EUROTEC
TECHNOLOGIE IMPIANTISTICHE - AUTOMAZIONE - TELECONTROLLO

LUMEL

MIERNIK PARAMETRÓW SIECI
METER OF NETWORK PARAMETERS
ND20



CE

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. WYMAGANIA PODSTAWOWE, BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA

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



Uwagi dotyczące bezpieczeństwa:

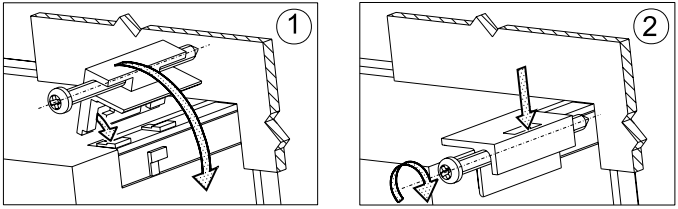
- Instalacji i podłączeń miernika powinien dokonywać wykwalifikowany personel. Należy wziąć pod uwagę wszystkie dostępne wymogi ochrony.
- Przed włączeniem miernika należy sprawdzić poprawność połączeń.
- Przed zdjęciem obudowy miernika należy wyłączyć jego zasilanie i odłączyć obwody pomiarowe
- Zdjęcie obudowy miernika w trakcie trwania umowy gwarancyjnej powoduje jej unieważnienie.
- Miernik spełnia wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej w środowisku przemysłowym.
- W instalacji budynku powinien być wyłącznik lub wyłącznik automatyczny, umieszczony w pobliżu urządzenia, łatwo dostępny dla ope ratora i łatwo dostępny.

2. MONTAŻ

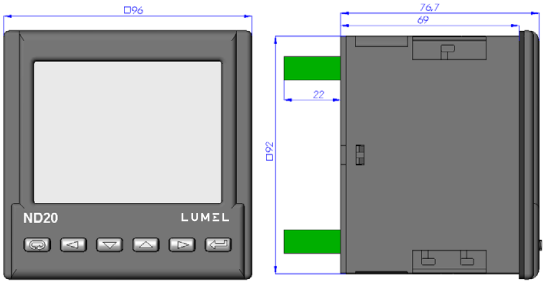
Miernik jest przystosowany do zamocowania w tablicy za pomocą uchwytów według rys.1. Obudowa miernika jest wykonana z tworzywa sztucznego.

Wymiary obudowy 96 x 96 x 77 mm. Na zewnątrz miernika znajdują się listwy rozłączne zaciskowe, śrubowe które umożliwiają przyłączenie przewodów zewnętrznych o przekroju do 2,5 mm2.

W tablicy należy przygotować otwór o wymiarach $92{,}5^{+0.6}$ x $92{,}5^{+0.6}$ mm. Grubość materiału z którego wykonano tablicę nie powinna przekraczać 6 mm. Miernik należy wkładać od przodu tablicy z odłączonym napięciem zasilania . Po włożeniu do otworu, miernik umocować za pomocą uchwytów.



Rys. 1. Mocowanie miernika



Rys. 2. Gabaryty miernika

3. OPIS PRZYRZĄDU

3.1 Wejścia prądowe

Wszystkie wejścia prądowe są izolowane galwanicznie (wewnętrzne przekładniki prądowe). Miernik przystosowany jest do współpracy z zewnętrznymi przekładnikami prądowymi pomiarowymi. Wyświetlane wartości prądów i wielkości pochodnych automatycznie przeliczane są o wielkość wprowadzonej przekładni zewnętrznego przekładnika. Wejścia prądowe mają programowalne zakresy: 1 A lub 5 A.

PL

3.2 Wejścia napięciowe

Wielkości na wejściach napięciowych są automatycznie przeliczane o wielkość wprowadzonej przekładni zewnętrznego przekładnika napięciowego. Wejścia napięciowe mają programowalne zakresy: 3 x 57,7/100 V , 3 x 69,3/120 V, 3 x 230/400 V.

3.3 Schematy podłączeń

Patrz rys.3 str. 30

4. PROGRAMOWANIE ND20

4.1 Panel przedni



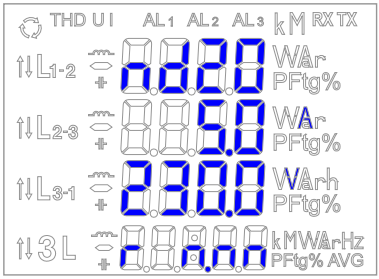
Rys.4. Panel przedni.

Opis panelu przedniego:

1 – przycisk rezygnacji ESC
2 – przycisk przesunięcia w lewo
3 – przycisk zmniejszania wartości
4 – przycisk zwiększania wartości
5 – przycisk przesunięcia w prawo
6 – przycisk akceptacji ENTER
7 – symbol wyświetlania wartości mocy czynnej uśrednionej
8 – pole wyświetlania wartości średnich, częstotliwości, czasu, strażnika mocy
9 – pole wyświetlania wielkości podstawowych, energii, THD, harmonicznych, daty (wiersze 1,2,3)
10 – symbole wskazujące wyświetlanie współczynnika mocy PF, współczynnika tgφ oraz THD (wiersz 4)
11 – jednostki wyświetlanych wartości
12 – symbole cyfrowej transmisji danych
13 – mnożniki wartości podstawowych
14 – symbole załączenia / wystąpienia alarmu
15 – symbole wyświetlania wartości harmonicznych, THD
16 – symbole przepływu energii
17 – symbole min / max wielkości
18 – symbole przynależności wielkości do poszczególnych faz
19 – symbole charakteru mocy, energii
20 – symbol wyświetlania wielkości 3-fazowych

4.2 Komunikaty po włączeniu zasilania

Po włączeniu zasilania miernik wykonuje test wyświetlacza i wyświetla nazwę miernika ND20, wykonanie oraz aktualną wersję programu



gdzie: n.nn jest numerem aktualnej wersji programu lub numerem wykonania specjalnego.

Rys.5. Komunikat po uruchomienia miernika.

Uwaga! Jeżeli na wyświetlaczach pojawi się komunikat Err Cal lub Err EE należy skontaktować się z serwisem.

PL

4.3 Podgląd parametrów

W trybie pomiarowym wielkości wyświetlane są wg ustalonych tablic. Naciśnięcie przycisku ◄ (lewo) lub ► (prawo) powoduje przejście pomiędzy wyświetlanymi wielkościami. Naciśnięcie przycisku ↵ (Enter) powoduje przejście pomiędzy wyświetlanymi wartościami średnimi i dodatkowymi. Naciśnięcie przycisku ▼ (dół) powoduje podgląd wartości minimalnej, natomiast naciśnięcie przycisku ▲ (góra) powoduje podgląd wartości maksymalnej. W trakcie podglądu tych wartości naciśnięcie przycisku ⮌(ESC) kasuje wartości odpowiednio minimalne lub maksymalne.

Przy ustawionym trybie pomiaru wszystkich harmonicznych (ALL – tablica 3 - patrz pełna wersja instrukcji obsługi dostępna na www.lumel.com.pl) w miejsce energii harmonicznej wyświetlane są wartości procentowe harmonicznych. Przyciskami ▼ i ▲ można przełączać pomiędzy kolejnymi harmonicznymi. Nr harmonicznej wyświetlany jest na przemian z wartością. Poprzez interfejs RS-485 można ustawić wartości, które mają być dostępne w podglądzie (od wersji programu 1.02).

Wyświetlanie błędów opisane zostało w punkcie 8 pełnej instrukcji obsługi - dostepnej na www.lumel.com.pl.

Przy wyświetlaniu mocy biernej wyświetlany jest znacznik wskazujący charakter obciążenia pojemnościowy (⫫) lub indukcyjny (∽).

Wielkości wyświetlane w polu 9 (rys. 4.) dla trybu pomiaru trójfazowego czteroprzewodowego 3Ph/4W i fednofazowego 1Ph/2W przedstawione są w tablicach 1a i 1b.

Tablica 1a

Wyświetlane symbole		L_1, V L_2, V L_3, V	$L_{1\text{-}2}$, V $L_{2\text{-}3}$, V $L_{3\text{-}1}$, V	L_1, A L_2, A L_3, A	L_1, W L_2, W L_3, W	L_1, Var L_2, Var L_3, Var	L_1, VA L_2, VA L_3, VA	L_1, PF L_2, PF L_3, PF	L_1, tg L_2, tg L_3, tg	kWh
Wartości wyświetlane	wiersz 1	U1	U12[1]	I1	P1	Q1	S1	PF1	tg1	Energia czynna pobierana
	wiersz 2	U2[1]	U23[1]	I2[1]	P2[1]	Q2[1]	S2[1]	PF2[1]	tg2[1]	
	wiersz 3	U3[1]	U31[1]	I3[1]	P3[1]	Q3[1]	S3[1]	PF3[1]	tg3[1]	
Wyświetlanie		opcja								

Wyświetlane symbole		-, kWh	kVarh	kVarh	L_1, U/ THD U L_2, U/ THD U L_3, U/ THD U	L_1, I/ THD I L_2, I/ THD I L_3, I/ THD I
Wartości wyświetlane	wiersz 1	Energia czynna oddawana[2]	Energia bierna indukcyjna / Energia bierna dodatnia[2]	Energia bierna pojemnościowa / Energia bierna ujemna[2]	Uh1 V / THD1 %	Ih1 A/ THD1 %
	wiersz 2				Uh2 V / THD2 %[1]	Ih2 A/ THD2 %[1]
	wiersz 3				Uh3 V / THD3 %[1]	Ih3 A/ THD3 %[1]
Wyświetlanie		opcja				

Wyświetlane symbole		kWh U I	L_1, U L_2, U L_3, U	-, kWh U I	L_1, I L_2, I L_3, I	c		W var VA
Wartości wyświetlane	wiersz 1	Energia czynna harmoniczna pobierana	Uh1n* %	Energia czynna harmoniczna oddawana [1]	Uh1n* %	cosinus φ1	rok	P_{3faz} [1]
	wiersz 2		Uh2n* %[1]		Uh2n* % [1]	cosinus φ2 [1]	miesiąc	Q_{3faz} [1]
	wiersz 3		Uh3n* % [1]		Uh3n* % 1	cosinus φ3 [1]	dzień	S_{3faz} [1]
Wyświetlanie		opcja						

* Napięcie (prąd) harmoniczny fazy L1,L2,L3 dla n-tej harmonicznej

Wielkości wyświetlane w polu 8 (rys. 5.) Tablica 1b

Wyświetlane symbole	3L, A	A	3L, W	3L,var	3L,VA	3L, PF	3L, tg	3L, W_{AVG}
Wartości wyświetlane w wierszu 4	$I_{śr\ 3faz}$ [1]	$I_{(N)}$ [1]	P_{3faz} [1]	Q_{3faz} [1]	S_{3faz} [1]	$PF_{śr\ 3faz}$ [1]	$tg_{śr\ 3faz}$ [1]	P_{3faz} (15, 30 lub 60 minut) [2]
Wyświetlanie	opcja							

Wyświetlane symbole	3L, c		Hz	%	3L, THD U	3L, THD I
Wartości wyświetlane w wierszu 4	cosinus(φ) $_{3faz}$[1]	godzina: minuty	częstotliwość	Wykorzystanie mocy zamówionej (w czasie 15, 30 lub 60 minut) [2]	$Uh_{śr}$ V/ THD $U_{śr}$ %[1]	$Ih_{śr}$ A/ THD $I_{śr}$ %[1]
Wyświetlanie	opcja					

W trybie pomiaru 1Ph/2W:
1 – wartości nie wyliczane i nie wyświetlane,
2 – wartości wyliczane jako odpowiednie wartości fazy pierwszej,
Wielkości wyświetlane w polu 9 (rys. 4.) dla trybu pomiaru trójfazowego trójprzewodowego 3Ph/3W przedstawione są w tablicach 2a i 2b.

Tablica 2a

Wyświetlane symbole		$L_{1\text{-}2}$, V $L_{2\text{-}3}$, V $L_{3\text{-}1}$, V	L_1, A L_2, A L_3, A	kWh	-, kWh	kvar	kvar
Wartości wyświetlane	wiersz 1	U12	I1	Energia czynna pobierana	Energia czynna oddawana	Energia bierna indukcyjna / Energia bierna dodatnia	Energia bierna pojemnościowa / Energia bierna ujemna
	wiersz 2	U23	I2				
	wiersz 3	U31	I3				
Wyświetlanie		opcja					

Wyświetlane symbole			W var VA
Wartości wyświetlane	wiersz 1	rok	P_{3faz}
	wiersz 2	miesiąc	Q_{3faz}
	wiersz 3	dzień	S_{3faz}
Wyświetlanie		opcja	

Tablica 2b

Wyświetlane symbole	3L, A	3L, W	3L, var	3L, VA	3L, PF	3L, tg	3L, W $_{AVG}$
Wartości wyświetlane w wierszu 4	$I_{śr}$ 3faz	P 3faz	Q 3faz	S 3faz	$PF_{śr}$ 3faz	$tg_{śr}$ 3faz	P_{3faz} (15, 30 lub 60 minut)
Wyświetlanie	opcja						

Wyświetlane symbole	3L, c		Hz	%
Wartości wyświetlane w wierszu 4	$cosinus(\varphi)_{3faz}$	godzina: minuta	częstotliwość	Wykorzystanie mocy zamówionej (w czasie 15, 30 lub 60 minut)
Wyświetlanie	opcja			

Wykonywane wyliczenia:
Moc bierna (sposób wyliczenia konfigurowany):

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2}$$

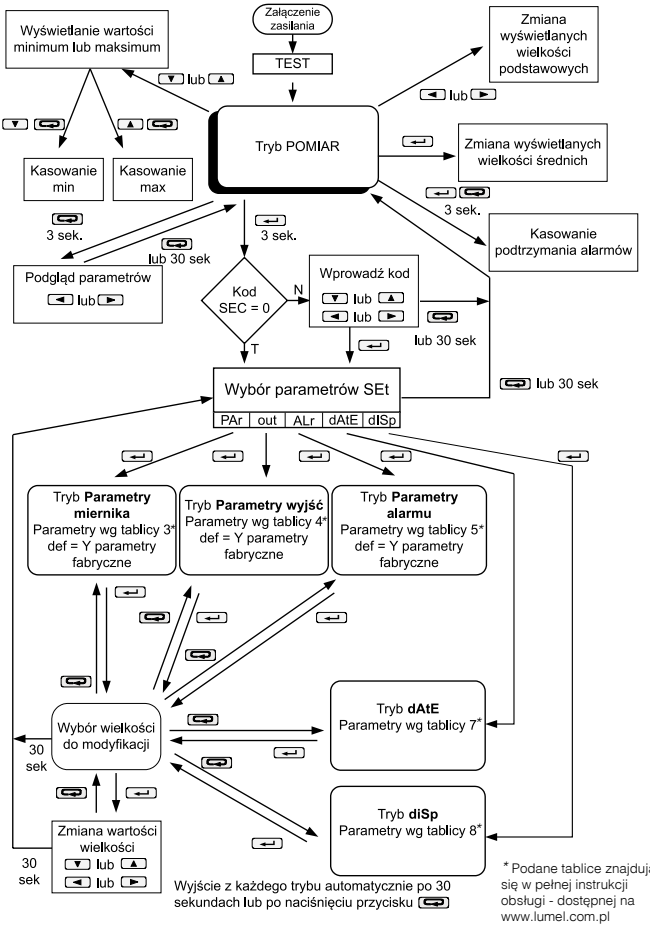
lub $$Q = \sum_{i=1}^{k} U_i * I_i * \sin(\angle U_i, I_i)$$

gdzie k – numer harmonicznej (k = 21 dla 50 Hz, k = 18 dla 60 Hz)
Współczynnik mocy PF: $PF = P / S$
Współczynnik tangens: $tg\varphi = Q / P$
Cosinus: cosinus kąta pomiędzy *U* i *I*

Przekroczenie górnego zakresu wskazań sygnalizowane jest na wyświetlaczu górnymi poziomymi kreskami, natomiast przekroczenie dolnego zakresu sygnalizowane jest dolnymi poziomymi kreskami. W przypadku pomiaru mocy uśrednionej P_{3faz} pojedyncze pomiary wykonywane są z kwantem 15 sekundowym. Odpowiednio do wyboru: 15 min, 30 min, 60 min uśrednianych jest 60, 120 lub 240 pomiarów. Po uruchomieniu miernika lub wykasowaniu mocy, pierwsza wartość zostanie wyliczona po 15 sekundach od włączenia miernika lub wykasowania. Do czasu uzyskania wszystkich próbek mocy czynnej, wartość mocy uśrednionej wyliczana jest z próbek już zmierzonych.
Prąd w przewodzie neutralnym $I_{(N)}$ jest wyliczany z wektorów prądów fazowych.

Wartość wykorzystania mocy zamówionej może być użyta do wcześniejszego ostrzegania przed przekroczeniem mocy zamówionej i uniknięcia kar z tym związanych. Zużycie mocy zamówionej wyliczane jest w oparciu o przedział czasowy ustawiony dla synchronizacji mocy czynnej uśrednionej oraz wartość mocy zamówionej (punkt 6.5.1, pełna instrukcja obsługi na www.lumel.com.pl). Przykład wykorzystania przedstawiony jest w punkcie 6.5.3. pełnej instrukcji obsługi na www.lumel.com.pl. Załączenie alarmu sygnalizowane jest świeceniem napisu AL1 (w trybie A3non, A3nof, A3_on, A3_of: napisów AL1, AL2, AL3). Zakończenie trwania alarmu przy włączonym podtrzymaniu sygnalizacji alarmu, wskazywane jest przez pulsowanie napisu AL1 (w trybie A3non, A3nof, A3_on, A3_of: napisów AL1, AL2, AL3).

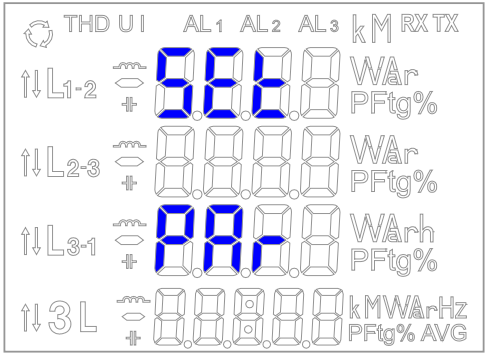
4.4 Tryby pracy



Rys 6. Tryby pracy miernika ND20.

4.5 Ustawienia parametrów

Do konfiguracji mierników ND20 przeznaczone jest bezpłatne oprogramowanie eCon dostępne na stronie www.lumel.com.pl.



Rys 7. Menu setup

Wejście w tryb programowania odbywa się poprzez naciśnięcie i przytrzymanie przycisku [↵] przez około 3 sekundy. Wejście w tryb programowania chronione jest kodem dostępu. W przypadku braku kodu, program przechodzi w opcje programowania. Wyświetlany jest napis SET (w pierwszym wierszu) oraz pierwsza grupa parametrów PAr. Podgląd parametrów jest zawsze dostępny poprzez naciśnięcie i przytrzymanie przycisku [↩] przez około 3 sekundy.

PAr Parametry miernika	**SEc** Kod dostępu	**rn.I** Zakres prądowy	**rn.U** Zakres napięciowy	**tr.I** Przekładnia prądowa	**tr.U** Przekładnia napięciowa	**SYn** Synchronizacja mocy czynnej średniej	**nHAr** Numer mierzonej harmonicznej/ THD	**ErL!** Zapamiętywanie wartości min/max z błędami	**9.t** Sposób liczenia energii biernej	**En.9** Sposób liczenia energii biernej	**LGHt** Podświetlenie wyświetlacza	**En.0** Kasowanie liczników energii	**PA.0** Kasowanie mocy czynnej uśrednionej
	PArO Kasowanie archiwum mocy czynnej uśrednionej	**PAor** Moc zamówiona	**conn** Sposób podłączenia miernika	**dEF** Parametry fabryczne									
oUt Parametry wyjść	**An.n** Wielkość na wyjściu ciągłym (tab.6 inst. obsługi)	**An.t** Typ wyjścia ciągłego	**An iL** Dolna wartość zakresu wejściowego	**An iH** Górna wartość zakresu wejściowego	**AnOL** Dolna wartość zakresu wyjścia	**AnOH** Górna wartość zakresu wyjścia	**Antr** Tryby pracy wyjścia	**AnEr** Wartość wyjścia przy błędzie	**io.n** Ilość impulsów	**Addr** Adres w sieci MOD-BUS	**trYb** Tryb transmisji	**bAUd** Prędkość transmisji	**dEF** Parametry fabryczne
ALr Parametry alarmu	**AL.n** Wielkość na wyjściu ciągłym (tab.6 inst. obsługi)	**AL.t** Typ alarmu	**ALoF** Dolna wartość zakresu wejściowego	**ALon** Górna wartość zakresu wejściowego	**ALdt** Opóźnienie czasowe reakcji przekaźnika	**AL.S** Podtrzymanie sygnalizacji wystąpienia alarmu	**AL.b** Blokada ponownego załączenia alarmu	**dEF** Parametry fabryczne					
dAtE Data i czas	**t.H** Godzina, minuta	**t.d** Miesiąc, dzień	**t.y** Rok										
di SP Wyświetlane wartości	**U.Ln** Napięcia fazowe	**U.LL** Napięcia międzyfazowe	**I.Ln** Prądy fazowe	**P** Moce czynne fazowe	**9** Moce bierne fazowe	**S** Moce pozorne fazowe	**PF** Współczynniki mocy PF fazowe	**tG** Współczynniki tgφ fazowe	**EnP** Energia czynna pobierana	**EnP-** Energia czynna oddawana	**En9** Energia bierna indukcyjna	**En9-** Energia bierna pojemnościowa	**tHdU** THD napięć fazowych
	tHdI THD prądów fazowych	**EnH** Energia harmoniczna pobierana	**EnH-** Energia harmoniczna oddawana	**coS** Cos fazowe	**dAtE** Data	**P9S** Moce P3faz., Q3faz, S3faz.	**I.A** Prąd trójfazowy średni	**I.n** Prąd w przewodzie neutralnym	**3P** Moc P3faz.	**39** Moc Q3faz.	**3S** Moc S3faz.	**PF.A** PF trójfazowy średni	**tG.A** Tg trójfazowy średni
	PAvG Moc P3faz (15,30 lub 60 minut)	**coSA** Cos trójfazowy średni	**HoUr** Godzina	**FrEQ** Częstotliwość	**P.or** Moc zamówiona trójfazowa	**tH3U** THD średnie napięć fazowych	**tH3I** THD średnie prądów fazowych	**on** Włączyć wyświetlanie wszystkich parametrów	**oFF** Wyłączyć wyświetlanie wszystkich parametrów				

Rys 8. Matryca programowania

5. DANE TECHNICZNE

Zakresy pomiarowe i dopuszczalne błędy podstawowe

Tablica 3

Wielkość mierzona	Zakres wskazań *	Zakres pomiarowy	L1	L2	L3	Σ	Błąd podstawowy
Prąd In 1 A 5 A	0,00 .. 12 kA 0,00 .. 60 kA	0,002 .. 1,200 A~ 0,010 .. 6,000 A~	•	•	•		±0,2 % zak
Napięcie L-N 57,7 V 69,3 V 230 V	 0,0 .. 318,0 kV 0,0 .. 382,5 kV 0,0 .. 1,269 MV	 2,8 .. 70,0 V~ 3,4 .. 84 V~ 11,5 .. 276 V~	•	•	•		±0,2 % zak
Napięcie L-L 100 V 120 V 400 V	 0,0 .. 552,0 kV 0,0 .. 662,0 kV 0,0 .. 2,20 MV	 5 .. 120 V~ 6,0 .. 144 V~ 20 .. 480 V~	•	•	•		±0,5 % zak
Częstotliwość	47,0 .. 63,0 Hz	47,0 .. 63,0 Hz	•	•	•		±0,2 %w.m.
Moc czynna	-9999 MW ..0,00 W .. 9999 MW	-1,65 kW ..1,4 W .. 1,65 kW	•	•	•	•	±0,5 % zak
Moc bierna	-9999 Mvar ..0,00 var .. 9999 Mvar	-1,65 kvar ..1,4 var .. 1,65 kvar	•	•	•	•	±0,5 % zak
Moc pozorna	0,00 VA .. 9999 MVA	1,4 VA .. 1,65 kVA	•	•	•	•	±0,5 % zak
Współczynnik mocy PF	-1 .. 0 .. 1	-1 .. 0 .. 1	•	•	•	•	±1 % zak
Współczynnik tg φ	-10,2 .. 0 .. 10,2	-1,2 .. 0 .. 1,2	•	•	•	•	±1 % zak
Cosinus φ	-1 ... 1	-1 ... 1	•	•	•	•	±1 % zak
φ	-180 ... 180	-180 ... 180	•	•	•		±0,5 % zak
Energia czynna pobierana	0 ..99 999 999,9 kWh					•	±0,5 % zak
Energia czynna oddawana	0 ..99 999 999,9 kWh					•	± 0,5 % zak

Energia bierna indukcyjną	0 ..99 999 999,9 kVarh					•	± 0,5 % zak
Energia bierna pojemnościowa	0 ..99 999 999,9 kVarh					•	± 0,5 % zak
THD	0...100%	0...100 %	•	•	•		±5 % zak

*Zależnie od ustawionej przekładni tr_U (przekładnia przekładnika napięciowego: 0,1 .. 4600,0) oraz tr_I (przekładnia przekładnika prądowego: 1 .. 10000)

w.m - błąd względem wartości mierzonej
zak - błąd względem wartości zakresu

Uwaga! Dla prawidłowego pomiaru prądu wymagana jest obecność napięcia o wartości większej od 0,05 Un przynajmniej na jednej z faz.

Pobór mocy:

- w obwodzie zasilania ≤ 6 VA
- w obwodzie napięciowym ≤ 0,05 VA
- w obwodzie prądowym ≤ 0,05 VA

Pole odczytowe: dedykowany wyświetlacz LCD 3.5",
Wyjście przekaźnikowe: przekaźnik, styki beznapięciowe zwierne obciążalność 250 V~/ 0,5 A~ (AC1)
Wyjście analogowe: prądowe 0(4)...20...24 mA; rezystancja obciążenia ≤ 250 Ω ; rozdzielczość 0,01 % zakresu błąd podstawowy 0,2 %
Interfejs szeregowy RS485: adres 1..247: tryb: 8N2, 8E1, 8O1,8N1 prędkość: 4.8, 9.6, 19.2, 38,4 kbit/s; protokół transmisji: Modbus RTU czas odpowiedzi: 600 ms
Wyjście impulsowe energii: Wyjście typu OC (NPN), pasywne klasy A wg PN-EN 62053-31; napięcie zasilania 18...27V, prąd 10...27mA
Stała impulsów wyjścia typu OC: 1000 - 20000 imp./kWh niezależnie od ustawionych przekładni tr_U, tr_I
Stopień ochrony zapewniany przez obudowę:

- od strony czołowej IP 65
- od części zatablicowej IP 20

Masa: 0,3 kg
Wymiary: 96 x 96 x 77 mm
Warunki odniesienia i znamionowe warunki użytkowania.
- napięcie zasilania: 85..253 V a.c. (40...400) Hz lub 90..300 V d.c.
  20..40 V a.c. (40...400) Hz lub 20..60 V d.c.
- sygnał wejściowy: 0 .. 0,002..1,2In; 0,05..1,2Un dla prądu, napięcia
  0 .. 0,002..1,2In; 0..0,1..1,2Un; dla współczynników PFi ,tφi
  częstotliwość 47...63 Hz; sinusoidalny (THD ≤ 8%)
- współczynnik mocy: -1...0...1
- temperatura otoczenia: -25..23..+55 °C
- temperatura magazynowania: -30..+70 °C
- wilgotność: 25 ... 95 % (niedopuszczalne skroplenia)
- dopuszczalny współczynnik szczytu:
  - natężenia prądu 2
  - napięcia 2
  - zewnętrzne pole magnetyczne 0...40...400 A/m
- przeciążalność krótkotrwała (5 s)
  wejścia napięciowe 2 Un (max.1000 V)
  wejścia prądowe 10 In
- pozycja pracy: dowolna
- czas nagrzewania: 5 min.

Bateria zegara czasu rzeczywistego: CR2032
Błędy dodatkowe w % błędu podstawowego:
- od częstotliwości sygnałów wejściowych < 50%
- od zmian temperatury otoczenia < 50 % / 10 °C
dla THD > 8% < 100 %

Normy spełniane przez miernik
Kompatybilność elektromagnetyczna:
- odporność na zakłócenia wg PN-EN 61326-1 Class A:Industrial env.
- emisja zakłóceń wg PN-EN 61000-6-4

Wymagania bezpieczeństwa według normy PN-EN 61010-1:
- izolacja między obwodami: podstawowa,
- kategoria instalacji: III,
- stopień zanieczyszczenia: 2,
- maksymalne napięcie pracy względem ziemi:
  - dla obwodów zasilania i pomiarowych: 300 V
  - dla pozostałych obwodów: 50 V
- wysokość npm < 2000m,

EN

1. BASIC REQUIREMENTS AND OPERATIONAL SAFETY

In the safety service scope, the ND20 meter meets to requirements of the EN 61010 -1 standard.



Observations Concerning the Operational Safety:

- All operations concerning transport, installation, and commissioning as well as maintenance, must be carried out by qualified, skilled per sonnel, and national regulations for the prevention of accidents must be observed.
- Before switching the meter on, one must check the correctness of connection to the network.
- Before removing the meter housing, one must switch the supply off and disconnect measuring circuits
- The removal of the meter housing during the guarantee contract period may cause its cancellation.
- The ND20 meter is destined to be installed and used in industrial electromagnetic environment conditions.
- One must remember that in the building installation, a switch or a circuit-breaker should be installed. This switch should be located near the device, easy accessible by the operator, and suitably marked.

2. INSTALLATION

The ND20 meter is adapted to be fixed on a panel by means of holders. The fitting way is presented on the fig.1.

Housing overall dimensions: 96 x 96 x 77 mm. At the rear side of the meter, there are screw terminal strips which enable the connection of external wires with a cross-section up to 2.5 mm^2.

One must prepare a $92.5^{+0.6}$ x $92.5^{+0.6}$ mm cut-out in the panel. The material thickness which the panel is made from should not exceed 15 mm. Insert the meter from the frontal panel side with the disconnected supply voltage. After the insertion into the hole, fix the meter by means of holders.

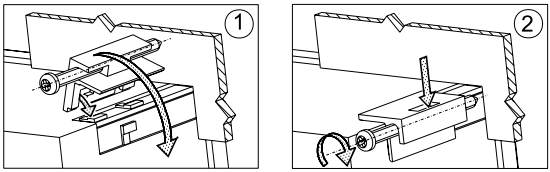


Fig. 1. Meter fitting

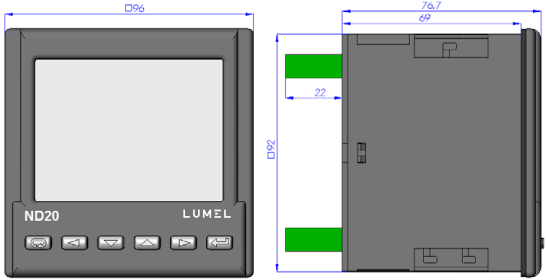


Fig. 2 Meter overall dimensions

3. METER DESCRIPTION

3.1 Current Inputs

All current inputs are galvanically isolated (internal current transformers). The meter is adapted to co-operate with external measuring current transformers. Displayed current values and derivative quantities are automatically recoun in relation to the introduced external current transformer ratio. Current inputs have programmable ranges: 1 A or 5 A.

3.2 Voltage Inputs

Quantities on voltage inputs are automatically converted acc. to the introduced ratio of the external voltage transformer. Voltage inputs have programmable ranges: 3 x 57.7/100 V , 3 x 69.3/120 V, 3 x 230/400 V.

3.3 Connection Diagrams

See figure 3, page 30.

4. ND20 PROGRAMMING

4.1 Frontal Panel



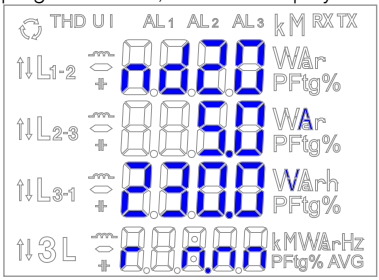
Fig 4. Frontal panel

Description of the frontal panel:

1 – abandon push-button – ESC
2 – push-button to displace to the left
3 – push-button to decrease the value
4 – push-button to increase the value
5 – push-button to displace to the right
6 – acceptance push-button - ENTER
7 – symbol of displayed value of averaged active power
8 – display field of mean values, frequency, time, power guard
9 – display field of basic quantities, energy, THD, harmonics, date (rows 1, 2, 3)
10 – symbols indicating the display of power factor PF, tgφ factor and THD (row 4)
11 – units of displayed values
12 – symbols of digital data transmission
13 – multipliers of basic values
14 – symbols of alarm switching on/occurrence
15 – symbols of harmonic value, THD display
16 – symbols of energy flow
17 – symbols of min / max quantities
18 – symbols of quantity affiliation to respective phase
19 – symbols of power, energy character
20 – symbol of 3-phase quantity display

4.2 Messages after Switching the Supply on

After switching the supply on, the meter performs the display test and display the nd20 meter name, rated current and voltage, the current program version, and next displays the measured values.



where: n.nn is the number of the current program version or the number of the custom-made version.

Fig. 5. Message after starting the meter

Caution! If on displays the message Err Cal or Err EE appears, one must contact the service shop.

4.3 Monitoring of Parameters

In the measuring mode, quantities are displayed acc. to settled tables.

The pressure of the ◄ push-button (left) or ► push-button (right) causes the transition between displayed quantities. The pressure of the ↵ push-button (Enter) causes the transition between mean and additional displayed values. The pressure of the ▼ push-button (down) causes the monitoring of the minimum value, however the pressure of the ▲ push-button

(up) causes the monitoring of the maximum value.

The pressure of the ↩ (ESC) push-button during the monitoring of these values, erases suitably minimum or maximum values. During the operation in the measuring mode of all harmonics (ALL-table 3- see full user's manual - available at www.lumel.com.pl), instead of harmonic energy, harmonic percentage values are displayed.

Through ▲ and ▼ push-buttons, one can switch between successive harmonics. The harmonic no is alternately displayed with the value. Through the RS-485 interface one can set up the values, that would be visualized (starting from version 1.02).

The error display is described in the chapter 8 of full version of user's manual - available at www.lumel.com.pl.

When displaying the reactive power, a marker indicating the load character is displayed, capacitive (⫫) or inductive (∿)

Displayed quantities in the field 9 (fig. 4.) for 3-phase 4-wire measurement mode 3Ph/4W and single-phase 1Ph/2W are presented in the table 1a and 1b.

Table 1a

Backlit symbols		L_1, V L_2, V L_3, V	$L_{1\text{-}2}$, V $L_{2\text{-}3}$, V $L_{3\text{-}1}$, V	L_1, A L_2, A L_3, A	L_1, W L_2, W L_3, W	L_1, Var L_2, Var L_3, Var	L_1, VA L_2, VA L_3, VA	L_1, PF L_2, PF L_3, PF	L_1, tg L_2, tg L_3, tg	kWh
Displayed values	row 1	U1	U12[1]	I1	P1	Q1	S1	PF1	tg1	Imported active energy2 EnP
	row 2	U2[1]	U23[1]	I2[1]	P2[1]	Q2[1]	S2[1]	PF2[1]	tg2[1]	
	row 3	U3[1]	U31[1]	I3[1]	P3[1]	Q3[1]	S3[1]	PF3[1]	tg3[1]	
Displaying		optional								

Backlit symbols		-, kWh	∿ kVarh	⫫ kVarh	L_1, U/ THD U L_2, U/ THD U L_3, U/ THD U	L_1, I/ THD I L_2, I/ THD I L_3, I/ THD I
Displayed values	row 1	Exported active energy 2	reactive inductive energy / reactive positive energy 2	reactive capacitive energy / reactive negative energy 2	Uh1 V / THD1 %	Ih1 A/ THD1 %
	row 2				Uh2 V / THD2 %[1]	Ih2 A/ THD2 %[1]
	row 3				Uh3 V / THD3 %[1]	Ih3 A/ THD3 %[1]
Displaying		optional				

Backlit symbols		kWh U I	L_1, U L_2, U L_3, U	-, kWh U I	L_1, I L_2, I L_3, I	c		W var VA
Displayed values	row 1	imported harmonic active. energy [1]	Uh1n* %	exported harmonic active energy[1]	Uh1n* %	cosinusφ1	year	P_{3phase} [1]
	row 2		Uh2n* %1		Uh2n* % 1	cosinusφ2 1	month	Q_{3phase} [1]
	row 3		Uh3n* % 1		Uh3n* % 1	cosinusφ3 1	day	S_{3phase} [1]
Displaying		optional						

* Harmonic voltage (current) of L1, L2, L3 phases for n-harmonic

Displayed quantities in the field 8 (fig. 4.)

Table 1b

Displayed symbols	3L, A	A	3L, W	3L, var	3L, VA	3L, PF	3L, tg	3L, W_{AVG}
Displayed values in the row 4	I_{mean} 3phase[1]	I(N)[1]	P 3phase[1]	Q 3phase[1]	S 3phase[1]	PF_{mean} 3phase[1]	tg_{mean} 3phase[1]	P_{3phase} (15, 30 or 60 min)[2]
Displaying	optional							

Backlit symbols	3L, c		Hz	%	3L, THD U	3L, THD I
Displayed values in the row 4	cosinus(φ) 3phase [1]	hour : minutes	frequency	Consumption of ordered power (in 15, 30 or 60 minutes' time)[2]	Uh_{mean} V/ THD U_{mean} U %[1]	Ih_{mean} A/ THD I_{mean} U %[1]
Displaying	optional					

In 1Ph/2W measurement mode:

[1] - values are not calculated and not displayed,

[2] - values calculated as corresponding values of first phase

Displayed quantities in the field 9 (fig. 4.) for 3-phase 3-wire measurement mode 3Ph/3W and single-phase 1Ph/2W are presented in the table 2a and 2b.

Table 2a

Backlit symbols		$L_{1\text{-}2}$, V $L_{2\text{-}3}$, V $L_{3\text{-}1}$, V	L_1, A L_2, A L_3, A	kWh	-, kWh	kvar	kvar
Displayed values	row 1	U12	I1	imported active energy	exported active energy	reactive inductive energy / reactive positive energy	reactive capacitive energy / reactive negative energy
	row 2	U23	I2				
	row 3	U31	I3				
Displaying		optional					

Displayed symbols			W var VA
Displayed values	row 1	year	P_{3phase}
	row 2	month	Q_{3phase}
	row 3	day	S_{3phase}
Displaying		optional	

Displayed quantities in the field 8 (fig. 4.)

Table 2b

Displayed symbols	3L, A	3L, W	3L, var	3L, VA	3L, PF	3L, tg	3L, W_{AVG}
Displayed values in the row 4	$I_{maen\ 3phase}$	P 3phase	Q 3phase	S 3phase	$PF_{mean\ 3phase}$	$tg_{mean\ 3phase}$	P_{3phase} (15, 30 or 60 min)
Displaying	optional						

Backlit symbols	3L, c		Hz	%
Displayed values in the row 4	$cosinus(\varphi)_{3phase}$	hour : minutes	frequency	Consumption of ordered power (in 15, 30 or 60 minutes' time)
Displaying	optional			

Performed calculations:
Reactive power (the calculation method configured):

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2}$$

or $$Q = \sum_{i=1}^{k} U_i * I_i * \sin(\angle U_i, I_i)$$

where k – harmonic number (k = 21 dla 50 Hz, k = 18 dla 60 Hz)

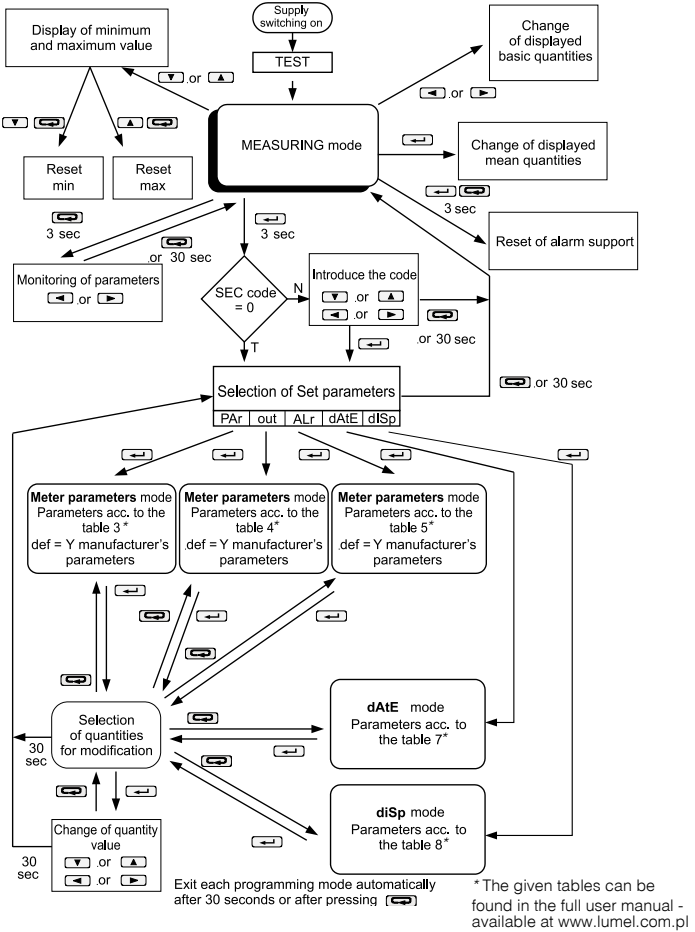
Power factor PF: $PF = P / S$

Tangens power: $tg\varphi = Q / P$

Cosinus: cosinus between *U* and *I*
The exceeding of the upper indication range is signaled on the display by upper horizontal lines, however the exceeding of the lower range is signaled by lower horizontal lines.
In case of averaged power measurement $P_{3\text{-phase}}$, single measurements are carried out with a 15 seconds' quantum. Suitably to the 15 min, 30 min, 60 min selection, 60, 120 or 240 measurements are averaged. After starting the meter or the power erasing, the first value will be calculated after 15 seconds since the meter switching on or erasing. Till the time to obtain all active power samples, the value of averaged power is calculated from already measured samples.
The current in the neutral wire $I_{(N)}$ is calculated from phase current vectors
The value of consumed ordered power can be used for a previous warning against the exceeding of ordered power and to escape of fines related with it. The consumption of ordered power is calculated on the base of time interval set for the synchronization of the mean active power and the value of ordered power (section 6.5.1in the full version of user's manual - available at www.lumel.com.pl.). The consumption example is presented in the section 6.5.3. - full version of user's manual - available at www.lumel.com.pl.

The alarm switching on is signaled by the lighting of the AL1 inscription (in the mode A3non, A3nof, A3_on, A3_of: of AL1, AL2, AL3 inscriptions). The end of alarm duration at the alarm signaling support switched on, is indicated by the pulsation of the AL1 inscription (in the mode A3non, A3nof, A3_on, A3_of: of AL1, AL2, AL3 inscriptions).

4.4 Operating modes



* The given tables can be found in the full user manual - available at www.lumel.com.pl

Fig. 6. Operating modes of the ND20 meter.

4.5. Parameter Settings

For the configuration of ND20 meters, the free eCon software is available at www.lumel.com.pl.

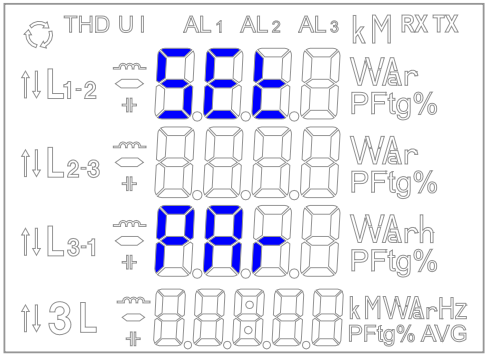


Fig 7. Setup menu

The entry in the programming mode is carried out through the pressure and holding down of the ↵ push-button during ca 3 sec. The entry in the programming mode is protected by the access code. If there is not such a code, the program transits into the programming option. The inscription SET is displayed (in the first row) and the first group of PAr parameters. The monitoring of parameters is always available through the pressure and holding down the ↵ push-button during ca 3 sec.

PAr Meter parameters	SEc Access code	rn.1 Current range	rn.U Voltage range	tr.1 Current ratio	tr.U Voltage ratio	SYn Synchronizing of the active mean power	nHAr Number of the measured harmonic /THD	ErL1 Storage of the min/max value with errors	9.t Way to count reactive power	En.9 Way to count reactive energy	LGHt Display backlight	En.0 Erasing of watt-hour meters	PA.0 Erasing of active mean power	
	PArO Erasing of the active mean power archive	PAor Ordered power	conn Type of system connection	dEF Manufacturer's parameters										
oUt Output parameters	An.n Quantity on the continuous output (table 6 in the user's manual)	An.t Type of continuous output	An iL Lower value of the input range	An iH Higher value of the input range	AnOL Lower value of the output range	AnOH Higher value of the output range	Antr Mode of output work	AnEr Output when error	io.n Quantity of impulses	Addr Address in MODBUS network	trYb Transmission mode	bAUd Baud rate	dEF Manufacturer's parameters	
ALr Alarm parameters	AL.n Quantity on the continuous output (table 6 in the user's manual)	AL.t Alarm type	ALoF Lower value of the input range	ALon Higher value of the input range	ALdt Time delay of the switching reaction	AL.S Support of the alarm appearance signaling	AL.b Lock of alarm reswitching	dEF Manufacturer's parameters						
dAtE Date and time	t.H Hour, minute	t.d Month, day	t.y Year											
di SP Displayed values	U.Ln Phase voltages L-N	U.LL Voltages L-L	I.Ln Phase currents	P Phase active powers	9 Phase reactive powers	S Phase apparent powers	PF Power factors PF phase	tU Power phase Tangents tgφ	EnP Imported active energy	EnP- Exported active energy	En9 Reactive inductive energy	En9- Reactive capacitive energy	tHdU THD of phase voltages	tHdI THD of phase currents
	EnH Imported harmonic energy	EnH- Exported harmonic energy	coS Phase Cosinuses	dAtE Date	PQS Power P3phase, Q3phase, S3phase,	I.A Three-phase mean current	I.n Current in neutral wire	3P Power SP3phase	3Q Power Q3phase	3S Power S3phase	PF.A Three-phase mean Power Factor PF	tU.A Three-phase mean Tangent	PAvG Power P3phase (15,30 or 60 minutes)	CoS Three-phase mean Cosinus
	HoUr Hour	FrEQ Frequency	P.or Three-phase ordered power	tH3U mean THD of phase voltages	tH3I mean THD of phase currents	on Display of parameters - ON	oFF Display of parameters - OFF							

Fig 8. Programming matrix.

5. TECHNICAL DATA

Measuring ranges and admissible basic errors

Table 3

Measured value	Indication range*	Measuring range	L1	L2	L3	Σ	Basic error
Current In 1 A 5 A	 0.00 ... 12 kA 0.00 ... 60 kA	 0.002 ... 1.200 A~ 0.010 ... 6.000 A~	 •	 •	 •		 ±0.2% r
Voltage L-N 57.7 V 69.3 V 230 V	 0.0 .. 318.0 kV 0.0 .. 382.5 kV 0.0 .. 1.269 MV	 2.8 ... 70.0 V~ 3.4 .. 84 V~ 11.5 ... 276 V~	 •	 •	 •		 ±0.2% r
Voltage L-L 100 V 120 V 400 V	 0.0 ... 552.0 kV 0.0 .. 662.0 kV 0.0 ... 2.20 MV	 5 ... 120 V~ 6.0 .. 144 V~ 20 ... 480 V~	 •	 •	 •		 ±0.5% r
Frequency	47.0 .. 63.0 Hz	47.0...63.0 Hz	•	•	•		±0.2%mv
Active power	-9999 MW .. 0.00 W .. 9999 MW	-1.65 kW...1.4 W...1.65 kW	•	•	•	•	±0.5% r
Reactive power	-9999 Mvar .. 0.00 var ... 9999 Mvar	-1.65 kvar...1.4 var...1.65 kvar	•	•	•	•	±0.5% r
Apparent power	0.00 VA .. 9999 MVA	1.4 VA...1.65 kVA	•	•	•	•	±0.5% r
Power factor PF	-1 .. 0.. 1	-1...0...1	•	•	•	•	±1% r
Tangent φ factor	-10.2...0...10.2	-1.2...0...1.2	•	•	•	•	±1% r
Cosinus φ	-1... 1	-1... 1	•	•	•	•	±1% r
φ	-180 ... 180	-180 ... 180	•	•	•		±0.5% r
Imported active energy	0 .. 99 999 999.9 kWh					•	±0.5% r
Exported active energy	0 .. 99 999 999.9 kWh					•	±0.5% r
Reactive inductive energy	0 .. 99 999 999.9 kvarh					•	±0,5%
Reactive capacitive energy	0 .. 99 999 999.9 kvarh					•	±0,5%
THD	0 .. 100%	0 .. 100%	•	•	•		±5%

* Depending on the set tr_U ratio (ratio of the voltage transformer: 0.1...4600.0) and tr_I ratio (ratio of the current transformer: 1...10000)

r - of the range mv - of the measured value

Caution! For the correct current measurement the presence of a voltage higher than 0.05 Un is required at least in one of the phase

EN

Power input:

- in supply circuit	≤ 6 VA
- in voltage circuit	≤ 0.05 VA
- in current circuit	≤ 0.05 VA

Display field: dedicated display LCD 3.5''

Realay output: relay, voltageless NO contacts; load capacity 250 V~/ 0.5 A ~

Analog output: current 0(4) ... 20 ...24 mA; load resistance ≤ 250 Ω resolution 0.01 % of the range; basic error 0.2%

Serial interface RS-485: address 1...247; mode: 8N2,8E1, 8O1,8N1; baud rate: 4.8, 9.6, 19.2, 38.4 kbit/s; transmission protocol: Modbus RTU response time: 600 ms

Energy impulse output:output of OC type (NPN), passive of class A, acc.to EN 62053-31; supply voltage18 .. 27 V, current 10 .. 27 mA

Constant of OC type output impulse:1000 - 20000 imp./kWh independently of set tr_U, tr_I ratios

Protection grade ensured by the casing:

- from frontal side: IP 65
- from terminal side: IP 20

Weight: 0.3 kg

Overall dimensions:96 x 96 x 77 mm

Reference and rated operating conditions

- supply voltage: 85..253 V a.c. (40...400) Hz or 90..300 V d.c. 20..40 V a.c. (40...400) Hz or 20..60 V d.c.
- input signal: 0...0.002...1.2 I_n; 0.05...1.2 U_n for current, voltage 0...0.002...1.2 I_n; 0...0.1...1.2 U_n for power factors Pf_i ,$t\varphi_i$

frequency 47...63 Hz; sinusoidal (THD ≤ 8%)

- power factor: -1...0...1
- ambient temperature: -25...23...+55°C
- storage temperature: -30...+70°C
- relative humidity: 25...95% (condensation inadmissible)

- admissible peak factor:
  - current intensity 2
  - voltage 2
- external magnetic field: 0...40...400 A/m
- short duration overload (5 s)
  - voltage inputs : 2 Un (max.1000 V)
  - current inputs: 10 In
- operating position: any
- preheating time: 5 min.

Battery of the real time clock: CR2032
Additional errors in % of the basic error:

- from frequency of input signals	< 50%
- from ambient temperature changes	< 50%/10°C
- for THD > 8%	< 100%

Standards fulfilled by the meter:

Electromagnetic compatibility:

- noise immunity acc. to EN 61326-1 Class A:Industrial env.
- noise emissions acc. to EN 61000-6-4

Safety requirements:

according to EN 61010 -1 standard

- isolation between circuits: basic
- installation category: III
- pollution level: 2
- maximum phase-to-earth voltage:
  - for supply and measuring circuits 300 V
  - for remaining circuits 50 V
- altitude above sea level: < 2000 m.

PL EN

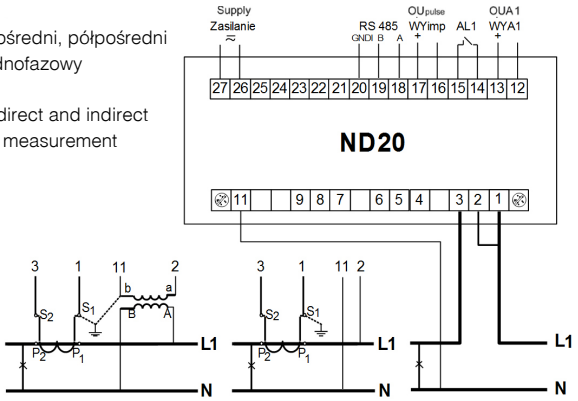
SCHEMATY PODŁĄCZEŃ

ELECTRICAL CONNECTIONS

a)

Pomiar bezpośredni, półpośredni i pośredni jednofazowy

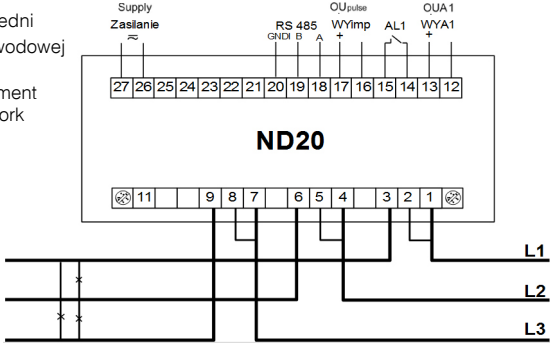
Direct, semi-direct and indirect single-phase measurement

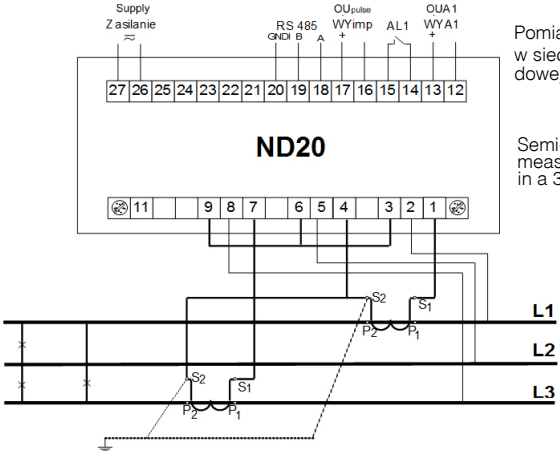


b)

Pomiar bezpośredni w sieci trójprzewodowej

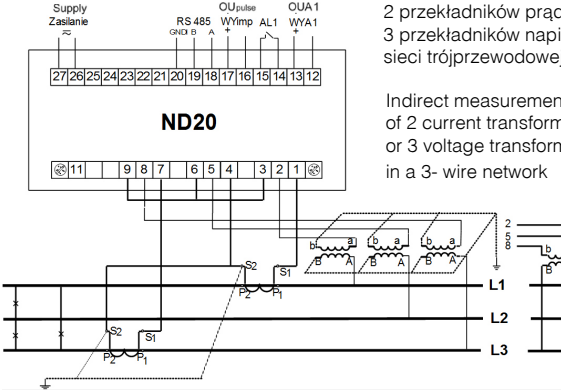
Direct measurement in a 3-wire network





Pomiar półpośredni w sieci trójprzewodowej

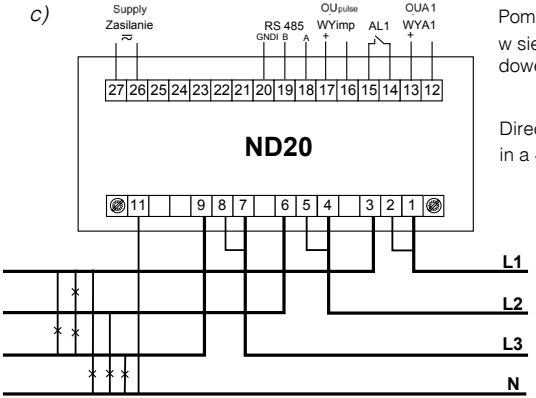
Semi-indirect measurement in a 3-wire network



Pomiar pośredni z wykorzystaniem 2 przekładników prądowych i 2 lub 3 przekładników napięciowych w sieci trójprzewodowej

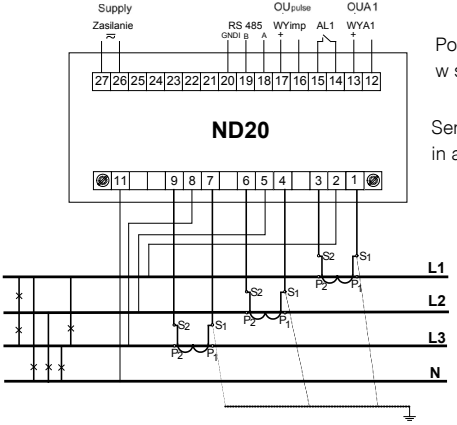
Indirect measurement with the use of 2 current transformers and 2 or 3 voltage transformers in a 3- wire network

c)



Pomiar bezpośredni w sieci czteroprzewodowej

Direct measurement in a 4-wire network.

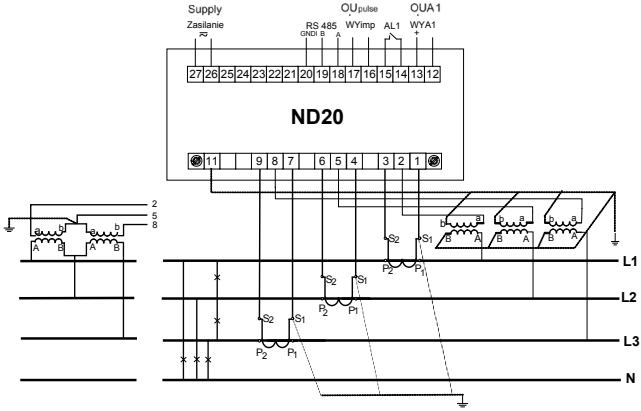


Pomiar półpośredni w sieci czteroprzewodowej

Semi-indirect measurement in a 4-wire network.

Pomiar pośredni z wykorzystaniem 3 przekładników prądowych i 2 lub 3 przekładników napięciowych w sieci czteroprzewodowej

Indirect measurement with the use of 3 current transformers and 2 or 3 voltage transformers in a 4-wire network.



Rys 3. Schematy podłączeń miernika w sieci: a) jednofazowej, b) trójfazowej - trójprzewodowej, c) trójfazowej - czteroprzewodowej

Fig 3. Meter connection diagrams in a: a) single-phase network, b) 3-phase - 3 wire network, c) 3-phase - 4-wire network



LUMEL S.A.
ul. Słubicka 4, 65-127 Zielona Góra, Poland
tel.: +48 68 45 75 100, fax +48 68 45 75 508
www.lumel.com.pl

Informacja techniczna:
tel.: (68) 45 75 140, 45 75 141, 45 75 142, 45 75 145, 45 75 146
e-mail: sprzedaz@lumel.com.pl

Realizacja zamówień:
tel.: (68) 45 75 150, 45 75 151, 45 75 152, 45 75 153, 45 75 154, 45 75 155
fax.: (68) 32 55 650

Pracownia systemów automatyki:
tel.: (68) 45 75 145, 45 75 145

Wzorcowanie:
tel.: (68) 45 75 163
e-mail: laboratorium@lumel.com.pl

Technical support:
tel.: (+48 68) 45 75 143, 45 75 141, 45 75 144, 45 75 140
e-mail: export@lumel.com.pl

Export department:
tel.: (+48 68) 45 75 130, 45 75 131, 45 75 132
e-mail: export@lumel.com.pl

Calibration & Attestation:
e-mail: laboratorium@lumel.com.pl

ND20-07G_ND20-09G
60-006-00-00952