

# LUMEL

MIERNIK PARAMETRÓW SIECI NA SZYNE  
RAIL MOUNTED POWER NETWORK METER

## N43



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](http://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 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 operatora i odpowiednio oznakowany.

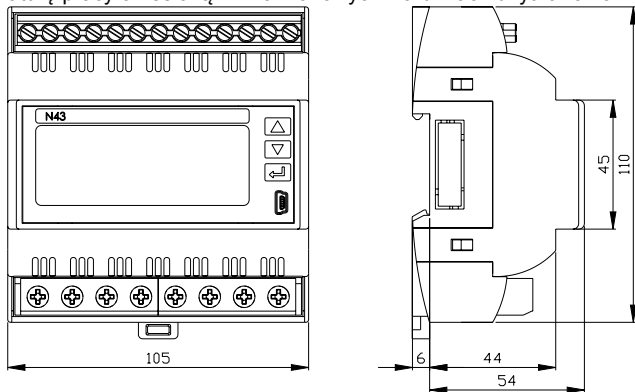
## 2. MONTAŻ

---

Miernik jest przystosowany do montażu w modułowych rozdzielnicach instalacyjnych na wsporniku szynowym 35 mm. Obudowa miernika jest wykonana z tworzywa sztucznego.

Wymiary obudowy 105 x 110 x 60 mm. Na zewnątrz miernikaznajdują się listwy zaciskowe, śrubowe które umożliwiają przyłączenie przewodów zewnętrznych o przekroju do 5,3 mm<sup>2</sup> /pomiar pośrednie/ i do 16 mm<sup>2</sup> /pomiar bezpośrednie/.

Mierniki nie powinny być montowane na szynie w bezpośrednim kontakcie z innymi urządzeniami wydzielającymi ciepło (np. kolejnymi miernikami N43). Należy zachować minimalny odstęp pomiędzy urządzeniami min 5 mm w celu umożliwienia odpromieniowania ciepła od obudów urządzeń do otoczenia. W przeciwnym razie temperatura otoczenia pracującego w bezpośrednim kontakcie z innymi urządzeniami miernika może przekroczyć temperaturę pracy określoną w znamionowych warunkach użytkowania.



Rys.1. Gabaryty miernika

## 3. OPIS PRZYRZĄDU

---

### 3.1 Wejścia prądowe

Wszystkie wejścia prądowe są izolowane galwanicznie (wewnętrzne przekładniki prądowe). Miernik przystosowany jest do połączeń bezpośrednich /do 63 A/ lub do współpracy z zewnętrznymi przekładnikami prądowymi /w wykonaniu na 1 A/5 A/. 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 ,3 x 230/400 V lub 3 x 290/500 V.

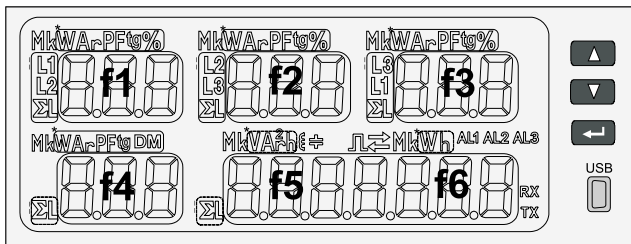
### 3.3 Schematy połączeń

Patrz rys.2, strona 47.

## 4. PROGRAMOWANIE N43












---

### 4.1 Panel przedni

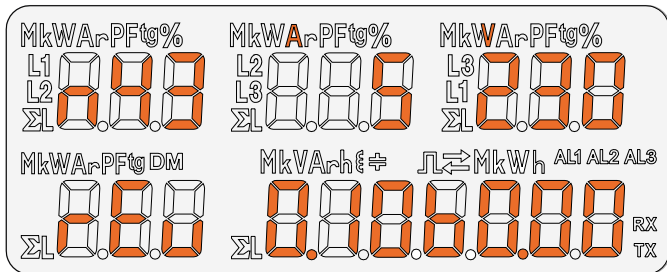


Rys 3. Panel przedni.

## Opis panelu przedniego:

	przycisk wartości w prawo i zwiększania przesunięcia		eksport energii czynnej
	przycisk wartości w lewo i zmniejszania przesunięcia		import energii czynnej
	przycisk akceptacji ENTER		symbol energii / mocy biernej indukcyjnej
	gniazdo USB		symbol energii / mocy biernej pojemnościowej
<b>f1...f6</b>	6 pól wyświetlaczy 3-cyfrowych do odczytów i ustawień, pola <b>f5</b> i <b>f6</b> mogą tworzyć 1 pole 7-cyfrowe		symbol wyjścia impulsowego
*	jednostki wielkości wyświetlanych	<b>AL1 AL2 AL3</b>	symbole załączenia alarmów
	sygnalizacja wyświetlanej fazy		kilo = $10^3$
			Mega = $10^6$

## 4.2 Komunikaty po włączeniu zasilania

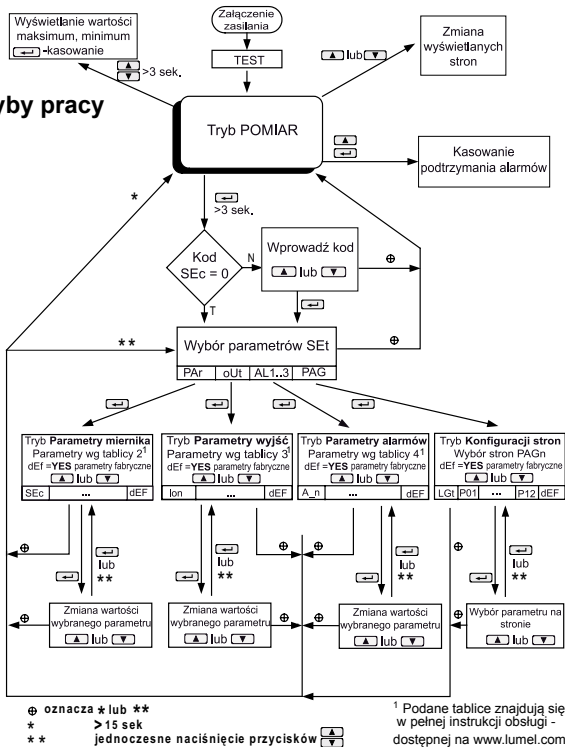


Rys 4. Komunikat po uruchomieniu miernika.

Po włączeniu zasilania miernik wykonuje test wyświetlacza i wyświetla nazwę miernika N43, wykonanie oraz aktualną wersję programu i bootloadera.

gdzie: n43 – typ miernika, 5A 230V – rodzaj wykonania  
 rEu rewizja  
 0.10 nr wersji programu  
 b0.00 nr wersji bootloadera

## 4.3 Tryby pracy





Rys. 5. Tryby pracy miernika N43




<sup>1</sup> Podane tablice znajdują się w pełnej instrukcji obsługi - dostępnej na [www.lumel.com.pl](http://www.lumel.com.pl)



## 4.4 Tryb POMIAR



W trybie **Pomiar** wyświetlane są wartości wielkości wg stron zaprogramowanych fabrycznie lub skonfigurowanych przez użytkownika w trybie Programowanie stron **PAG**.



Zmiana strony dokonuje się przez naciśnięcie przycisku  lub . Kolejność wyświetlanych stron wg tablicy utworzonej w trybie PAG.

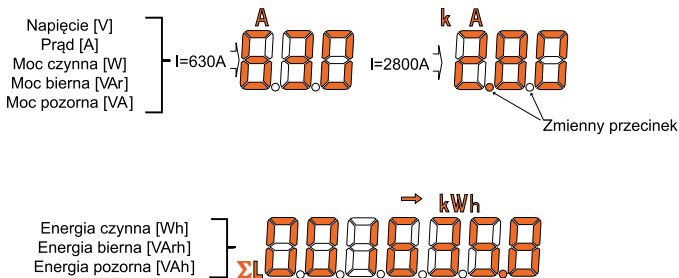
Wejście w tryb podglądu wartości maksymalnych i minimalnych następuje gdy jednocześnie naciśniemy przycisk  i  na co najmniej 3 sekundy. Kasowanie wartości maksymalnych i minimalnych odbywa się przez naciśnięcie przycisku  w czasie podglądu ich wartości.

Alarmy są aktywne, jeśli zostały przydzielone. Należy zauważyć, że alarmy nie muszą być związane z wielkościami wyświetlanymi na stronie, ponieważ zmiana strony powodowałaby akcję na wyjściach dwustanowych.

Kasowanie podtrzymania sygnalizacji wystąpienia alarmów / jeżeli było ustawione w trybie Parametry alarmu **Aln** / dokonuje się poprzez naciśnięcie przycisków  .

Przy wyświetlaniu mocy lub energii bierniej wyświetlany jest znacznik wskazujący charakter obciążenia indukcyjnego  lub pojemnościowy .

Przy wyświetlaniu energii czynnej wyświetlany jest znacznik import energii czynnej  lub  eksport energii czynnej.



### Rys 6. Formaty wyświetlanych wartości

Przekroczenie górnego lub dolnego zakresu wskazań sygnalizowane jest na wyświetlaczu górnymi poziomymi kreskami. W przypadku pomiaru wielkości uśrednionych (P Demand, S Demand, I Demand) pojedyncze pomiary wykonywane są z kwantem 1 sekundowym, jednak wizualizowane co 15 sekund. Czas uśredniania do wyboru: 15, 30 lub 60 minut. Po uruchomieniu miernika lub wykasowaniu wielkości uśrednionych, pierwsza wartość zostanie wyliczona po 15 sekundach od włączenia miernika lub wykasowania. Do czasu uzyskania wszystkich próbek wielkości uśrednionych, wartości wyliczane są z próbek już zmierzonych. Wartość prądu w przewodzie neutralnym  $I(N)$  wyliczanego z wektorów prądów fazowych jest dostępna w rejestrze 7544 interfejsu szeregowego. Załączenie alarmu sygnalizowane jest świeceniem napisu  $Aln$  ( $n=1..3$ ). Zakończenie trwania alarmu przy włączonym podtrzymaniu sygnalizacji alarmu, wskazywane jest przez pulsowanie napisu  $Aln$  ( $n=1..3$ ).

## Wybór wielkości monitorowanej:

Tablica 1

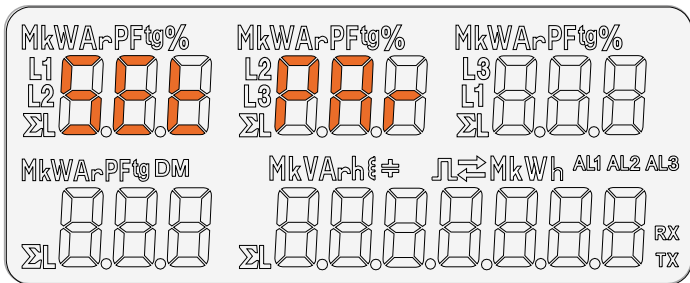
Nr par.	Nazwa wielkości	Oznaczenie	Jednostka	Sygnalizacja	3Ph / 4W	3Ph / 3W	Dostępne pola wyświetlacza
00	Brak wielkości -wyświetlacz wygaszony	oFF			√	√	f1,f2,f3,f4,f5,f6
01	Napięcie fazy L1	U I	(k)V	L1	√	x	f1
02	Prąd w przewodzie fazowym L1	I I	(k)A	L1	√	√	f1
03	Moc czynna fazy L1	P I	(M,k)W	L1	√	x	f1
04	Moc bierna fazy L1	q I	(M,k)VA <sub>r</sub>	L1	√	x	f1
05	Moc pozorna fazy L1	S I	(M,k)VA	L1	√	x	f1
06	Współczynnik mocy czynnej fazy L1 (PF1=P1/S1)	PF I	PF	L1	√	x	f1
07	Współczynnik tgφ fazy L1 (tg1=Q1/P1)	tg I	tg	L1	√	x	f1
08	THD napięcia fazy L1	tHdU I	V%	L1	√	x	f1
09	THD prądu fazy L1	tHdI I	A%	L1	√	x	f1
10	Napięcie fazy L2	U 2	(k)V	L2	√	x	f2
11	Prąd w przewodzie fazowym L2	I 2	(k)A	L2	√	√	f2

12	Moc czynna fazy L2	$P_2$	(M,k)W	L2	√	x	<b>f2</b>
13	Moc bierna fazy L2	$q_2$	(M,k)VA <sub>r</sub>	L2	√	X	<b>f2</b>
14	Moc pozorna fazy L2	$S_2$	(M,k)VA	L2	√	X	<b>f2</b>
15	Współczynnik mocy czynnej fazy L2 (PF2=P2/S2)	$PF_2$	PF	L2	√	X	<b>f2</b>
16	Współczynnik tgφ fazy L2 (tg2=Q2/P2)	$t_2$	tg	L2	√	X	<b>f2</b>
17	THD napięcia fazy L2	$\epsilon_{HdU_2}$	V%	L2	√	X	<b>f2</b>
18	THD prądu fazy L2	$\epsilon_{HdI_2}$	A%	L2	√	X	<b>f2</b>
19	Napięcie fazy L3	$U_3$	(k)V	L3	√	X	<b>f3</b>
20	Prąd w przewodzie fazowym L3	$I_3$	(k)A	L3	√	√	<b>f3</b>
21	Moc czynna fazy L3	$P_3$	(M,k)W	L3	√	X	<b>f3</b>
22	Moc bierna fazy L3	$q_3$	(M,k)VA <sub>r</sub>	L3	√	X	<b>f3</b>
23	Moc pozorna fazy L3	$S_3$	(M,k)VA	L3	√	X	<b>f3</b>
24	Współczynnik mocy czynnej fazy L3 (PF3=P3/S3)	$PF_3$	PF	L3	√	X	<b>f3</b>
25	Współczynnik tgφ fazy L3 (tg3=Q3/P3)	$t_3$	tg	L3	√	X	<b>f3</b>
26	THD napięcia fazy L3	$\epsilon_{HdU_3}$	V%	L3	√	X	<b>f3</b>
27	THD prądu fazy L3	$\epsilon_{HdI_3}$	A%	L3	√	X	<b>f3</b>
28	Prąd trójfazowy średni *	$I_5$	(k)A	ΣL	√	√	<b>f1,f2,f3,f4,f5</b>
29	Moc czynna 3-fazowa	$P$	(M,k)W	ΣL	√	√	<b>f1,f2,f3,f4,f6</b>
30	Moc bierna 3-fazowa	$q$	(M,k)VA <sub>r</sub>	ΣL	√	√	<b>f1,f2,f3,f4,f6</b>
31	Moc pozorna 3-fazowa	$S$	(M,k)VA	ΣL	√	√	<b>f1,f2,f3,f4,f5</b>
32	Współczynnik mocy czynnej 3-fazowej (PF=P/S)	$PF$	PF	ΣL	√	√	<b>f1,f2,f3,f4</b>


33	Współczynnik tg $\phi$ 3-fazowy średni (tg=Q/P)	$t\phi$	tg	$\Sigma L$	√	√	<b>f1,f2,f3,f4</b>
34	Częstotliwość	F	F	$\Sigma L$	√	√	<b>f4</b>
35	Napięcie międzyfazowe L1-L2	$U_{12}$	(k)V	L1 L2	√	√	<b>f1</b>
36	Napięcie międzyfazowe L2-L3	$U_{23}$	(k)V	L2 L3	√	√	<b>f2</b>
37	Napięcie międzyfazowe L3-L1	$U_{31}$	(k)V	L3 L1	√	√	<b>f3</b>
38	Napięcie międzyfazowe średnie *	$U_{123}$	(k)V	$\Sigma L$	√	√	<b>f1,f2,f3,f4,f5</b>
39	Moc czynna uśredniona (P Demand) *	$P_{dt}$	(M,k)W	$\Sigma L$ DM	√	√	<b>f4</b>
40	Moc pozorna uśrednio- na (S Demand) *	$S_{dt}$	(M,k)VA	$\Sigma L$ DM	√	√	<b>f4</b>
41	Prąd uśredniony (I Demand) *	$I_{dt}$	(k)A	$\Sigma L$ DM	√	√	<b>f4</b>
42	Energia czynna 3-fazo- wa pobierana	$E_{nP}$	(M,k)Wh	$\Sigma L$ →	√	√	<b>f5-f6</b>
43	Energia czynna 3-fazo- wa oddawana	$E_{nP}$	(M,k)Wh	$\Sigma L$ ←	√	√	<b>f5-f6</b>
44	Energia bierna 3-fazowa indukcyjna	$E_{nQ}$	(M,k)VArh	$\Sigma L$ ⚡	√	√	<b>f5-f6</b>
45	Energia bierna 3-fazowa pojemnościowa	$E_{nQ}$	(M,k)VArh	$\Sigma L$ ⚡	√	√	<b>f5-f6</b>
46	Energia pozorna 3-fazowa	$E_{nS}$	(M,k)VAh	$\Sigma L$	√	√	<b>f5-f6</b>
47	Czas – godziny, minuty, sekundy	$t_{oLr}$			√	√	<b>f5-f6</b>

\* dostępne wartości minimalne i maksymalne na wyświetlaczu oraz w rejestrach interfejsu

## 4.5 Ustawienia parametrów



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 lub po wprowadzeniu poprawnego kodu program przechodzi w opcje programowania. Wyświetlany jest napis **Set** ( w pierwszym polu ) oraz pierwsza grupa parametrów **PAr**.









W przypadku wprowadzenia błędnego kodu dostępu możliwy jest tylko podgląd parametrów bez możliwości ich zmian. Wyświetlany jest komunikat Err cod, a następnie rE Ad Par.

Do konfiguracji mierników N43 można również wykorzystać bezpłatne oprogramowanie eCon dostępne na stronie [www.lumel.com.pl](http://www.lumel.com.pl).

<b>PRR</b> Parametry miernika	<b>SEc</b> Kod dostępu	<b>con</b> Rodzaj systemu - układu połączeń	<b>rnI</b> Zakres wejściowy prądowy	<b>trI</b> Przekładnia prądowa	<b>trU</b> Przekładnia napięciowa	<b>dt t</b> Czas uśredniania	<b>Syn</b> Synchronizacja uśredniania z czasem rzeczywistym	<b>EnO</b> Kasowanie liczników energii	<b>RuO</b> Kasowanie parametrów uśrednionych	<b>dEF</b> Parametry fabryczne
<b>ouŁ</b> Parametry wyjść	<b>ion</b> Ilość impulsów	<b>Adr</b> Adres w sieci MODBUS	<b>trb</b> Tryb transmisji	<b>brU</b> Prędkość transmisji	<b>t . H</b> Godzina, minuta	<b>dEF</b> Parametry fabryczne				
<b>RL 1</b> : <b>RL 3</b> Parametry alarmu	<b>R . n</b> Wielkość na wyjściu alarmowym (tab.5 inst. obsługi)	<b>R . t</b> Typ alarmu	<b>R o F</b> Dolna wartość zakresu wejściowego	<b>R on</b> Górna wartość zakresu wejściowego	<b>RŁ n</b> Opóźnienie czasowe załączenia	<b>RŁ F</b> Opóźnienie czasowe wyłączenia	<b>R . b</b> Blokada ponownego załączenia alarmu	<b>R . S</b> Podtrzymanie sygnalizacji wystąpienia alarmu	<b>dEF</b> Parametry fabryczne	
<b>PRŁ</b> Konfiguracja stron	<b>ŁŁŁ</b> Podświetlenie wyświetlacza	<b>PO 1</b> Wielkości na kolejnych polach strony 1	...	<b>P 12</b> Wielkości na kolejnych polach strony 12	<b>dEF</b> Strony fabryczne					

Rys 8. Matryca programowania

## 4.5.1 Ustawienia parametrów miernika

Po wejściu w procedurę **SEt** należy wybrać przyciskiem  lub  tryb **Par** i nacisnąć . Przyciskami   nastawia się żądane wartości. Aktywna pozycja sygnalizowana jest kursorem. Ustaloną wartość należy zaakceptować przyciskiem . Wyjście z procedury **SEt** następuje poprzez jednoczesne naciśnięcie przycisków   lub odczekaniu ok. 15 sekund.

Tablica 2

Lp.	Nazwa parametru	Oznaczenie	Zakres	Uwagi/opis	Wartość fabryczna
1	Wprowadzanie kodu dostępu	5Ec	0..30000	0 – bez kodu	0
2	Układ połączeń	con	3PH-4 3PH-3	3PH-4 – 3faz.,4-przew. 3PH-3 – 3faz.,3-przew.	3PH-4
3	Zakres wejściowy prądowy	rnI	1A, 5A lub 63A	Zakres wejściowy: 1A lub 5A (dla wykonania <b>In</b> 1A/5A) albo 63A (dla wykonania <b>In</b> 63A)	5 A
4	Przekładnia przekładnika prądowego	trI	1 .. 10000		1



5	Przekładnia przekładnika napięciowego	$t_{rU}$	0,1...4000,0		1,0
6	Czas uśredniania /Demand integration time/	$dI t$	$t_{15}, t_{30}, t_{60}$	Czas uśredniania mocy czynnej P Demand, mocy pozornej S Demand, prądu I Demand $t_{15}, t_{30}, t_{60}$	$t_{15}$
7	Synchronizacja uśredniania z zegarem rzeczywistym	$Syn$		on/off	off
8	Kasowanie liczników energii	$EnD$	no, En P, En q, En S, En ALL	no – brak czynności, En P – kasowanie energii czynnej, En q – kasowanie energii biernej, En S – kasowanie energii pozornej, En ALL – kasowanie wszystkich energii	no
9	Kasowanie parametrów uśrednionych	$AVD$		YES/no	no
10	Parametry fabryczne	$dEF$	no, YES	przywrócenie parametrów fabrycznych grupy <b>Par</b>	no

Automatyczne kasowanie energii wykonywane jest przy zmianie przedkładni napięciowej lub prądowej.

Podczas akceptacji sprawdzane jest czy wartość mieści się w zakresie. W przypadku ustawienia wartości poza zakresem, miernik pozostaje w trybie edycji parametru, natomiast wartość zostaje ustawiona na wartość maksymalną (przy zbyt dużej wartości) lub na minimalną (przy zbyt małej wartości).

## 5. DANE TECHNICZNE

### Zakresy pomiarowe i dopuszczalne błędy podstawowe

Tablica 3

Wielkość mierzona		Zakres pomiarowy	L1	L2	L3	$\Sigma$	Błąd podstawowy**
Prąd In	1 A~ 5 A~ 63 A~	0,002 ... 1,20 A lub kA * 0,010 ... 6,00 A lub kA * 0,10 ... 76,0A~	•	•	•		±0,5 %
Napięcie L-N	57,7 V~ 230 V~ 290 V~	2,80 .. 70,0 V lub kV* 10,0 .. 276 V~ 14,0 .. 348 V~	•	•	•		±0,5 %
Napięcie L-L	100 V~ 400 V~ 500 V~	5,00 .. 120 V lub kV* 20,0 .. 480 V~ 25,0 .. 600 V~	•	•	•		±1 %

Częstotliwość	47,0 .. 63,0 Hz				•	±0,5 %
Moc czynna /pobierana lub oddawana/	0,00 .. 999 W, kW lub MW	•	•	•	•	±1 %
Moc bierna /pojemnościowa lub indukcyjna/	0,00 .. 999 VAr, kVAr lub MVar	•	•	•	•	±1 %
Moc pozorna	0,00 .. 999 VA, kVA lub MVA	•	•	•	•	±1 %
Energia czynna / pobierana lub oddawana /	0,0 .. 99999,9 kWh lub MWh				•	±1 %
Energia bierna /pojemnościowa lub indukcyjna/	0,0 .. 999999,9 kVarh lub MVarh	•	•	•	•	±1 %
Energia pozorna	0.0 .. 999999,9 kVAh lub MVAh				•	±1 %
Współczynnik mocy czynnej PF	-1 ... 0 ... 1	•	•	•	•	±1 %
Tangens $\varphi$	-1,2 ... 0 ...1,2	•	•	•	•	±1 %

\* Zależnie od ustawionej przekładni trU (przekładnia przekładnika napięciowego: 0,1...4000,0) oraz trI (przekładnia przekładnika prądowego: 1...10000)

\*\* Liczony do zakresu znamionowego In, Un

**Pobór mocy:**

- w obwodzie zasilania  $\leq 4 \text{ VA}$
- w obwodzie napięciowym  $\leq 0,05 \text{ VA}$
- w obwodzie prądowym  $\leq 2,00 \text{ VA}$

**Pole odczytowe:** dedykowany wyświetlacz LCD 3.5",

**Wyjścia przekaźnikowe:** 3 x przekaźnik, styki beznapięciowe zwarte; obciążalność 0,5 A 250 V AC; 1 A 30V DC;

**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; maksymalny czas do rozpoczęcia odpowiedzi: 600 ms

**USB:** 1.1/2.0, adres 1, tryb 8N2; prędkość 9.6 kbit/s, protokół transmisji: Modbus RTU, maksymalny czas do rozpoczęcia odpowiedzi: 800 ms, długość przewodu  $\leq 3 \text{ m}$

**Wyjście impulsowe energii:** Wyjście typu OC (NPN), pasywne klasy A wg PN-EN 62053-31; napięcie zasilania 18...27V, prąd 10...27 mA

**Stała impulsów wyjścia typu OC:** 5000 - 20000 imp./kWh dla wykonania  $I_n=1A/5A$  niezależnie od ustawionych przekładni  $tr\_U$ ,  $tr\_I$  ; 100 – 1000 imp./kWh dla  $I_n=63A$

**Zaciski**

	podłączenie bezpośrednie (63A)	podłączenie pośrednie (1/5A)
<b>Przekrój</b>		
drut	2,5 ... 16 mm <sup>2</sup>	0,2 ... 5,3 mm <sup>2</sup>
linka	4 ... 16 mm <sup>2</sup>	0,2 ... 5,3 mm <sup>2</sup>

**Śruby**  
**zaciskowe** M5 M3,5

**Moment**  
**dokręcenia** 1,2 ... 2,0 Nm 1,0 Nm

**Stopień ochrony zapewniany przez obudowę**

od strony czołowej: IP 50

zacisków: IP 00

**Masa:** 0,3 kg

**Wymiary:** 105 x 110 x 60 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 ...  $0,002 \dots 1,2 I_n$ ;  $0,05 \dots 1,2 U_n$  dla prądu, napięcia  
 $0 \dots 0,002 \dots 1,2 I_n$ ;  $0 \dots 0,1 \dots 1,2 U_n$ ; dla współczynników PFI , $t_{pi}$  ; częstotliwość  $47 \dots 63$  Hz; sinusoidalny ( THD  $\leq 8\%$  )

- współczynnik mocy:  $-1 \dots 0 \dots 1$

- temperatura otoczenia:  $-10 \dots 23 \dots +55^\circ\text{C}$

- temperatura magazynowania:  $-20 \dots +70^\circ\text{C}$

- wilgotność: 0...95 % (niedopuszczalne skroplenia)

- dopuszczalny współczynnik szczytu :

- natężenia prądu 2

- napięcia 2

- zewnętrzne pole magnetyczne:  $0 \dots 40 \dots 400$  A/m

- przeciążalność krótkotrwała  
wejścia napięciowe 5 sek. 2 Un  
wejścia prądowe 1 sek. 50 A  
/dla wykonań In 1A/5A /  
1 sek. 630 A /dla wykonań In 63A /
- pozycja pracy: dowolna
- czas nagrzewania: 5 min

**Bateria zegara czasu rzeczywistego:** CR2032

**Błędy dodatkowe** w % błędu podstawowego:

- od zmian temperatury otoczenia < 50 % / 10°C
- dla THD > 8% < 100 %

**Napięcia probiercze:**

- zasilanie i wyjścia alarmowe 2,1 kV d.c.
- wejścia napięciowe i prądowe 3,2 kV d.c.
- wyjścia USB, RS-485 i OC 0,7 kV d.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 (dla napięć powyżej 300 V – kategoria II)
- stopień zanieczyszczenia 2,

- maksymalne napięcie pracy względem ziemi:
  - dla obwodów zasilania i wyjść przekaźnikowych 300 V
  - dla wejścia pomiarowego 300 V – kat III (600 V – kat II)
  - dla obwodów RS-485, USB, wyjścia impulsowego: 50 V
- wysokość npm < 2000 m.

# 1. BASIC REQUIREMENTS, OPERATIONAL SAFETY

---

In terms of operational safety it meets the requirements of the EN 61010-1 standard.



## Comments concerning safety:

- The meter should be installed and connected only by a qualified personnel. All relevant safety measures should be observed during installation.
- Always check the connections before turning the meter on.
- Prior to taking the meter housing off, always turn the supply off and disconnect the measuring circuits.
- Removal of the meter housing during the warranty period voids the warranty.
- This meter conforms to all requirements of the electromagnetic compatibility in the industrial environment.
- The building installation should have a switch or a circuit-breaker installed. This switch should be located near the device, easy accessible by the operator and suitably marked.

## 2. INSTALLATION

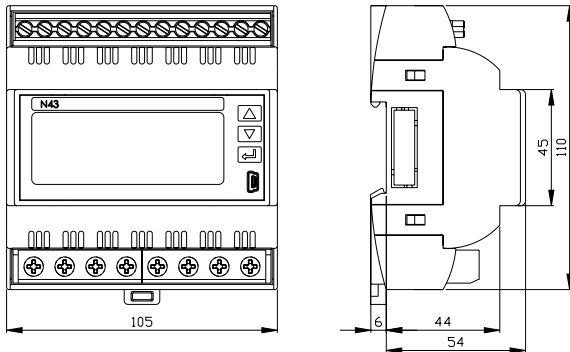
---

The meter is designed for installation in modular distribution boards on a 35 mm rail. The meter housing is made of plastic. Housing dimensions: 105 x 110 x 60 mm. There are screw terminal strips on the outer side of the meter which enable the connection of



external wires with diameter up to 5.3 mm<sup>2</sup> /indirect measurement/ and up to 16 mm<sup>2</sup> /direct measurement/.

The meters should not be installed on the rail in direct contact with other devices that emit heat (e.g. other N43 meters). There must be a minimum 5 mm spacing between devices in order to enable heat transfer from a housing to the environment. Otherwise, the ambient temperature of a meter working in direct contact with other devices can exceed the operating temperature specified in rated operating conditions.



*Fig. 1. Meter dimensions*

## 3. METER DESCRIPTION

---

### 3.1 Current inputs

All current inputs are galvanically isolated (internal current transformers). The meter is adapted for direct connections /up to 63 A/ or to work with external measuring current transformers /version 1 A/5 A /. Displayed current values and derivative quantities are automatically converted in relation to the introduced external current transformer ratio.

### 3.2 Voltage inputs

Quantities on voltage inputs are automatically converted acc. to the introduced ratio of the external voltage transformer. Voltage inputs are specified in the order as either 3 x 57.7/100 V, 3 x 230/400 V or 3 x 290/500 V.

### 3.3 Connection diagrams

See fig. 2 , page 47.

## 4. N43 PROGRAMMING

### 4.1 Front panel

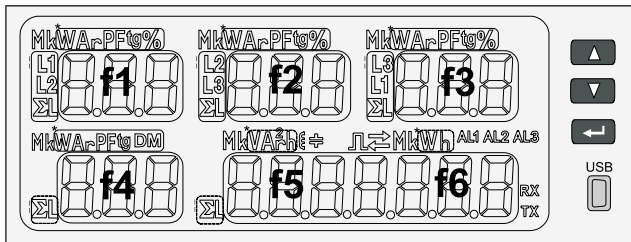









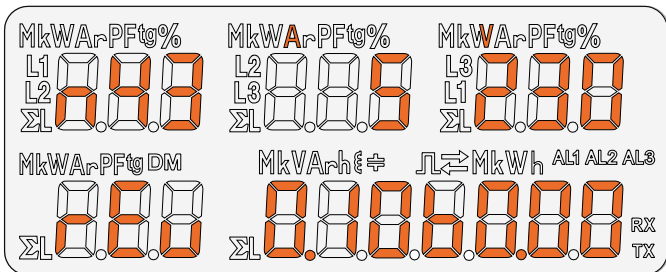


Fig. 3. Front panel

## Front panel description:

	increase value button and right displacement		active energy export
	decrease value button and left displacement		active energy import
	confirm button (ENTER)		symbol of energy / reactive inductive power
	USB socket		symbol of energy / reactive capacity power
<b>f1...f6</b>	6 field 3-digit displays for readout and setting, fields <b>f5</b> and <b>f6</b> can create one 7-digit field		symbol of pulse output
<b>*</b>	units of the displayed values	<b>AL1 AL2 AL3</b>	symbols of alarms activation
<b> </b>	indication of displayed phase	<b>k</b>	kilo = $10^3$
		<b>M</b>	Mega = $10^6$

## 4.2 Power-on messages



*Fig. 4. Message after starting the meter*

After switching the supply on, the meter performs a display test and displays the N43 meter name, build and current software as well as bootloader version.

where: n43 – meter type, 5A 230V – version  
 rEu revision  
 0.10 program version number  
 b0.00 bootloader version number

### 4.3 Operating modes

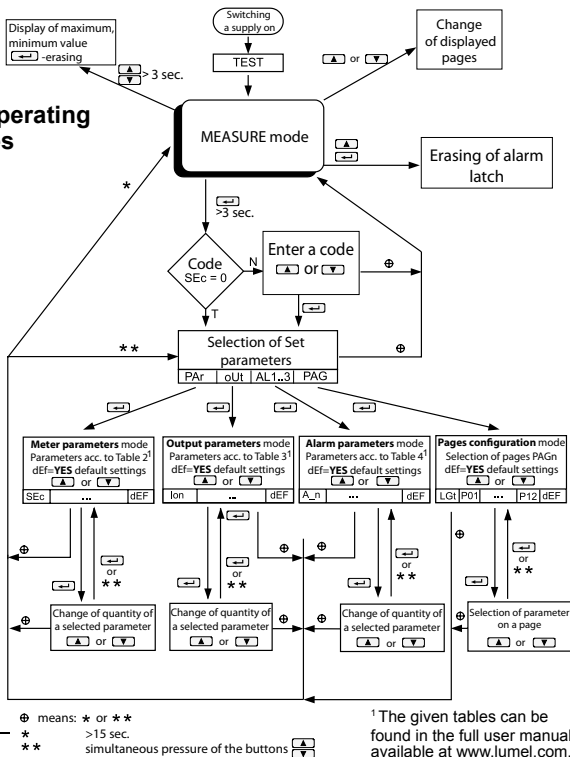




Fig. 5. N43 meter operating modes




<sup>1</sup> The given tables can be found in the full user manual - available at [www.lumel.com.pl](http://www.lumel.com.pl)



## 4.4 MEASURE Mode



In **Measure** mode the values are displayed according to the pages that are preset at the factory or configured by the user in Pages Programming **PAG**.



Changing the page is done by pressing the  or .

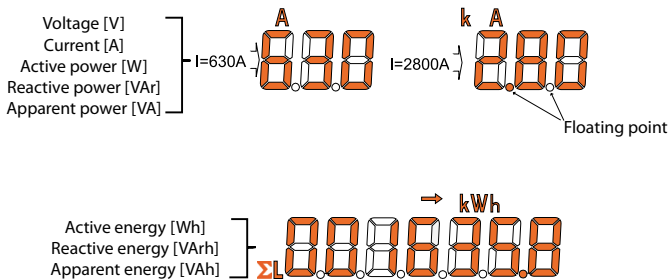
The sequence of displayed pages is according to a table created in **PAG** mode.

Entry into monitoring of maximum and minimum values mode occurs when pressing at the same time the buttons  and  for at least 3 seconds. Erasing maximum and minimum values is done by pressing the button  while monitoring their value. Alarms are active if they were allocated. Note that the alarms do not need to be associated with quantities displayed on the page because the change of a page would result in action on two-state outputs.

Erasing alarm signalization latch / if it was set in the Alarm parameters mode **Aln** / is done by pressing the buttons  .

When reactive power or energy is displayed, this indication is accompanied by a symbol of the inductive load  or capacity load .

When active energy is displayed, this indication is accompanied by a symbol of  active energy export or  active energy import.



*Fig 6. Formats of displayed values.*

Exceeding of the upper or lower indication range is signaled on the display by upper horizontal lines. For measurement of the averaged values (P Demand, S Demand, I Demand) single measurements are carried out with one second quantum, however, visualized every 15 seconds. Averaging time to choose from: 15, 30 or 60 minutes. After the meter is turned on or after the averaged values are reset, the first value will be calculated in 15 seconds after turning meter on or resetting. Until all samples of the averaged values are acquired, the values are calculated from already measured samples.



Current value in the neutral wire  $I_{(N)}$  calculated from phase current vectors is available in the registry 7544 of the serial interface.

The alarm switching on is signaled by the lighting of the Aln inscription ( $n= 1..3$ ). The end of alarm duration at the alarm signalization latch switched on, is indicated by the pulsation of the Aln inscription ( $n= 1..3$ ).

Selection of the monitored value:

Table 1

No. of par.	Quantity name	Marking	Unit	Signaling	3Ph / 4W	3Ph / 3W	Available display fields
00	no quantity - blanked display	<i>oFF</i>			√	√	<b>f1,f2,f3,f4,f5,f6</b>
01	L1 phase voltage	<i>U I</i>	(k)V	L1	√	x	<b>f1</b>
02	L1 phase wire current	<i>I I</i>	(k)A	L1	√	√	<b>f1</b>
03	L1 phase active power	<i>P I</i>	(M,k)W	L1	√	x	<b>f1</b>
04	L1 phase reactive power	<i>q I</i>	(M,k)VA <sub>r</sub>	L1	√	x	<b>f1</b>
05	L1 phase apparent power	<i>S I</i>	(M,k)VA	L1	√	x	<b>f1</b>

06	L1 phase active power factor (PF1=P1/S1)	$PF_1$	PF	L1	√	x	<b>f1</b>
07	tgφ factor of L1 phase (tg1=Q1/P1)	$tg_1$	tg	L1	√	x	<b>f1</b>
08	L1 phase voltage THD	$\epsilon_{HdU_1}$	V%	L1	√	x	<b>f1</b>
09	L1 phase current THD	$\epsilon_{HdI_1}$	A%	L1	√	x	<b>f1</b>
10	L2 phase voltage	$U_2$	(k)V	L2	√	x	<b>f2</b>
11	L2 phase wire current	$I_2$	(k)A	L2	√	√	<b>f2</b>
12	L2 phase active power	$P_2$	(M,k)W	L2	√	x	<b>f2</b>
13	L2 phase reactive power	$q_2$	(M,k)VA <sub>r</sub>	L2	√	X	<b>f2</b>
14	L2 phase apparent power	$S_2$	(M,k)VA	L2	√	X	<b>f2</b>
15	L2 phase active power factor (PF2=P2/S2)	$PF_2$	PF	L2	√	X	<b>f2</b>
16	tgφ factor of L2 phase (tg2=Q2/P2)	$tg_2$	tg	L2	√	X	<b>f2</b>
17	L2 phase voltage THD	$\epsilon_{HdU_2}$	V%	L2	√	X	<b>f2</b>
18	L2 phase current THD	$\epsilon_{HdI_2}$	A%	L2	√	X	<b>f2</b>
19	L3 phase voltage	$U_3$	(k)V	L3	√	X	<b>f3</b>
20	L3 phase wire current	$I_3$	(k)A	L3	√	√	<b>f3</b>
21	L3 phase active power	$P_3$	(M,k)W	L3	√	X	<b>f3</b>
22	L3 phase reactive power	$q_3$	(M,k)VA <sub>r</sub>	L3	√	X	<b>f3</b>
23	L3 phase apparent power	$S_3$	(M,k)VA	L3	√	X	<b>f3</b>
24	L3 phase active power factor (PF3=P3/S3)	$PF_3$	PF	L3	√	X	<b>f3</b>

25	tg $\phi$ factor of L3 phase (tg3=Q3/P3)	$t_{g3}$	tg	L3	√	X	<b>f3</b>
26	L3 phase voltage THD	$t_{HdU3}$	V%	L3	√	X	<b>f3</b>
27	L3 phase current THD	$t_{HdI3}$	A%	L3	√	X	<b>f3</b>
28	3-phase mean current*	$I_5$	(k)A	$\Sigma L$	√	√	<b>f1,f2,f3,f4,f5</b>
29	3-phase active power	$P$	(M,k)W	$\Sigma L$	√	√	<b>f1,f2,f3,f4,f6</b>
30	3-phase reactive power	$q$	(M,k)VAR	$\Sigma L$	√	√	<b>f1,f2,f3,f4,f5</b>
31	3-phase apparent power	$S$	(M,k)VA	$\Sigma L$	√	√	<b>f1,f2,f3,f4,f5</b>
32	3-phase active power factor (PF=P/S)	$PF$	PF	$\Sigma L$	√	√	<b>f1,f2,f3,f4</b>
33	tg $\phi$ factor 3 phases mean (tg=Q/P)	$t_g$	tg	$\Sigma L$	√	√	<b>f1,f2,f3,f4</b>
34	Frequency	$F$	F	$\Sigma L$	√	√	<b>f4</b>
35	Phase-to-phase voltage L1-L2	$U_{12}$	(k)V	L1 L2	√	√	<b>f1</b>
36	Phase-to-phase voltage L2-L3	$U_{23}$	(k)V	L2 L3	√	√	<b>f2</b>
37	Phase-to-phase voltage L3-L1	$U_{31}$	(k)V	L3 L1	√	√	<b>f3</b>
38	Mean phase-to-phase voltage *	$U_{123}$	(k)V	$\Sigma L$	√	√	<b>f1,f2,f3,f4,f5</b>
39	Active power averaged (P Demand) *	$P_{dt}$	(M,k)W	$\Sigma L$ DM	√	√	<b>f4</b>
40	Reactive power averaged (S Demand) *	$S_{dt}$	(M,k)VA	$\Sigma L$ DM	√	√	<b>f4</b>
41	Current averaged (I Demand) *	$I_{dt}$	(k)A	$\Sigma L$ DM	√	√	<b>f4</b>
42	Active 3-phase input energy	$E_{nP}$	(M,k)Wh	$\Sigma L$ →	√	√	<b>f5-f6</b>

43	Active 3-phase output energy	$E_{nP}$	(M,k)Wh	$\Sigma L$ ←	✓	✓	f5-f6
44	Reactive 3-phase inductive energy	$E_{nQ}$	(M,k)VArh	$\Sigma L$ ↻	✓	✓	f5-f6
45	Reactive 3-phase capacity energy	$E_{nQ}$	(M,k)VArh	$\Sigma L$ ⊕	✓	✓	f5-f6
46	3-phase apparent energy	$E_{nS}$	(M,k)VAh	$\Sigma L$	✓	✓	f5-f6
47	Time – hours, minutes, seconds	$h_{oUr}$			✓	✓	f5-f6

\* available minimum and maximum values on the display and interface registers

## 4.5 Parameter Settings

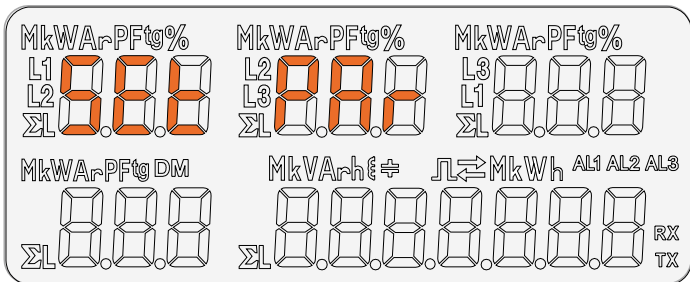



Fig 7. Setup menu

Programming mode is enabled by pressing and holding  button for about 3 seconds. To enable the programming user must enter a correct access code. If there is no such a code or after entering a correct code the program transits into the programming option. The message **SEt** (in the first field) and first parameter group **PAr** are displayed.




If the wrong access code is entered, only monitoring of the parameters is possible without possibility of changing them. Err cod is displayed and then rE Ad Par.

Free eCon software can also be used for configuration of the N43 meters, it is available on the website [www.lumel.com.pl](http://www.lumel.com.pl).

<i>PAR</i> Meter parameters	<i>SEc</i> Access code	<i>con</i> Type of system-connection	<i>inI</i> Input current range	<i>crI</i> Current ratio	<i>trU</i> Voltage ratio	<i>diE</i> Averaging time	<i>Syn</i> Averaging synchronization with the real-time	<i>EnD</i> Energy counters erasing	<i>RU0</i> Erasing averaged parameters	<i>dEF</i> Default settings
<i>oUt</i> Outputs parameters	<i>ion</i> No. of impulses	<i>Adr</i> MODBUS Network Address	<i>trb</i> Transmission mode	<i>bAU</i> Baud rate	<i>t.H</i> Hour, minute	<i>dEF</i> Default settings				
<i>AL 1</i> : <i>AL 3</i> Alarm parameters	<i>A.n</i> Quantity on the alarm outputs (tab. 5 of UM)	<i>A.t</i> Alarm type	<i>RoF</i> Lower value of the input range	<i>RoU</i> Upper value of the input range	<i>Atn</i> Time delay of switching on	<i>AtF</i> Time delay of switching off	<i>A.b</i> Alarm re-activation lock	<i>A.S</i> Alarm signalization latch	<i>dEF</i> Default settings	
<i>PAL</i> Pages configuration	<i>LLE</i> Display panel illumination	<i>PQ 1</i> Quantity on next fields of the page 1	...	<i>Pi2</i> Quantity on next fields of the page 12	<i>dEF</i> Manufacturer's pages					

Fig. 8. Programming matrix

## 4.5.1 Setting of Meter Parameters

After entering the **SEt** procedure select with the button  or  mode **Par** and press .






Buttons   set the requested values. The active position is signaled by the cursor. The set value can be accepted by the button . Exit from the **SEt** procedure follows after pressing simultaneously the buttons   or waiting approx. 15 seconds.

Table 2

Item	Parameter name	Marking	Range	Notes/ description	Manufacturer value
1	Access code entry	5Ec	0..30000	0 – no code	0
2	Type of connection	con	3PH-4 3PH-3	3PH-4 – 3-phase, 4-wire 3PH-3 – 3-phase, 3-wire	3PH-4
3	Input current range	cnl	1A, 5A or 63A	Input range: 1A or 5A (for version <b>In</b> 1A/5A) or 63A (for version <b>In</b> 63A)	5 A

4	Current transformer ratio	$t_{rI}$	1 .. 10000		1
5	Voltage transformer ratio	$t_{rU}$	0,1...4000,0		1,0
6	Averaging time /Demand integration time/	$dI t$	$t_{15}, t_{30}, t_{60}$	Averaging time of active power P Demand, apparent power S Demand, current I Demand $t_{15}, t_{30}, t_{60}$	$t_{15}$
7	Averaging synchronization with the real-time clock	$Syn$		on/off	off
8	Energy counters erasing	$EnD$	no, En P, En q, En S, En ALL	no – no activity, En P – erase active energy, En q – erase reactive energy, En S – erase apparent energy, En ALL – erase all energies	no
9	Erasing averaged parameters	$RUD$		YES/no	no
10	Default settings	$dEF$	no, YES	reverting to default (factory) group settings <b>Par</b>	no



The automatic erasing of the energy is done with a change of voltage or current ratio.

During the acceptance the value insertion possibility in the range is checked. If the set value falls outside the allowable range, the meter remains in parameter setting mode and the value is set to the highest possible value (when entered value is too high) or lowest possible value (when it is too low).

## 5. TECHNICAL DATA

### Measuring ranges and permissible basic errors

Table 3

Measured value	Measuring range	L1	L2	L3	$\Sigma$	Basic error**
Current In 1 A~ 5 A~ 63 A~	0.002 ... 1.20 A or kA * 0.010 ... 6.00 A or kA * 0.10 ... 76.0A~	•	•	•		±0.5 %
Voltage L-N 57.7 V~ 230 V~ 290 V~	2.80 .. 70.0 V or kV* 10.0 .. 276 V~ 14.0 .. 348 V~	•	•	•		±0.5 %
Voltage L-L 100 V~ 400 V~ 500 V~	5.00 .. 120 V or kV* 20.0 .. 480 V~ 25.0 .. 600 V~	•	•	•		±1 %
Frequency	47.0 .. 63.0 Hz				•	±0.5 %

Active power /consumed or exported/	0.00 .. 999 W, kW or MW	•	•	•	•	±1 %
Reactive power /capacity or inductive/	0.00 .. 999 VAr, kVAr lub MVAr	•	•	•	•	±1 %
Apparent power	0.00 .. 999 VA, kVA or MVA	•	•	•	•	±1 %
Active energy /consumed or exported/	0.0 .. 99999.9 kWh or MWh				•	±1 %
Reactive energy /capacity or inductive/	0.0 .. 99999.9 kVArh or MVAh	•	•	•	•	±1 %
Apparent energy	0.0 .. 99999.9 kVAh or MVAh				•	±1 %
Active power factor PF	-1 ... 0 ... 1	•	•	•	•	±1 %
Tangent $\phi$	-1.2 ... 0 ... 1.2	•	•	•	•	±1 %

\* Depending on the setting of trU (voltage transformer ratio: 0.1 ... 4000.0) and trI (current transformer ratio: 1 ... 10000)

\*\* Calculated for the nominal range  $I_n$ ,  $U_n$

### Power consumption:

- in current circuit  $\leq 4$  VA
- in voltage circuit  $\leq 0.05$  VA
- in current circuit  $\leq 2.00$  VA

**Readout field:** dedicated 3.5" LCD display,

**Relay outputs:** 3 x relays, volt-free NO contacts; load capacity 0,5 A 250 V AC; 1 A 30 V DC;

**Serial interface RS485:** address 1..247; mode: 8N2, 8E1, 8O1,8N1; baud rate: 4.8, 9.6, 19.2, 38.4 kbit/s

transmission protocol: Modbus RTU; maximum time to start the response: 600 ms;

**USB:** 1.1/2.0, address 1, mode 8N2; baud rate 9.6 kbit/s; transmission protocol: Modbus RTU; maximum time to start the response: 800 ms; USB wire length  $\leq$  3 m

**Energy pulse output:** OC (NPN) output, class A passive, compliant with EN 62053-31; supply voltage 18...27 V, current 10...27 mA

**Pulsing constant of OC output:** 5000 - 20000 pulses/kWh for  $I_n=1A/5 A$  independently of set  $tr\_U$ ,  $tr\_I$ ; 100 – 1000 pulses/kWh for  $I_n=63 A$

#### Terminals

	<b>direct connection (63 A)</b>	<b>indirect connection (1/5 A)</b>
<b>Diameter</b>		
solid-core wire	2.5 ... 16 mm <sup>2</sup>	0.2 ... 5.3 mm <sup>2</sup>
stranded wire	4 ... 16 mm <sup>2</sup>	0.2 ... 5.3 mm <sup>2</sup>
<b>Clamping screws</b>	M5	M3.5
<b>Tightening torque</b>	1.2 ... 2.0 Nm	1.0 Nm

**Protection grade of the housing**

from the front IP 50

from terminals side IP 00

**Weight:** 0.3 kg**Dimensions:** 105 x 110 x 60 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 lub 20..60 V d.c.
- input signal: 0 ...  $0.002..1.2I_n$ ;  $0.05...1.2U_n$  for current, voltage  
 $0...0.002...1.2I_n$ ;  $0...0.1...1.2U_n$ ; for factors  $P_{Fi}$ ,  $t_{\phi}$ ; frequency 47...63 Hz;  
sinusoidal ( THD  $\leq$  8% )
- power factor: -1...0...1
- ambient temperature: -10..23..+55°C
- storage temperature: -20...+70°C
- humidity: 0...95 % (inadmissible condensation)
- max peak factor:
  - current: 2
  - voltage: 2
- external magnetic field: 0...40...400 A/m
- short-term overload
 

voltage inputs	5 sec.	2 $U_n$
voltage inputs	1 sec.	50 A /version <b>In</b> 1A/5 A /
	1 sec.	630 A /version <b>In</b> 63 A /
- working position: any

- warm-up time: 5 min.

**Real time clock battery:**CR2032

**Additional errors** in % of the basic error:

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

**Test voltages:**

- supply and alarm outputs: 2.1 kV d.c.
- voltage and current inputs 3.2 kV d.c.
- USB, RS-485 and OC outputs 0.7 kV d.c.

**Standards fulfilled by the meter:**

**Electromagnetic compatibility:**

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

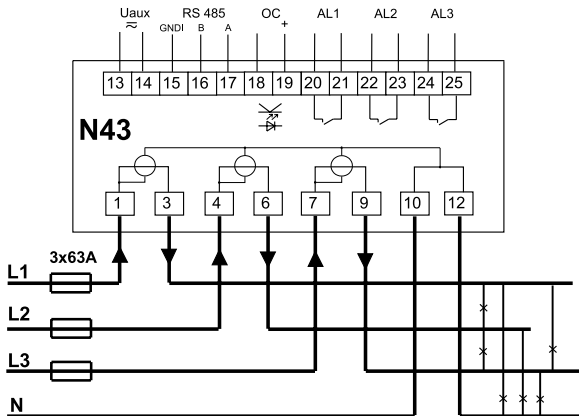
**Safety requirements** acc. to EN 61010-1 standard:

- isolation between circuits: basic,
- installation category III (for voltages above 300 V – category II)
- pollution grade 2,
- maximum phase-to-earth operating voltage:
  - for supply circuits and relay outputs 300 V
  - for measuring input 300 V – cat III (600 V – cat II)
  - for circuits RS-485, USB, pulse output: 50 V
- altitude a.s.l. < 2000m.

# SCHEMATY PODŁĄCZEŃ

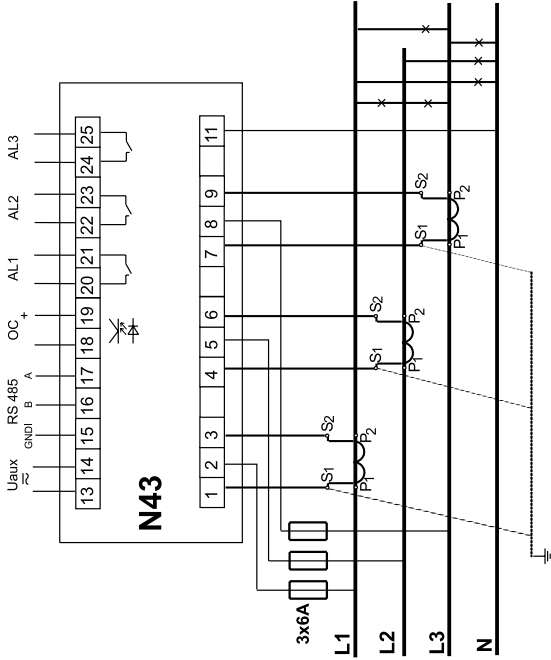
## CONNECTION DIAGRAMS

- a) Schematy podłączeń miernika w sieci trójfazowej 4 – przewodowej  
 a) Meter connection diagrams in the 3-phase 4-wire network



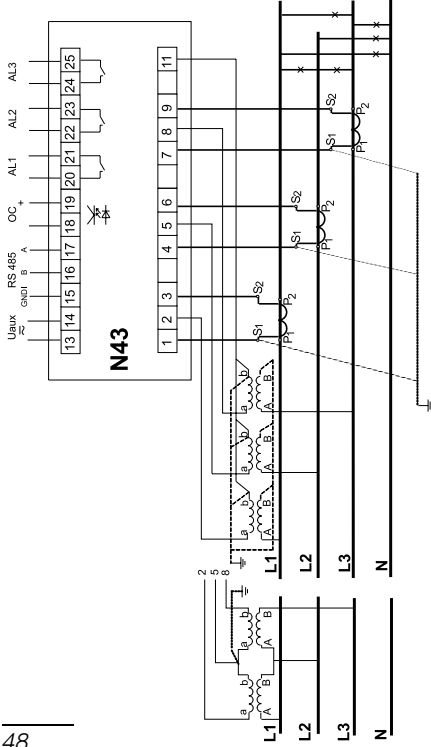
Pomiar bezpośredni w sieci 4 - przewodowej

Direct measurement in 4-wire network



Pomiar bezpośredni w sieci 4 - przewodowej

Semi-indirect measurement in 4-wire network

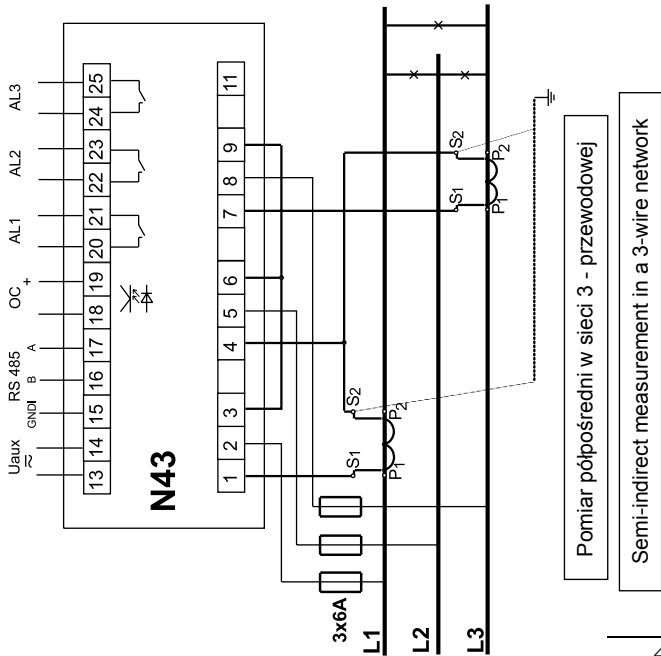
**N43**

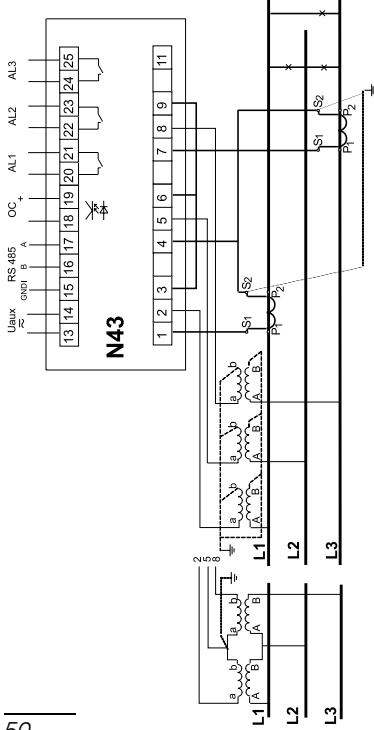
Pomiar pośredni z wykorzystaniem 3 przekładników prądowych i 2 lub 3 przekładników napięciowych w sieci 4 - przewodowej

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



- b) Schematy podłączeń miernika w sieci trójfazowej 3 – przewodowej  
 b) Meter connection diagrams in the 3-phase 3-wire network





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

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

**Rys 2. Schematy podłączeń miernika w sieci:**

- a) trójfazowej 4 – przewodowej,
- b) trójfazowej 3- przewodowej

**Fig 2. Meter connection diagrams in a network:**

- a) 3-phase 4-wire, b) 3-phase 3-wire





## **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](http://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](mailto: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 75 146

### **Wzorcowanie:**

tel.: (68) 45 75 163  
e-mail: [laboratorium@lumel.com.pl](mailto: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](mailto:export@lumel.com.pl)

### **Export department:**

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

### **Calibration & Attestation:**

e-mail: [laboratorium@lumel.com.pl](mailto:laboratorium@lumel.com.pl)