

MIERNIK PARAMETRÓW SIECI
METER OF NETWORK PARAMETERS

ND20CT



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

1. WYMAGANIA PODSTAWOWE, BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA

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



Uwagi dotyczące bezpieczeństwa:

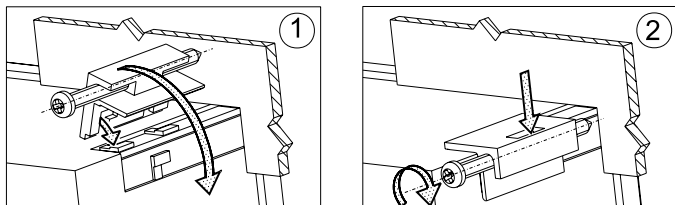
- Instalacji i podłączeń miernika powinien dokonywać wykwalifikowany personel. Należy wziąć pod uwagę wszystkie dostępne wymagania ochrony.
- Przed włączeniem miernika należy sprawdzić poprawność połączeń.
- Przed zdjęciem obudowy miernika należy wyłączyć jego zasilanie i odłączyć obwody pomiarowe.
- Przed wyjęciem kabla połączeniowego ze złącza RJ12 upewnić się, że obwód prądowy jest odłączony ponieważ na wtyku kabla połączeniowego może wystąpić napięcie niebezpieczne.
- 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 operatora i odpowiednio oznakowany.

2. MONTAŻ

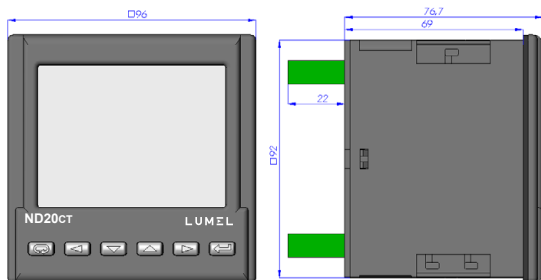
Miernik jest przystosowany do zamocowania w tablicy za pomocą uchwytów według rys.1. Obudowa miernika jest wykonana z tworzywa sztucznego.

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 PRZYZRZĄDU

3.1 Wejścia prądowe

Miernik przystosowany jest do współpracy z zewnętrznymi przekładnikami prądowymi pomiarowymi z wyjściami 100 mA (złącze RJ12) lub 250 mA (zaciski śrubowe). Wyświetlane wartości prądów i wielkości pochodnych automatycznie przeliczane są o wielkość wprowadzonej przekładni zewnętrznego przekładnika.

3.2 Wejścia napięciowe

Wielkości na wejściach napięciowych są automatycznie przeliczane o wielkość wprowadzonej przekładni zewnętrznego przekładnika napięciowego. Wejścia napięciowe określone są w zamówieniu jako 3 x 57,7/100 V lub 3 x 230/400 V.

3.3 Schematy połączeń

Patrz rys.3 str. 32

4. PROGRAMOWANIE ND20CT

4.1 Panel przedni



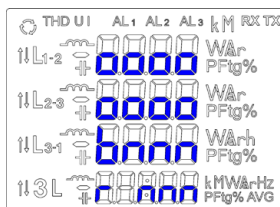
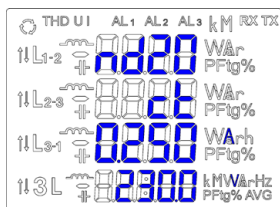
Rys.4. Panel przedni.

Opis panelu przedniego:

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

4.2 Komunikaty po włączeniu zasilania

Po włączeniu zasilania miernik wykonuje test wyświetlacza i wyświetla nazwę miernika ND20CT, wykonanie, numer seryjny oraz aktualne wersje oprogramowania.



gdzie: 00000000 jest numerem seryjnym, r n.nn jest numerem aktualnej wersji programu lub numerem wykonania specjalnego, bnnn jest numerem wersji bootloadera.

Rys.5. Komunikat po uruchomieniu miernika.

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

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  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.

Poprzez interfejs RS-485 można ustawić wartości, które mają być dostępne w podglądzie.

Wyświetlanie błędów opisane zostało w punkcie 9 pełnej instrukcji obsługi - dostępnej 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		L1, V L2, V L3, V	L1-2, V L2-3, V L3-1, V	L1, A L2, A L3, A	L1, W L2, W L3, W	L1, Var L2, Var L3, Var	L1, VA L2, VA L3, VA	L1, PF L2, PF L3, PF	L1, tg L2, tg L3, tg	kWh
Wartości wyświetlane	wiersz 1	U1 ¹	U12 ¹	I1 ¹	P1 ¹	Q1 ¹	S1 ¹	PF1 ¹	tg1 ¹	Energia czynna pobierana 2
	wiersz 2	U2	U23 ¹	I2 ¹	P2 ¹	Q2 ¹	S2 ¹	PF2	tg2	
	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	kVAh	L1,% L2,% L3,% , THD U
Wartości wyświetlane	wiersz 1	Energia czynna oddawana ²	Energia bierna indukcyjna / Energia bierna dodatnia ²	Energia bierna pojemnościowa / Energia bierna ujemna ²	Energia pozorna ²	THD U1 % ¹
	wiersz 2					THD U2 %
	wiersz 3					THD U3 % ¹
Wyświetlanie		opcja				

Wyświetlane symbole		L1,% L2,% L3,% , THD I	c	W var VA
Wartości wyświetlane	wiersz 1	THD I1 % ¹	$\cos\varphi$ ¹	P_{3faz} ¹
	wiersz 2	THD I2 %	$\cos\varphi$ ²	Q_{3faz} ¹
	wiersz 3	THD I3 % ¹	$\cos\varphi$ ³	S_{3faz} ¹
Wyświetlanie		opcja		

Wielkości wyświetlane w polu 8 (rys. 4.)

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_{sr} _{3faz} ¹	$I(N)$ ¹	P _{3faz} ¹	Q _{3faz} ¹	S _{3faz} ¹	PF_{sr} _{3faz} ¹	tg_{sr} _{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	$\cos(\varphi)$ _{3faz} ¹	godzina: minuty	częstotliwość	Wykorzystanie mocy zamówionej (w czasie 15, 30 lub 60 minut) ²	$U_{h_{sr}}$ V/ THD U_{sr} % ¹	$I_{h_{sr}}$ A/ THD I_{sr} % ¹
Wyświetlanie	opcja					

W trybie pomiaru 1Ph/2W:

- 1 – wartości nie wyliczane i nie wyświetlane,
- 2 – wartości wyliczane jako odpowiednie wartości fazy drugiej,

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		L1-2, V L2-3, V L3-1, V	L1, A L2, A L3, 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		kVAh	W var VA
Wartości wyświetlane	wiersz 1	rok	P _{3faz}
	wiersz 2	miesiąc	Q _{3faz}
	wiersz 3	dzień	S _{3faz}
Wyświetlanie		opcja	

Wielkości wyświetlane w polu 8 (rys. 4.)

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 _{sr} 3faz	P 3faz	Q 3faz	S 3faz	PF _{sr} 3faz	tg _{sr} 3faz	P _{3faz} (15, 30 lub 60 minut)
Wyświetlanie	opcja						

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

Wykonywane wyliczenia:

Moc bierna (sposób wyliczenia konfigurowany):

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

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

gdzie k – numer harmonicznej (k = 21 dla 50 Hz, k = 18 dla 60 Hz)

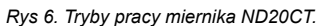
Współczynnik mocy PF: $PF = P / S$ Współczynnik tangens: $tg \varphi = Q / P$ Cosinus: cosinus kąta pomiędzy U i I

Przekroczenie górnego zakresu wskazań sygnalizowane jest na wyświetlaczu górnymi poziomymi kreskami, natomiast przekroczenie dolnego zakresu sygnalizowane jest dolnymi poziomymi kreskami. W przypadku pomiaru mocy średniej 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 średniej wyliczana jest z próbek już zmierzonych.

Prąd w przewodzie neutralnym $I_{(N)}$ jest wyliczany z wektorów prądów fazowych.

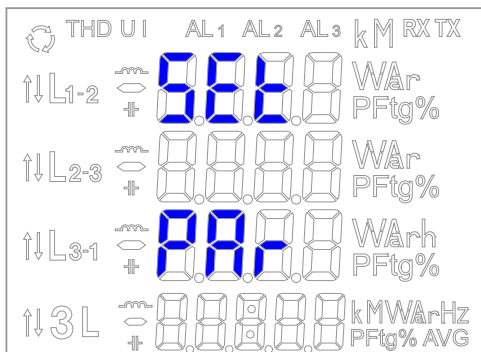
Wartość wykorzystania mocy zamówionej może być użyta do wcześniejszego ostrzegania przed przekroczeniem mocy zamówionej i uniknięcia kar z tym związanych. Zużycie mocy zamówionej wyliczane jest w oparciu o przedział czasowy ustawiony dla synchronizacji mocy czynnej średniej oraz wartość mocy zamówionej (Tablica 3, parametr PAor - patrz pełna instrukcja obsługi dostępna 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).



4.5 Ustawienia parametrów

Do konfiguracji mierników ND20CT 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.

PRr	SŁc	PHS_q	ct . P	ct . S	tr . U	Syn	Er . i	q . t	En . q	ŁŁHt	En . 0	PR . 0	PRor	conn	t . H	dEF
Parametry memika	Kod dostępu	Kolejność łz. przekładni	Prąd pierwotny przekładni	Prąd wtórny przekładni	Przekładnia napędowa	Synchronizacja mocy czynnej Sredni	Zapamiętanie wartości mocy przy błędach	Sposób liczenia mocy bierniej	Sposób liczenia energii bierniej	Podświetlenie wyświetlacza	Kasowanie liczników energii	Kasowanie mocy czynnej usrednionej	Moc zamówiona	Sposób podlegania mienika	Godzina, minuta	Parametry fabryczne
oUŁ	Rn . n	Rn . t	Rn . il	Rn . iH	Rn . 0L	Rn . 0H	Rn . tr	Rn . Er	io . n	Rd . dr	tr . yb	br . Ud	dEF			
Parametry wyjść	Wielkość na wyjściu ciągłym (Tab.5 inst. obsługi)	Typ wyjścia ciągłego	Dolna wartość zakresu wejściowego	Góra wartość zakresu wejściowego	Dolna wartość zakresu wyjścia	Góra wartość zakresu wyjścia	Tryb pracy wyjścia	Wartość wyjścia przy błędzie	Iskro impulsów	Adres w sieci MODBUS	Tryb transmisji	Prędkość transmisji	Parametry fabryczne			
RLr . i	RL . n	RL . t	RL . of	RL . on	RL . dt	RL . S	RL . b	dEF								
Parametry alarmu	Wielkość na wyjściu alarmowym (Tab.5 inst. obsługi)	Typ alarmu	Dolna wartość zakresu wejściowego	Góra wartość zakresu wejściowego	Opóźnienie czasowe reakcji przelącznika	Podtrzymanie sygnałizacji wywołania alarmu	Blokada ponownego załączenia alarmu	Parametry fabryczne								
di SP	U . Ln	U . ŁŁ	i . Ln	P	q	S	PF	ŁŁ	En . P	En . P -	En . q	En . q -	En . S	ŁHdU		
Wyświetlane wartości	Napięcia fazowe	Napięcia międzyfazowe	Prądy fazowe	Moc czynna fazowe	Moc bierna fazowe	Moc pozorne fazowe	Współczynnik mocy PF fazowe	Współczynnik typ fazowe	Energia czynna pobierana	Energia czynna oddawana	Energia bierna indukcyjna	Energia bierna pojemnościowa	Energia pozorna	THD napięć fazowych		
ŁHdI	cos	cos_φ	P_{qS}	i . R	i . n	3P	3q	3S	PF . A	ŁŁ . R	PR . 0L	cos_φ	HoUr	F . F . E . q		
THD prądów fazowych	cosinus φ fazowe	Moc P.Q.S trójfazowe	Prąd trójfazowy Sredni	Prąd w przewoźniku neutralnym	Moc czynna trójfazowa	Moc pozorna trójfazowa	Moc bierna trójfazowa	Moc pozorna trójfazowa	Współczynnik mocy PF trójfazowy Sredni	Współczynnik typ trójfazowy Sredni	Moc trójfazowa 15,30 lub 60 minutowa	cosinus φ trójfazowy Sredni	Godzina	Częstość		
P . or	ŁH3U	ŁH3i	on	off												
Moc trójfazowa zamówiona	THD	THD Srednie napięć fazowych	Włączenie wysłania wszystkich wartości	Włączenie wysłania wszystkich wartości												

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 0,1 A 0,25 A	0,00 .. 999,9 A 0,00 .. 999,9 A	0,0002 .. 0,1200 A 0,0005 .. 0,3000 A	•	•	•		±0,2 % zak
Napięcie L-N 57,7 V 230 V	0,0 .. 280 kV 0,0 .. 1,104 MV	2,8 .. 70,0 V~ 11,5 .. 276 V~	•	•	•		±0,2 % zak
Napięcie L-L 100 V 400 V	0,0 .. 480 kV 0,0 .. 1,92 MV	5 .. 120 V~ 20 .. 480 V~	•	•	•		±0,5 % zak
Częstotliwość	47,0 .. 63,0 Hz	47,0 .. 63,0 Hz	•	•	•		±0,2 %w.m.
Moc czynna trójfazowa	-9999 MW..0,00 W .. 9999 MW	-208,0 W..0,0 W .. 208,0 W	•	•	•	•	±0,5 % zak
Moc bierna trójfazowa	-9999 Mvar..0,00 var .. 9999 Mvar	-1,65 kvar..1,4 var .. 1,65 kvar	•	•	•	•	±0,5 % zak
Moc pozorna trójfazowa	0,00 VA..9999 MVA	0,0 VA ..208,0 VA	•	•	•	•	±0,5 % zak
Współczynnik mocy PF	-1 .. 0 .. 1	-1 .. 0 .. 1	•	•	•	•	±1 % zak
Współczynnik tg φ	-10,2 .. 0 .. 10,2	-10,2 .. 0 .. 10,2	•	•	•	•	±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 % w.m.
Energia czynna oddawana	0..99 999 999,9 kWh					•	±0,5 % w.m.
Energia bierna indukcyjna	0..99 999 999,9 kVarh					•	±0,5 % w.m.

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

*Zależnie od ustawionej przekładni tr_U (przekładnia przekładnika napięciowego: 0.1 .. 4000.0) oraz prądu pierwotnego ct_P (0.10 .. 600.00 A) i wtórnego ct_S (0.10 A lub 0.25 A) przekładnika,
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 na danej fazie. Przy braku napięcia – pomiar prądu od około 10 % wartości znamionowej prądu.

Pobór mocy:

- w obwodzie zasilania $\leq 6 \text{ VA}$
- w obwodzie napięciowym $\leq 0,05 \text{ VA}$
- w obwodzie prądowym $\leq 0,05 \text{ VA}$

Pole odczytowe: dedykowany wyświetlacz LCD 3.5",

Wyjście przekątnikowe: przekaźnik, styki beznapięciowe zwierne obciążalność 250 V~/ 0,5 A~ (AC1)

Wyjście analogowe: prądowe 0(4)...20...24 mA; rezystancja obciążenia $\leq 250 \Omega$; 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: 15000 - 30000 imp./kWh,
niezależnie od ustawionego prądu pierwotnego ct_P i wtórnego ct_S przekładnika oraz przekładni tr_U

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 .. $0,002..1,2I_n$; $0,05..1,2U_n$ dla prądu, napięcia
0 .. $0,002..1,2I_n$; $0..0,1..1,2U_n$; dla współczynników PFI, t_{PI}
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 U_n
 - wejścia prądowe 5 I_n
- pozycja pracy: dowolna
- czas nagrzewania: 5 min.

Błędy dodatkowe w % błędu podstawowego:

- od częstotliwości sygnałów wejściowych < 50%
- od zmian temperatury otoczenia < 50 % / 10 °C

Normy spełniane przez miernik

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,
- stopień zanieczyszczenia: 2,
- maksymalne napięcie pracy względem ziemi:
 - dla obwodów zasilania i pomiarowych: 300 V
 - dla pozostałych obwodów: 50 V
- wysokość npm < 2000m,

1. BASIC REQUIREMENTS AND OPERATIONAL SAFETY

In the safety service scope, the ND20CT 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.
- Before turning on the meter verify the connections.
- Prior to removing the meter housing, always turn the supply off and disconnect the measurement circuits.
- Before removing the connection cable from the RJ12 connector, make sure that the circuit is disconnected because hazardous voltage can occur on the plug of the connecting cable.
- Removal of the meter housing during the warranty period voids the warranty.
- The meter meets the requirements for electromagnetic compatibility in industrial environment.
- A switch or a circuit-breaker should be installed in 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 holders, according to fig. 1. The housing of the meter is made of plastic. Housing dimensions are 96 x 96 x 77 mm. Outside the meter there are screw terminal strips that allow connection of external wires with a cross-section up to 2.5 mm².

A cut-out of 92.5^{+0.6} x 92.5^{+0.6} mm must be made in the panel. The thickness of the material from which the panel is made must not exceed 6 mm. The meter should be inserted from the front of the panel with the power supply disconnected. After inserting into the hole, fix the meter by means of holders.

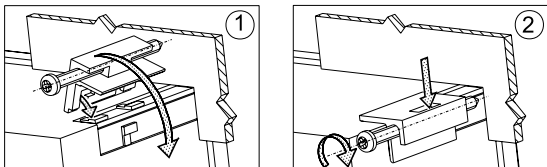


Fig. 1. Meter fitting

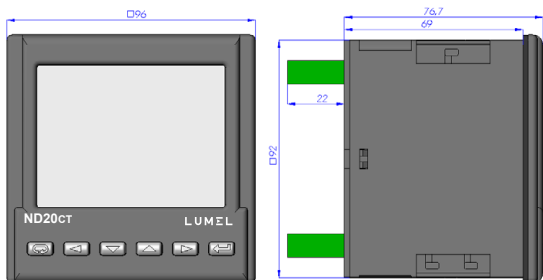


Fig. 2 Meter overall dimensions

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 are defined in the order as 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 are defined in the order as 3 x 57.7/100 V, 3 x 230/400 V.

3.3 Connection Diagrams

See figure 3, page 32.

4. ND20CT PROGRAMMING

4.1 Frontal Panel



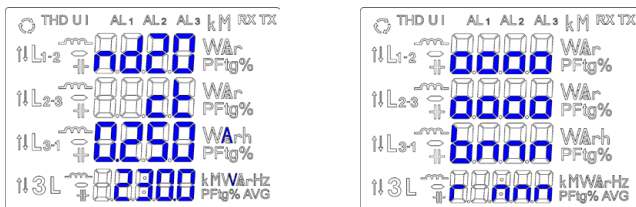
Fig 4. Frontal panel

Description of the frontal panel:

- | | |
|--|--|
| 1 – abandon push-button – ESC | 11 – units of displayed values |
| 2 – push-button to displace to the left | 12 – symbols of digital data transmission |
| 3 – push-button to decrease the value | 13 – multipliers of basic values |
| 4 – push-button to increase the value | 14 – symbols of alarm switching on / occurrence |
| 5 – push-button to displace to the right | 15 – symbols of THD value display |
| 6 – acceptance push-button ENTER | 16 – symbols of energy flow |
| 7 – symbol of displayed value of averaged active power | 17 – symbols of min / max quantities |
| 8 – display field of mean values, frequency, time, power guard | 18 – symbols of quantity affiliation to respective phase |
| 9 – display field of basic quantities, energy, THD | 19 – symbols of power, energy character |
| 10 – symbols indicating the display of power factor, power tangent and THD (row 4) | 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 displays the ND20CT meter name, version, serial number and the current program version.



where: 00000000 is the serial number, r n.nn is the number of the current program version or the number of the custom-made version, bnnn is the bootloader version number.

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. Pushing the  push-button (left) or  push-button (right) causes the transition between displayed quantities. Pushing the  push-button (Enter) causes the transition between mean and additional displayed values. Pushing 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. Pushing the  (ESC) push-button during the monitoring of these values, erases minimum or maximum values respectively.

Through the RS-485 interface one can set up the values, that would be visualized.

The error display is described in the chapter 8 - see 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. 5.) 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		L1, V L2, V L3, V	L1-2, V L2-3, V L3-1, V	L1, A L2, A L3, A	L1, W L2, W L3, W	L1, Var L2, Var L3, Var	L1, VA L2, VA L3, VA	L1, PF L2, PF L3, PF	L1, tg L2, tg L3, tg	kWh
Displayed values	row 1	U1	U12 ¹	I1	P1	Q1	S1	PF1	tg1	Imported active energy ²
	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	kVAh	L ₁ ,% L ₂ ,% L ₃ ,% , THD U
Displayed values	row 1	Exported active energy ²	Reactive inductive energy / Reactive positiveenergy ²	reactive capacitive energy / reactive negative energy ²	Apparent energy ²	THD U1 % ¹
	row 2					THD U2 % ¹
	row 3					THD U3 % ¹
Displaying		optional				

Backlit symbols		L ₁ , % L ₂ , % L ₃ , %, THD I	c	W var VA
Displayed values	row 1	THD I1 % ¹	cosinusφ1	P _{3phase} 1
	row 2	THD I2 % ¹	cosinusφ2 1	Q _{3phase} 1
	row 3	THD I3 % ¹	cosinusφ3 1	S _{3phase} 1
Displaying		optional		

Displayed quantities in the field 8 (fig. 5.)

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	THD U _{mean} % ¹	THD I _{mean} % 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. 5.) 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 ₁₋₂ , V L ₂₋₃ , V L ₃₋₁ , 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 _{mean} 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(φ) _{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):

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

$$\text{or } Q = \sum_{i=1}^k U_i * I_i * \sin(\angle U_i, I_i) \quad \text{where } k - \text{harmonic number} \\ (k = 21 \text{ dla } 50 \text{ Hz}, k = 18 \text{ dla } 60 \text{ Hz})$$

Power factor PF: $PF = P / S$

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

Cosinus: cosinus between U and I

Exceeding of the upper indication range is signaled on the display by upper horizontal lines, and 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. Respectively for the selection: 15 min, 30 min, 60 min, 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 all active power samples are obtained, 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 avoid related fines. 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 (Table 3, parameter PAor - see 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: the inscriptions are AL1, AL2, AL3). 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: the inscriptions are AL1, AL2, AL3 inscriptions).

4.4 Operating modes

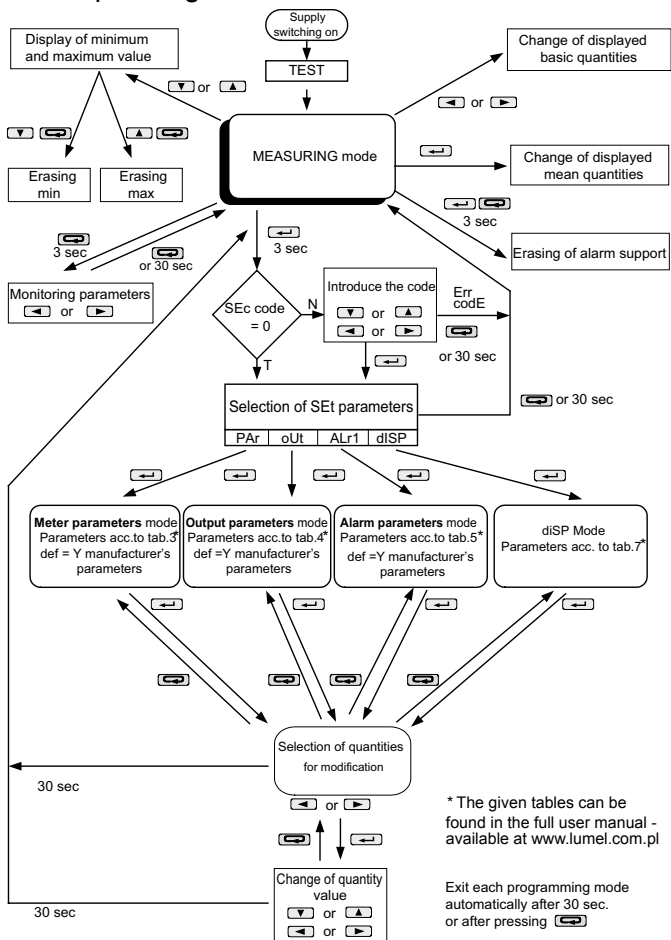


Fig. 6. Operating modes of the ND20CT meter.

4.5. Parameter Settings

For the configuration of ND20CT meters, we provide free eCon software available at www.lumel.com.pl.

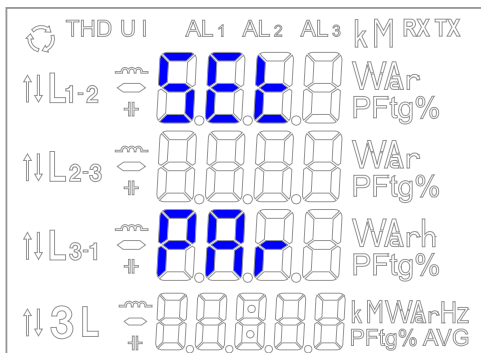


Fig 7. Setup menu

The entry in the programming mode is carried out through pressing and holding 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 pressing and holding down the  push-button during ca 3 sec.

PR Meter parameters	SEc Access code	Er-i Current ratio	Er-U Voltage ratio	Syn Synchronizing of the active mean power	nHR Number of the measured harmonic/THD	ErLi Storage of the measured value with errors	g-t Way to connective power	En-g Output reactive energy	tCHt Display backlight	En-U Energy of water meters	PR-U Erasing of the active power archive	PRor Order of power parameters	Conn System connection	dEF Manufacturer's parameters
OUT Output parameters	Rn-n Quantity on the continuous output (table 6 in the manual)	Rn-t Threshold of continuous output	Rn-iL Lower value of the output range	Rn-iH Higher value of the output range	Rn-OL Lower value of the output range	Rn-OH Higher value of the output range	Rn-tc Maximum output work	Rn-er Output value without error	Io-n Quantity of impulses	Rd-d Address in RS-485 network	bRtd Baud rate	dEF Manufacturer's parameters		
RLc Alarm parameters	RL-n Quantity on the continuous output (table 6 in the manual)	RL-t Alarm type	RL-of Lower value of the output range	RL-on Higher value of the output range	RL-ot Time delay of the starting reaction	RL-S Support of alarm ap-pearance signaling	RL-b Maximum alarm reswitching	dEF Manufacturer's parameters						
dRtE 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 L-L voltages	i-Ln Phase currents	P Phase powers	g Phase powers	S Phase apparent powers	PF Power factor	tL Power phase tangent	EnP Imported energy	EnP- Exported energy	En-g Reactive energy	t-HdU THD of phase voltage	t-HdI THD of phase currents	EnH Imported harmonic energy
	EnH- Exported harmonic energy	cos Phase Coefficients	dRtE Date	P95 Power P95, P99, S95, S99	i-R Three-phase mean current	i-n Current in neutral wire	3P Power SP3phase	3g Power Q3phase	3S Power Q3phase	PF-R Three-phase mean Power Factor	PR-U Power P95, P99, S95, S99 (60 minutes)	cosR Three-phase Coefficient	HdU Hour	FcES Frequency
	P-or Three-phase observed power	t-H3U Mean value of phase voltages	t-H3I Mean value 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 0.1 A 0.25 A	0.00 .. 999.9 A 0.00 .. 999.9 A	0.0002 .. 0.1200 A 0.0005 .. 0.3000 A	•	•	•		$\pm 0.2 \% r$
Voltage L-N 57.7 V 230 V	0.0 .. 280 kV 0.0 .. 1.104 MV	2.8 .. 70.0 V~ 11.5 .. 276 V~	•	•	•		$\pm 0.2 \% r$
Voltage L-L 100 V 400 V	0.0 .. 480 kV 0.0 .. 1.92 MV	5 .. 120 V~ 20 .. 480 V~	•	•	•		$\pm 0.5 \% r$
Frequency	47.0 .. 63.0 Hz	47.0 .. 63.0 Hz	•	•	•		$\pm 0.2 \% m.v.$
3-phase active power	-9999 MW..0.00 W .. 9999 MW	-208.0 W..0.0 W .. 208.0 W	•	•	•	•	$\pm 0.5 \% r$
3-phase reactive power	-9999 Mvar..0.00 var .. 9999 Mvar	-1.65 kvar..1.4 var .. 1.65 kvar	•	•	•	•	$\pm 0.5 \% r$
3-phase apparent power	0.00 VA..9999 MVA	0.0 VA ..208.0 VA	•	•	•	•	$\pm 0.5 \% r$
Power factor PF	-1 .. 0 .. 1	-1 .. 0 .. 1	•	•	•	•	$\pm 1 \% r$
Tangent φ factor	-10.2 .. 0 .. 10.2	-10.2 .. 0 .. 10.2	•	•	•	•	$\pm 1 \% r$
Cosinus φ	-1 ... 1	-1 ... 1	•	•	•	•	$\pm 1 \% r$
φ	-180 ... 180	-180 ... 180	•	•	•		$\pm 0.5 \% r$
Imported active energy	0..99 999 999.9 kWh					•	$\pm 0.5 \% m.v.$
Exported active energy	0..99 999 999.9 kWh					•	$\pm 0.5 \% m.v.$
Reactive inductive energy	0..99 999 999.9 kVarh					•	$\pm 0.5 \% m.v.$

Reactive capacitive energy	0 ..99 999 999.9 kVarh					•	±0.5 % m.v.
THD	0...100%	0...100 %	•	•	•		±5 % r

* Depending on the set tr_U ratio

(ratio of the voltage transformer: 0.1 .. 4000.0)
and tr_I ratio (ratio of the current transformer: 1 .. 6000.0)

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 the relevant phase. At voltage absence – measurement of current from app. 10 % of the rated current value.

Power input:

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

Display field: dedicated LCD display 3.5",

Relay output: relay, volt free NO contacts, load capacity 250 V~/ 0.5 A~ (AC1)

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 voltage 18 .. 27 V, current 10 .. 27 mA

Constant of OC type output impulse: 15000 - 30000 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 P_{fi} , t_{pi}
frequency $47...63$ Hz; sinusoidal (THD $\leq 8\%$)
- power factor: $-1...0...1$
- ambient temperature: $-25...23...+55^\circ\text{C}$
- storage temperature: $-30...+70^\circ\text{C}$
- 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 : $2 U_N$ (max. 1000 V)
 - current inputs: $5 I_N$
- operating position: any
- preheating time: 5 min.

Additional errors in % of the basic error:

- from frequency of input signals < 50%
- from ambient temperature changes < 50%/10°C

Standards fulfilled by the meter:

Electromagnetic compatibility:

- noise immunity acc. to EN 61000-6-2
- noise emissions acc. to EN 61000-6-4

Safety requirements:

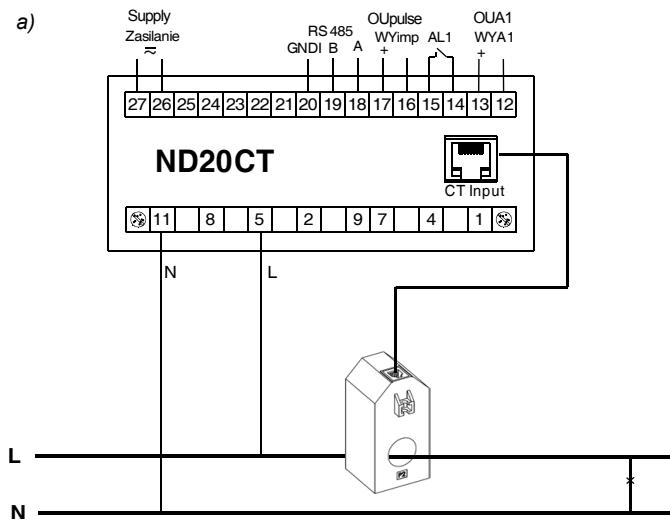
according to EN 61010 -1 standard

- 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

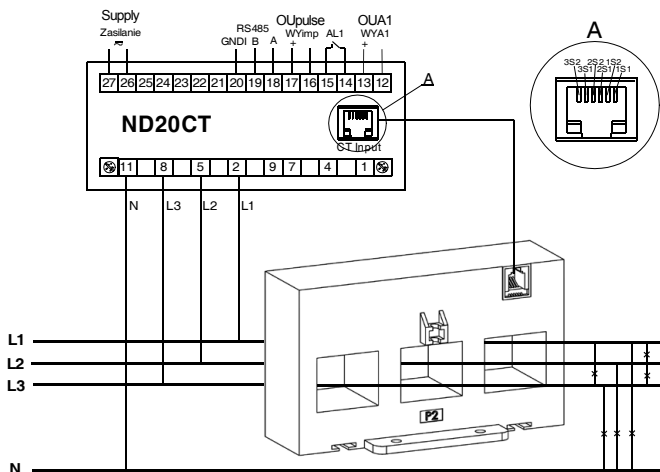
SCHEMATY PODŁĄCZEŃ

ELECTRICAL CONNECTIONS

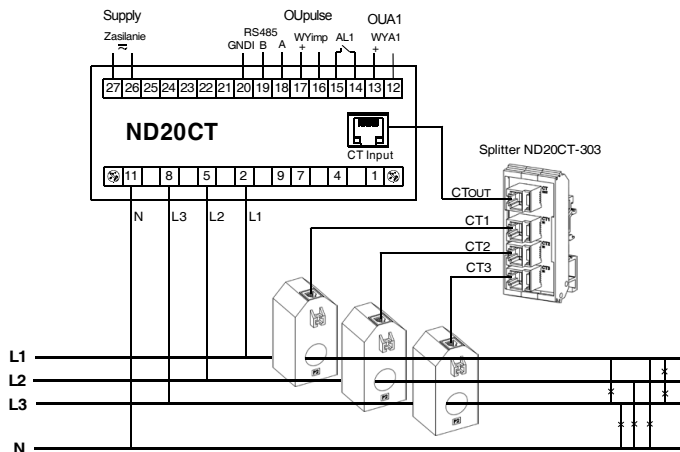
a)

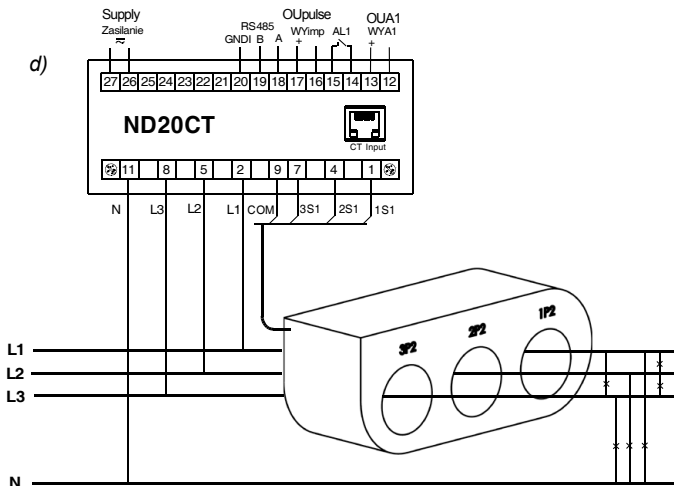


b)



c)





Rys. 3. Przykłady połączeń miernika:

- a) z przekładnikiem prądowym 1 - fazowym z wyjściem RJ12,
- b) z przekładnikiem prądowym 3 - fazowym z wyjściem RJ12,
- c) z 3 przekładnikami prądowymi 1 - fazowymi podłączonymi za pośrednictwem splittera,
- d) z przekładnikiem prądowym 3 - fazowym z wyjściem na zaciski śrubowe.

Fig. 3: Examples of meter connections:

- a) with a 1-phase current transformer with RJ12 output,
- b) with a 3-phase current transformer with RJ12 output,
- c) with 3 1-phase current transformers connected via a splitter,
- d) with a 3-phase current transformer with an output for screw terminals.



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