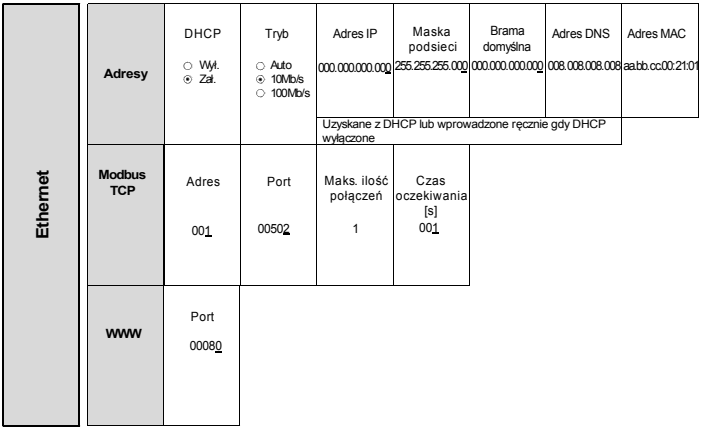
Parametry	Napięcie pierwotne przekładnika 0000100	Napięcie wtórne przekładnika 00100.0	Kompensacja stałego przesunięcia fazowego] ±000.0	Ustawienia fabryczne parametrów ◉ Nie ○ Tak

Rys.9a. Matryca programowania

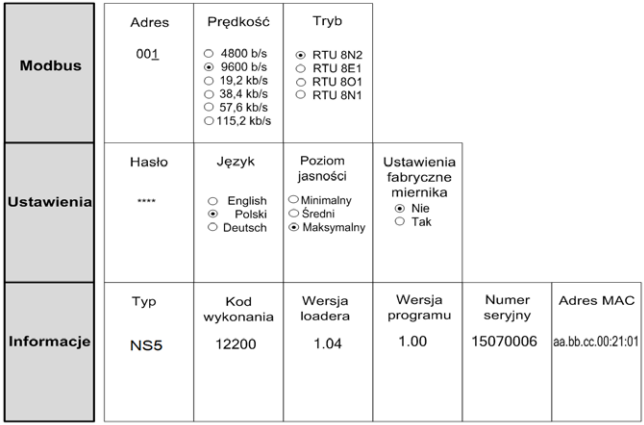
Przekaźniki

SYNC	Dolna wartość graniczna różnicy napięć $-\delta U$ [%] 000.0	Górna wartość graniczna różnicy napięć δU [%] 000.0	Dopuszczalna różnica częstotliwości przy łączeniu „od dołu" -δ[f] 000.00	Dopuszczalna różnica częstotliwości przy łączeniu „od góry" δ[f] 000.00	Zezwolenie na łączenie generatora „od dołu" ZL- ◉ Tak ○ Nie	Zezwolenie na łączenie generatora „od góry" ZL+ ◉ Tak ○ Nie
	Dopuszczalne przesunięcie fazowe $\Delta\varphi$ [°] 000.0	Czas wyprzedzenia załączenia przekaźnika tzSYNC [ms] 000	Impuls załączający ◉ załączenie trwałe ○ impuls załączający	Długość impulsu załączającego [ms] 000	Sygnały wejściowe BLK,START ◉ Aktywne ○ Nieaktywne	Ustawienia fabryczne ◉ Nie ○ Tak
AL	Względna różnica napięć δU [%] ≥ 000.0	Względna różnica częstotliwości δf [%] ≥ 000.0	Przesunięcie fazowe $\Delta\varphi$ [°] ≥ 000.0	Ustawienia fabryczne ◉ Nie ○ Tak		

Rys.9b. Matryca programowania



Rys.9c. Matryca programowania



Rys.9d. Matryca programowania

6. DANE TECHNICZNE

Zakresy pomiarowe i dopuszczalne błędy

Tablica 1

Wielkość mierzona	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Klasa / błąd podstawowy
Napięcie U_n : 50 .. 150 V~ 150 .. 400 V~	20 ..180 V 60 .. 480 V (*) ...1920 kV (tr_U≠1)	0,1 V 0,1 V 0,01 kV	0,2 (PN-EN 61557-12)
Częstotliwość f	40..45 ..65..100 Hz	0,001 Hz	0,02 (PN-EN 61557-12)
Przesunięcie fazowe φ	0..360° -180..+180°	0,1°	±0,5°

* Un - napięcie fazowe lub międzyfazowe (programowalne w wybranym zakresie); maksymalne napięcie pracy względem ziemi 300 V,
tr_U - Przekładnia przekładnika napięciowego = Napięcie pierwotne przekładnika / Napięcie wtórne przekładnika napięciowego

Pobór mocy: - w obwodzie zasilania ≤ 6 VA ;
- w obwodzie napięciowym ≤ 0,5 VA
Pole odczytowe: kolorowy ekran graficzny TFT 3,5" o rozdzielczości 320 x 240 pikseli

Wyjścia przekaźnikowe (AL, SYNC): 2 przekaźniki programowalne, styki beznapięciowe zwierne, obciążalność (rezystancyjna) 0.5 A/250 V a.c. lub 5 A/30 V d.c.; Czas załączenia przekaźnika 8 ms (max),
Ilość przełączeń: mechaniczna minimum 5×10^6
elektryczna minimum 1×10^5

Wejścia sterujące (BLK, START): 2 wejścia napięciowe 20..250 V d.c./a.c.
Pobór mocy na jedno wejście ≤ 0,25 W
Interfejs szeregowy RS485: Modbus RTU 8N2,8E1,8O1,8N1; Adres 1..247,
Prędkość transmisji 4.8, 9.6, 19.2, 38.4, 57.6, 115.2 kbit/s
maksymalny czas do rozpoczęcia odpowiedzi: 600 ms
Interfejs Ethernet: 10/100 Base-T, Gniazdo RJ45, Serwer WWW, Serwer Modbus TCP/IP, klient DHCP
Próbkowanie: Przetwornik A/C 16-bitowy; Szybkość próbkowania-
6,4 kHz dla 50 Hz; 7,68 kHz dla 60 Hz
Jednoczesne próbkowanie we wszystkich kanałach,
128 próbek na okres
Zegar czasu rzeczywistego: ±20 ppm, bateria zegara rzeczywistego CR2032

Zaciski: Przekrój 0.05 .. 2.5 mm²; Śruby zaciskowe M3;
Moment dokręcenia 0.5 Nm

Stopień ochrony zapewniany przez obudowę:
od strony czołowej IP 65; od strony zatablicowej IP 20
Masa 0,3 kg **Wymiary** 96 x 96 x 77 mm
Warunki odniesienia i znamionowe warunki użytkowania.
- zasilanie →◯ 85..253 V a.c. (40..50..400) Hz lub 90..300 V d.c. albo 20..40 V a.c. (40..50..400) Hz lub 20..60 V d.c.
- sygnał wejściowy: 0,4..1,2U_n; częstotliwość 40..50 .. 60 ..100 Hz; sinusoidalny (THD ≤ 8%)
- przesuniecie fazowe: 0 .. 360° lub -180..+180° dla częstotliwości f_n±5 Hz (f_n =50 lub 60 Hz)
- temperatura otoczenia: -10..23..+55 °C, klasa K55 wg PN-EN61557-12
- temperatura magazynowania: -20..+70 °C
- wilgotność: 0 .. 40 ..60 ..95 % (niedopuszczalne skroplenia)
- dopuszczalny współczynnik szczytu :
  - napięcia 2
- zewnętrzne pole magnetyczne: ≤ 40...400 A/m d.c.; ≤ 3 A/m a.c. 50/60 Hz
- przeciążalność krótkotrwała: wejścia napięciowe 5 sek. 2 Un
- pozycja pracy: dowolna
- czas nagrzewania: 15 min.

Bateria zegara czasu rzeczywistego: CR2032

Błędy dodatkowe w % błędu podstawowego:
- od zmian temperatury otoczenia < 50 % / 10 °C
- dla THD > 8% < 50 %

Normy spełniane przez miernik synchronizacji
Kompatybilność elektromagnetyczna:
- odporność na zakłócenia wg PN-EN 61000-6-2
- emisja zakłóceń wg PN-EN 61000-6-4

Wymagania bezpieczeństwa:
według normy PN-EN 61010-1
- izolacja między obwodami: podstawowa,
- kategoria instalacji III dla napięć względem ziemi do 300V
- stopień zanieczyszczenia 2,
- maksymalne napięcie pracy względem ziemi:
  dla obwodów zasilania i wyjść przekaźnikowych 300 V
  dla wejścia pomiarowego 300 V
  dla obwodów RS485, Ethernet: 50 V
- wysokość npm < 2000m,

1. OPERATIONAL SAFETY

In the safety service scope, the meter meets to requirements of the EN 61010-1 standard.

Observations Concerning the Operational Safety

- The meter installation and connection should be made by qualified personnel. All available protection requirements must be taken into consideration.
- Prior to turning the meter on verify the connections.
- Prior to removing the meter housing, always turn the supply off and disconnect the measurement circuits.
- Removal of the meter housing during the warranty period voids the warranty.
- The synchronizing unit meets the requirements for electromagnetic compatibility in industrial environment.
- A switch or a circuit-breaker should be installed inside the building or facility. It should be located near the device, easily accessible to the operator, and suitably marked.

2. INSTALLATION

The synchronizing unit is adapted to be fixed to the panel by means of mounting brackets, according to fig. 1. The housing is made of self--extinguishing plastic.

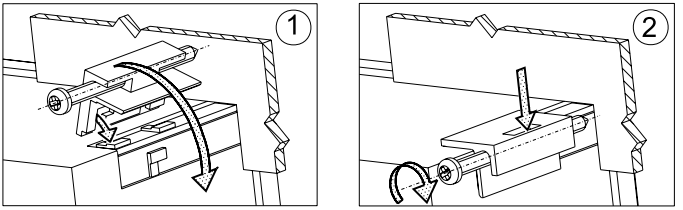


Fig. 1. NS5 meter fixing.

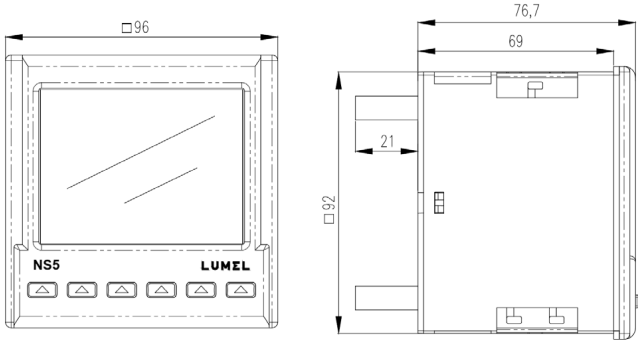


Fig. 2. Overall dimensions of NS5 meter

3. DESCRIPTION OF THE INSTRUMENT

3.1. Voltage inputs

Voltage inputs are galvanically isolated (internal transformers). Un voltages (phase or phase-to-phase) are automatically recalculated by the input value of the external voltage transformer ratio. The voltage inputs specified in the order as 50...150 V or 150...400 V are programmable in the selected range. Maximum operating voltage relative to earth is 300 V.

3.2. External connection diagramm

External connections are shown in Figures 3a, 3b, pages 25-26.

4. NS5 PROGRAMMING

4.1. General Description



Fig. 4. Frontal panel

NS5 synchronizing unit has 6 buttons and a graphical color display.
Description of the front panel:

V, Hz, °,%	units of displayed quantities	k	kilo = $10^{3,}$
U_S, f_S, U_G, f_G δf, δU, φ	Indications of displayed parameters		

Input measuring signals:
U_S - network voltage, f_S – network frequency,
U_G - generator voltage, f_G – generator frequency,
Input control signals:
BLK - synchronization lock (SYNC relay will not be activated even if the other synchronization conditions are met)
START - start of synchronization - unlocking the SYNC relay. After the START signal, the meter expects that measured values of the voltage δU and frequency δf difference and the phase shift φ of the voltage signals

from the generator and the network will be within the set admissible values, then it generates a pulse that activates the SYNC relay with the set lead in time.

Output signals (relay contacts):

- AL - fault relay is activated in case of faulty external circuit connection when a fault occurs and if the measured values are outside the measuring range,
- SYNC - synchronization relay,

Calculated values:

δf, δU - difference in frequency and difference of voltage values of the generator and network signals,

φ - phase shift of the generator and network voltage signals,

The SYNC synchronization relay will be energized after synchronization conditions have been met.

Synchronization conditions:

$$-\delta U \leq \delta U \leq +\delta U$$

$$-\delta f \leq \delta f \leq +\delta f$$

$$|\varphi| \leq \Delta\varphi$$

BLK = „0"; START = „1" (detailed description in p. 7.3 Relays - see full version of service manual, available at www.lumel.com.pl)

where:

-δU - lower limit of voltage difference during synchronization,

+δU - upper limit of voltage difference during synchronization,

-δf - acceptable frequency difference when connecting „from below",

+δf - acceptable frequency difference when connecting „from above",

φ – phase shift,

Δφ– acceptable phase shift,

The difference in the values of the voltage and frequency of the generator U_G,f_G and network U_S,f_S is calculated according to the formulas:

$$\delta U = 100\ (U_G - U_S)/U_S\ [\%]$$

$$\delta f = 100\ (f_G - f_S)/f_S\ [\%]$$

The phase shift of the generator voltage U_G relative to the network voltage U_S is expressed in degrees:

$$\varphi = \angle\ (U_G, U_S)[^\circ]$$

Fixed phase shift compensation: positive value means that the generator voltage U_G is ahead of the network voltage U_S.

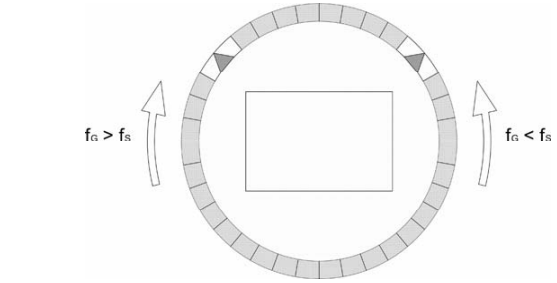


Fig.5, Synchronoscope with phase shift visualization

The spin speed and direction correspond to the difference between the network and the generator frequency.

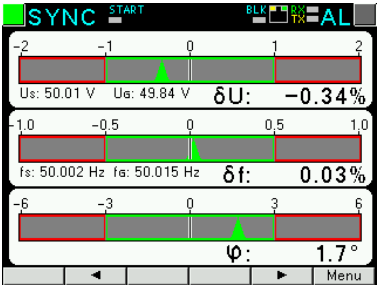


Fig.6. Screen when synchronization conditions are met

The values of measured parameters are presented on the next pages selected by pressing the following buttons: [►] (next page) or [◄] (previous page).

Meter buttons can perform various functions depending on the operating location. Functions are described on the bar at the bottom of the screen. If no description is present, it means that the button is inactive at that moment.

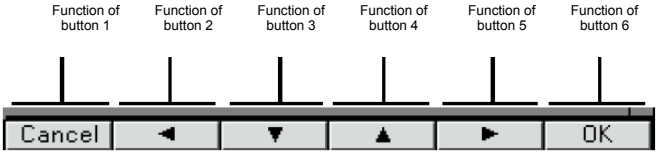


Fig.7 Sample designation of buttons

The top of the screen shows the status of the relay outputs (SYNC, AL), the status of control input signals START, BLK, the Ethernet connection symbol , indicators of receipt and transmit of the date at RS485 (RX, TX).

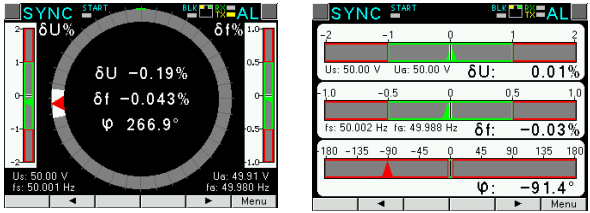


Fig.8, Visualization of measurements (synchronoscope, bar graphs)*
*The phase shift range on the synchronoscope screen: 0..360°,
the phase shift range on the bar graphs screen: -180..+180°

4.2. Starting operation

When power is turned on, the synchronizing unit displays the logo, NS5 meter name, version, current firmware version and MAC for versions with Ethernet, and then switches to measurement mode. Displayed information:
NS5 v:1.00– type of the synchronizing unit, program version number
Bootloader v.01.05 bootloader version number
U: 50...150 V – voltage version
MAC: AA:BB:CC:DD:EE:FF (versions with Ethernet)

4.3. Language selection

The preset language is English. To select a different language, press and hold the Menu button for about 10 seconds. The language selection menu will then appear. The language selection is made by buttons ▲ or ▼ and then confirmed again by pressing the OK button.

5. CONFIGURATION OF THE METER PARAMETERS

During normal operation (**Measurement**) the unit displays and signals the values that characterize the state and the course of the generator synchronization process. The NS5 meter performs voltage measurement functions (voltage difference), frequency (frequency difference), and phase shift between the voltage signals of the network and the generator.

The meter menu is divided into the following groups:
Parameters – configuration of parameters of the meter,
Relays – configuration of SYNC and AL relays,
Ethernet – configuration of Ethernet interface parameters,
Modbus – configuration of RS485 interface parameters,
Settings - settings: password, language, brightness level,
Information – preview of program version, serial no., MAC address.

To enter the parameter menu, press the button Menu for about 3 seconds.
Use the buttons ▼ ▲ to select the desired group and accept with the button Select
Return to normal operation by pressing the button Exit

Parameters	Primary voltage of transformer	Secondary voltage of transformer	Compensation of fixed phase shift	Default settings of parameters
	0000100	00100.0	±000.0	◉ No ○ Yes

Fig. 9a. Programming matrix

Relays	**SYNC**	Low value of voltage difference –δU [%] 000.0	High value of voltage difference δU [%] 000.0	Acceptable freq. difference at down –δ[f] 000.00	Acceptable freq. difference at up δ[f] 000.00	Down switching acceptable ZL- ◉ Yes ○ No	Up switching acceptable ZL+ ◉ Yes ○ No
		Acceptable phase shift Δϕ [°] 000.0	Relay lead time t_rSYNC [ms] 000	Pulse mode ◉ permanent switching ○ switching pulse	Width of the switching pulse [ms] 000	Input signals BLK,START ◉ Active ○ Inactive	Set defaults ◉ No ○ Yes
	AL	Relative voltage difference δU [%] ≥ 000.0	Relative frequency difference δf [%] ≥ 000.0	Phase shift Δϕ [°] ≥ 000.0	Set defaults ◉ No ○ Yes		

Fig. 9b. Programming matrix

Ethernet	**Addresses**	DHCP ○ Deact. ◉ Act.	Mode ○ Auto ◉ 10Mb/s ○ 100Mb/s	IP Address 00.000.000.000	Subnet Mask 255.255.255.000	Gateway Address 000.000.000.000	DNS Address 008.008.008.008	MAC Address aa.bb.cc.00:21:01
		Acquired from DHCP or entered manually when DHCP is deactivated.						
	Modbus TCP	Address 001	Port 00502	Max. connection limit 1	Waiting time [s] 001			
	WWW	Port 00080						

Fig. 9c. Programming matrix

Modbus	Address 001	Baudrate ○ 4800b/s ◉ 9600 b/s ○ 19,2 kb/s ○ 38,4 kb/s ○ 57,6 kb/s ○ 115,2 kb/s	Mode ◉ RTU 8N2 ○ RTU 8E1 ○ RTU 8O1 ○ RTU 8N1			
Settings	Password ****	Language ○ English ◉ Polski ○ Deutsch	Back light level ○ Minimum ○ Medium ◉ Maximum	Set defaults meter params ◉ No ○ Yes		
Information	Type NS5	Order code 12200	Boot Version 1.04	Program Version 1.00	Serial Number 15070006	MAC Address aa.bb.cc.00:21:01

Fig. 9d. Programming matrix

6. TECHNICAL DATA

Measurement ranges and acceptable errors

Table 1

Measured quantity	Measurement range	Resolution	Class / intrinsic error
Voltage U_n : 50 .. 150 V~ 150 .. 400 V~	20 ..180 V 60 .. 480 V (*) ...1920 kV (tr_U≠1)	0.1 V 0.1 V 0.01 kV	0.2 (EN 61557-12)
Frequency f	40..45 ..65..100 Hz	0.001 Hz	0.02 (EN 61557-12)
Phase shift φ	0..360° -180..+180°	0.1°	±0.5°

* Un - phase or phase-to-phase voltage (programmable in the selected range); maximum operating voltage relative to earth 300 V,

tr_U - Ratio of voltage transformer = Primary voltage of transformer / Secondary voltage of voltage transformer,

Power consumption:
- in power supply circuit ≤ 6 VA
- in voltage circuit ≤ 0.5 VA

Readout field: color graphic screen TFT 3.5" with resolution of 320 x 240 pixels

Relay outputs (AL, SYNC): 2 programmable relays, volt free NO contacts, resistive load 0.5 A/250 V a.c. or 5 A/30 V d.c.

Relay switching time 8 ms (max),
Number of switchings: mechanical minimum 5×10^6
electric minimum 1×10^5
Control inputs (BLK, START): 2 voltage inputs 20..250 V d.c./a.c. ;
Power consumption per input ≤ 0.25 W
RS485 serial interface: Modbus RTU 8N2,8E1,8O1,8N1. Address 1..247,Baud rate 4.8, 9.6, 19.2, 38.4, 57.6, 115.2 kbit/s
maximum time to commence the response: 600 ms
Ethernet Interface: 10/100 Base-T, RJ45 socket, Web Server, Modbus TCP/IP server, DHCP client
Sampling: A/C converter 16-bit; Sampling rate 6.4 kHz for 50 Hz
7.68 kHz for 60 Hz; Simultaneous sampling across all channels, 128 samples per period
Real-time clock: ±20 ppm, battery of RTC CR2032
Terminals: Cross-section 0.05 .. 2.5 mm²; Clamping screws M3
Tightening torque 0.5 Nm
Degree of protection provided by housing:
from the front side IP 65; from the panel side IP 20
Weight 0.3 kg **Dimensions** 96 x 96 x 77 mm
Reference and rated operating conditions:
- power supply: 85..253 V a.c. (40..50..400) Hz or 90..300 V d.c.
or 20..40 V a.c. (40..50..400) Hz or 20..60 V d.c.
- input signal: 0.4..1.2U_n ; frequency 40..50 .. 60 ..100 Hz;
sinusoidal (THD ≤ 8%)
- phase shift: 0 .. 360° or -180..+180º for frequency fn±5 Hz (f_n =50 or 60 Hz)
- ambient temperature: -10..23..+55 °C, K55 class acc. to EN61557-12
- storage temperature: -20..+70 °C
- humidity: 0 .. 40 ..60 ..95 % (no condensation)
- acceptable crest factor :
  - voltage 2
- external magnetic field ≤ 40...400 A/m d.c.; ≤ 3 A/m a.c. 50/60 Hz
- short-term overload: voltage inputs 5 sec. 2 Un
- operation position: any
- warm-up time: 15 min.

Real-time clock battery: CR2032

Additional errors:
in % of intrinsic error
- due to ambient temperature changes < 50 % / 10 °C
- for THD > 8% < 50 %

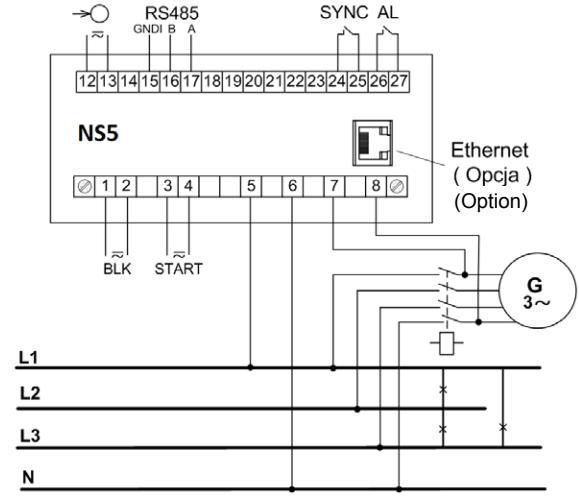
Standards met by the synchronizing unit
Electromagnetic compatibility
- immunity to interference in accordance with EN 61000-6-2
- noise emission acc. to EN 61000-6-4

Safety requirements:
according to PN-EN 61010-1 standard
- insulation between circuits: basic,
- installation category III for voltages up to 300V in relation to earth
- degree of pollution 2
- maximum operating voltage relative to earth

- for power and relay outputs circuits 300 V
- for measurement input 300 V
- for RS485, Ethernet circuits: 50 V
- altitude < 2000m

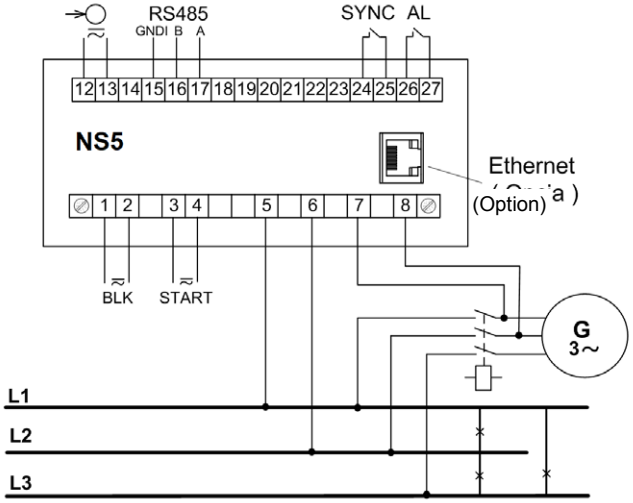
SCHEMATY PODŁĄCZEŃ

ELECTRICAL CONNECTIONS



Rys.3a. Podłączenia miernika synchronizacji- napięcia pomiarowe fazowe

Fig. 4a. Connections of the synchronizing unit - phase measurement voltages



Rys.3a. Podłączenia miernika synchronizacji- napięcia pomiarowe międzyfazowe

Fig. 3a. Connections of the synchronizing unit - phase-to-phase measurement voltages

LUMEL

LUMEL S.A.
ul. Sulechowska 1, 65-022 Zielona Góra, Poland
tel.: +48 68 45 75 100, fax +48 68 45 75 508
www.lumel.com.pl

Informacja techniczna:
tel.: (68) 45 75 306, 45 75 180, 45 75 260
e-mail: sprzedaz@lumel.com.pl
Realizacja zamówień:
tel.: (68) 45 75 207, 45 75 209, 45 75 218, 45 75 341
fax.: (68) 32 55 650
Pracownia systemów automatyki:
tel.: (68) 45 75 228, 45 75 117
Wzorcowanie:
tel.: (68) 45 75 161
e-mail: laboratorium@lumel.com.pl

Export department:
tel.: (+48 68) 45 75 139, 45 75 233, 45 75 321,
45 75 386, 45 75 353
fax.: (+48 68) 32 54 091
e-mail: export@lumel.com.pl
Calibration & Attestation:
tel.: (68) 45 75 161
e-mail: laboratorium@lumel.com.pl

NS5-07,09B
60-006-00-00953