EUROTEC
TECNOLOGIE IMPIANTISTICHE - AUTOMAZIONE - TELECONTROLLO

LUMEL

ANALIZATOR PARAMETRÓW SIECI
POWER NETWORK ANALYZER
ND45



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

Spis treści

1. Specyfikacja ogólna....3
1.1. Charakterystyka urządzenia....3
1.1.1. Bezpieczeństwo użytkowania....4
1.2.1. Schematy podłączeń....4
1.2.1.1. Sygnały pomiarowe....5
1.2.1.2. Interfejsy komunikacyjne....9
1.2.1.3. Karta 8 wyjść przekaźnikowych....9
1.2.1.4. Karta 6 wejść binarnych 4 wyjścia przekaźnikowe....10
1.2.1.5. Karta 6 wejść binarnych 3 wyjścia analogowe....11
1.2.1.6. Karta 4 wejścia binarne 6 wyjść analogowych....12
1.2.2. Sposób mocowania....13
2. Obsługa....14
2.1. Opis funkcjonalności Panelu Sterowania....16
2.2. Serwer WWW....17
2.3. Karta SD....18
2.4. Aktualizacje....18
3. Dane techniczne....19
3.1. Pomiary....19
3.2. Karty rozszerzeń....24
3.2.1 3 izolowane wyjścia analogowe....24
3.2.2 6 izolowanych wyjść analogowych....24
3.2.3 Wejścia binarne....25
3.2.4. Wyjścia alarmowe....25
3.3. Warunki odniesienia i znamionowe warunki użytkowania....25
3.4. Bezpieczeństwo obsługi wg PN-EN 61010-1, izolacja podstawowa....25
3.5. Kompatybilność elektromagnetyczna....26
3.6. Montaż....26
3.7. Zgodność z normami....26

1. Specyfikacja ogólna

Analizator ND45 jest przeznaczony do pomiaru i analizy parametrów sieci energetycznych trójfazowych 3- lub 4- przewodowych w układach symetrycznych lub niesymetrycznych.

W skład zestawu wchodzą:

- analizator ND45 1 szt.
- skrócona instrukcja obsługi 1 szt.
- uchwyty do mocowania w tablicy 4 szt.
- kluczyk 1 szt.
- karta gwarancyjna 1 szt.
- filtr ferrytowy STAR-TEC 74271132 1 szt.
- karta SD 1 szt.

Uwaga! Na karcie SD znajduje się oprogramowanie ND45Setup oraz instrukcja obsługi.

1.1. Charakterystyka urządzenia

- pomiar i przeliczenia parametrów jakości energii elektrycznej zgodnie z normą EN 50160
- intuicyjna obsługa przy pomocy ekranu dotykowego i graficznego interfejsu użytkownika bazującego na systemie Linux
- kolorowy ekran LCD TFT 5,6", 640x480 pikseli
- interfejsy komunikacyjne : Ethernet 10/100 Base-T, Modbus TCP/IP Slave, RS-485 Modbus Slave
- wszystkie fazy separowane
- IP65 ochrona obudowy od strony użytkownika
- wybór strefy czasowej, automatyczna zmiana czasu letni/zimowy, synchronizacja z serwerem czasu
- rejestracja danych archiwalnych na karcie SD
- serwer WWW i FTP
- dzienniki zaników, zapadów, wzrostów, alarmów i audytów
- możliwość aktualizacji firmware
- wybór wersji językowej polski/angielski
- dedykowana wizualizacja w postaci m.in. : wyświetlaczy cyfrowych, analogowych, harmonicznych, wykresów wektorowych, trendów, oscylogramów

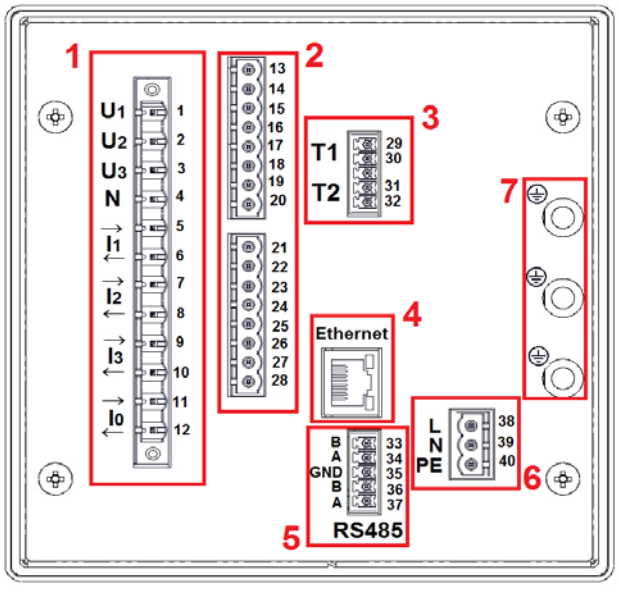
1.1.1. Bezpieczeństwo użytkowania

Uwaga! Zdjęcie obudowy analizatora w trakcie trwania umowy gwarancyjnej powoduje jej unieważnienie.

- Montażu i instalacji połączeń elektrycznych powinna dokonać osoba z uprawnieniami do montażu urządzeń elektrycznych.
- Przed załączeniem zasilania analizatora należy sprawdzić poprawność połączeń.
- Przed zdjęciem obudowy analizatora należy wyłączyć jego zasilanie i odłączyć obwody pomiarowe.
- Urządzenie jest przeznaczone do instalowania i używania w przemysłowych elektromagnetycznych warunkach środowiskowych.
- W instalacji budynku powinien być wyłącznik lub wyłącznik automatyczny, umieszczony w pobliżu urządzenia, łatwo dostępny dla operatora i odpowiednio oznakowany.

1.2.1. Schematy podłączeń

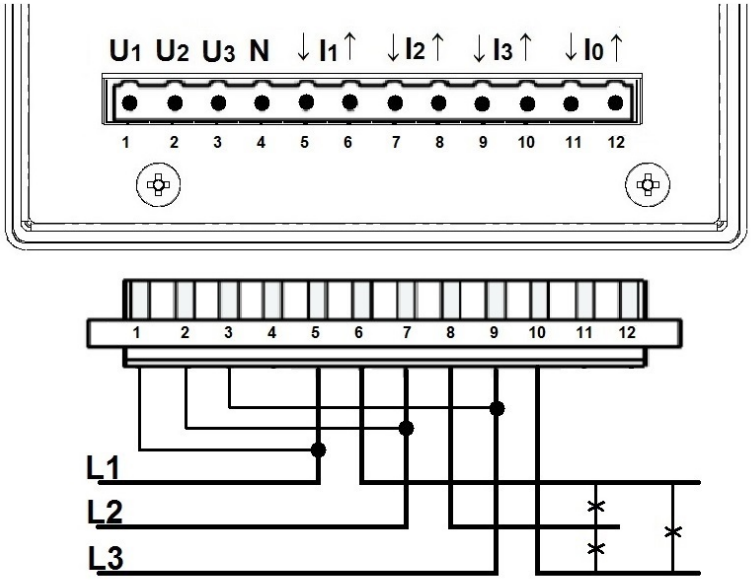
Uwaga! Konieczne podłączenie przewodu PE.

Model	Nr	Opis
	1	Wejścia pomiarowe parametrów elektrycznych.
	2	Wejścia/wyjścia dodatkowe - wyposażenie opcjonalne zależne od kodu wykonania ND45. Dostępne są wyjścia przekaźnikowe, wejścia binarne lub wyjścia analogowe.
	3	Wejścia pomiarowe temperatury lub rezystancji.
	4	Interfejs komunikacyjny Ethernet.
	5	Interfejs komunikacyjny RS 485 Modbus Slave.
	6	Zasilanie analizatora ND45.
	7	Zaciski uziemiające do podłączenia ekranów.

Rys.1. Płyta zaciskowa.

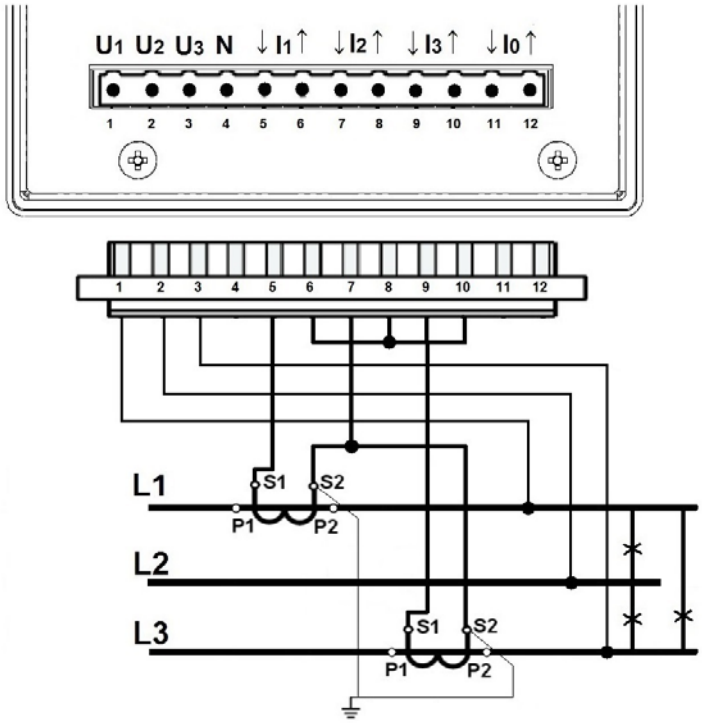
1.2.1.1. Sygnały pomiarowe

Sieć trójprzewodowa. Pomiar bezpośredni.



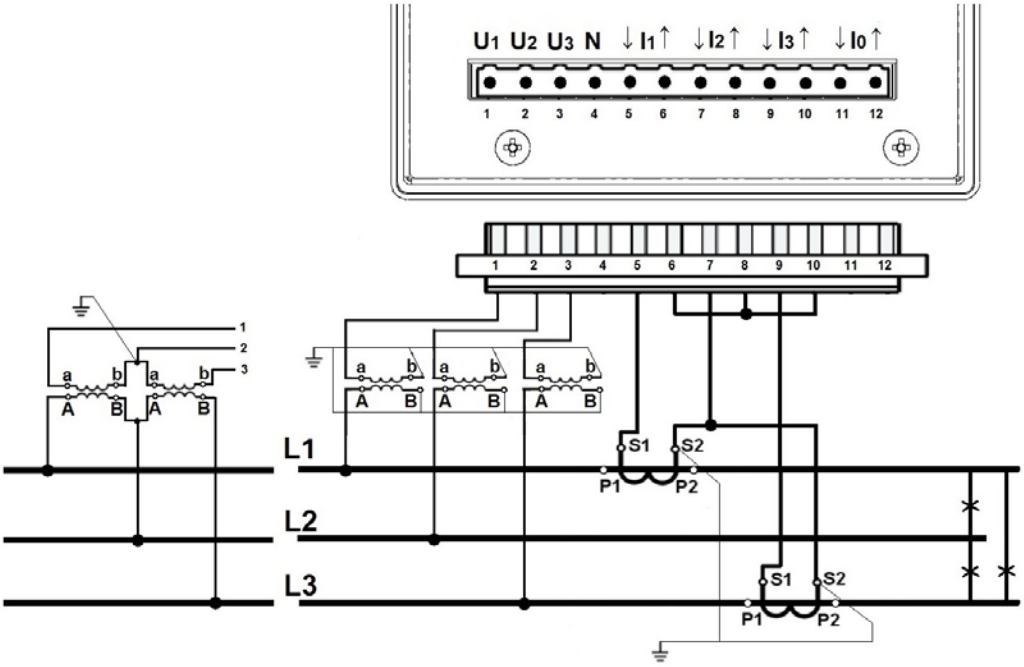
Rys.2. Schemat - sieć trójprzewodowa.

Sieć trójprzewodowa. Pomiar półpośredni.



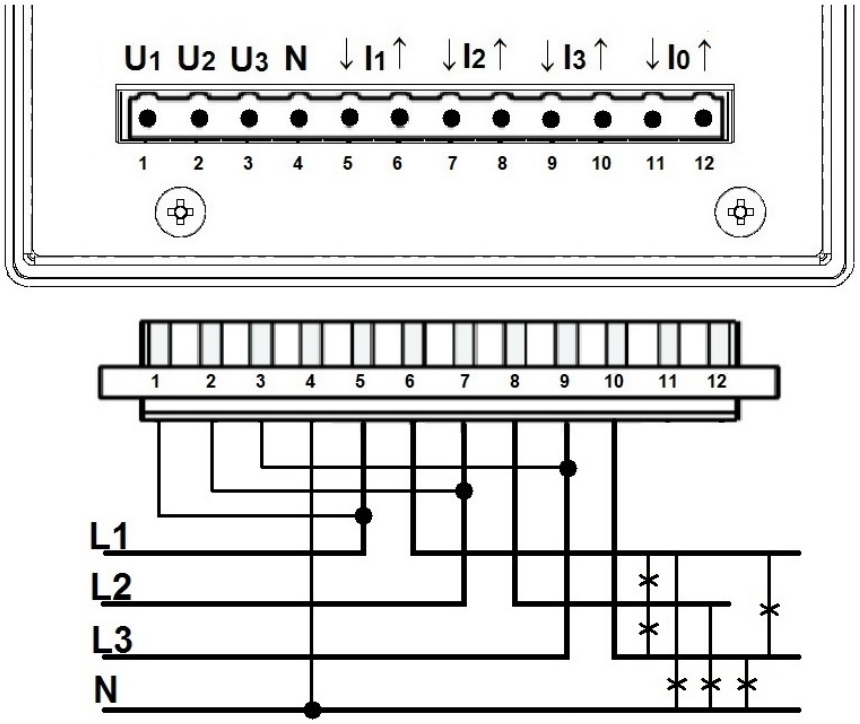
Rys.3. Schemat - sieć trójprzewodowa.

Sieć trójprzewodowa. Pomiar pośredni z wykorzystaniem dwóch przekładników prądowych i dwóch lub trzech przekładników napięciowych.



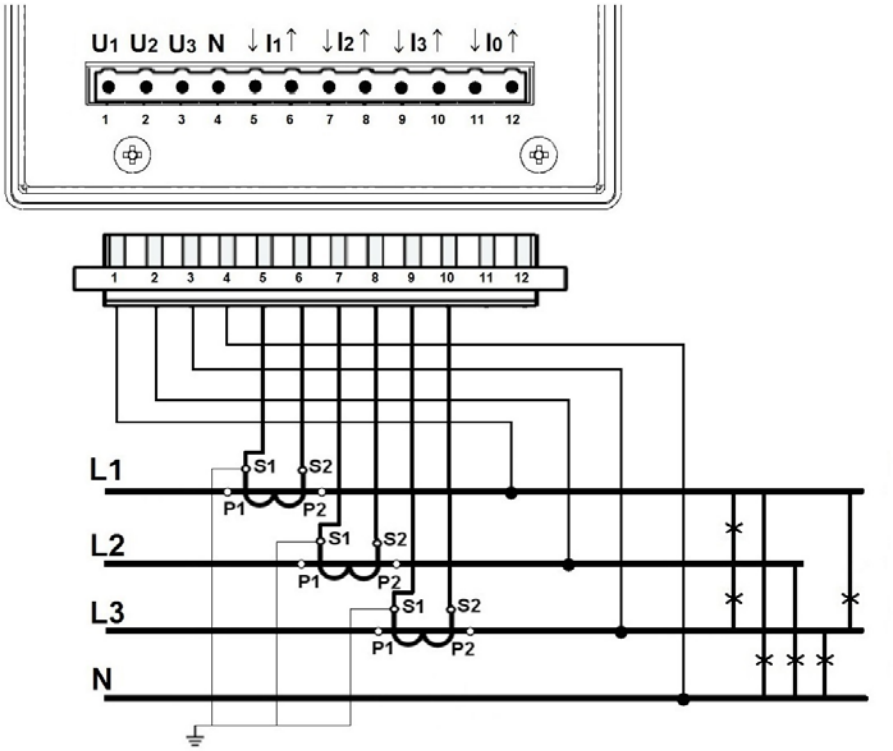
Rys.4. Schemat - sieć trójprzewodowa.

Sieć czteroprzewodowa. Pomiar bezpośredni.



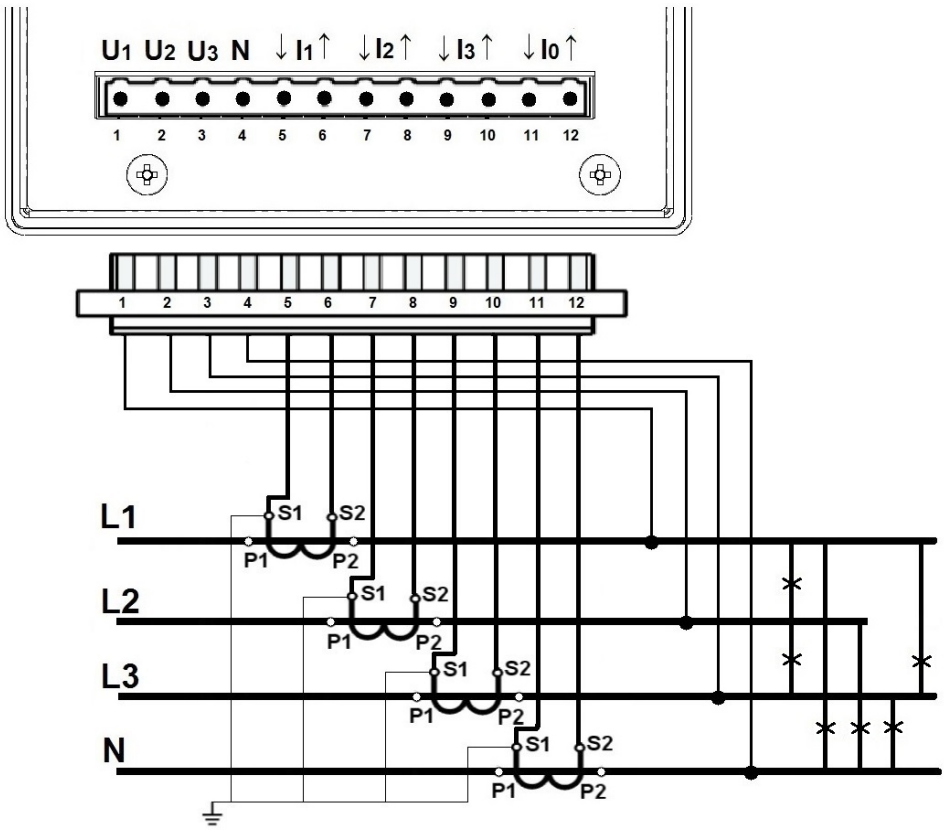
Rys.5. Schemat - sieć czteroprzewodowa.

Sieć czteroprzewodowa. Pomiar półpośredni.



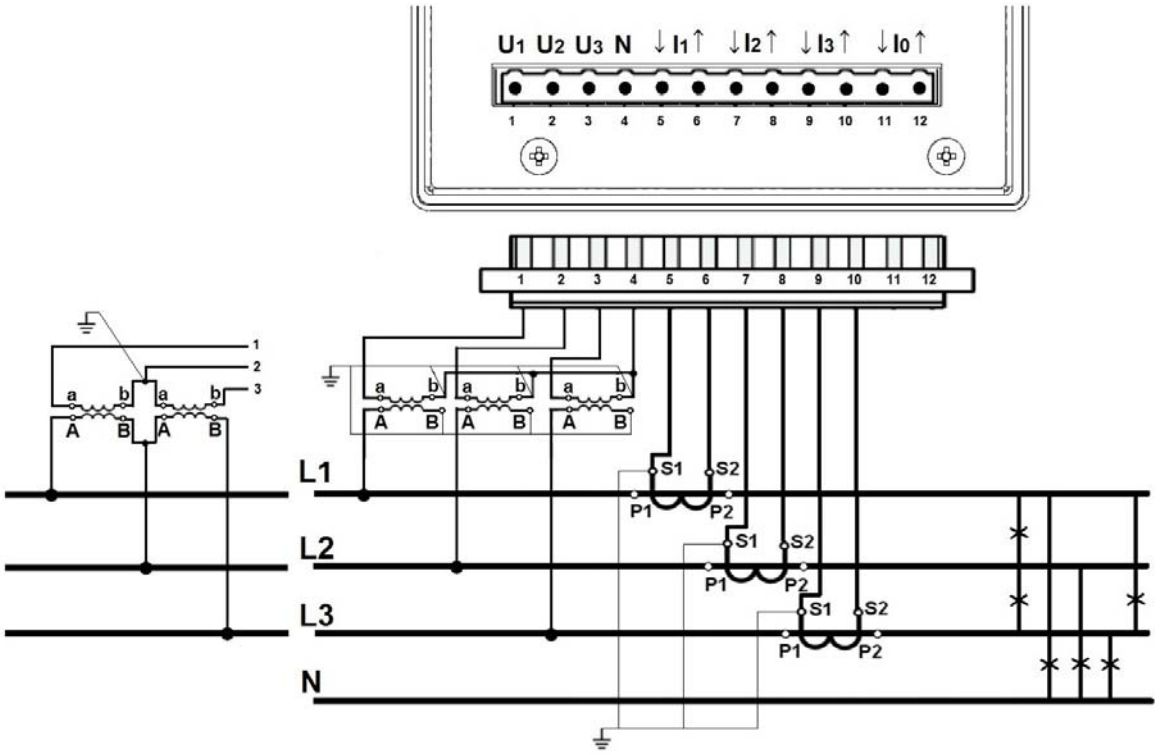
Rys.6. Schemat - sieć czteroprzewodowa.

Sieć czteroprzewodowa. Pomiar półpośredni z wykorzystaniem czterech przekładników prądowych.



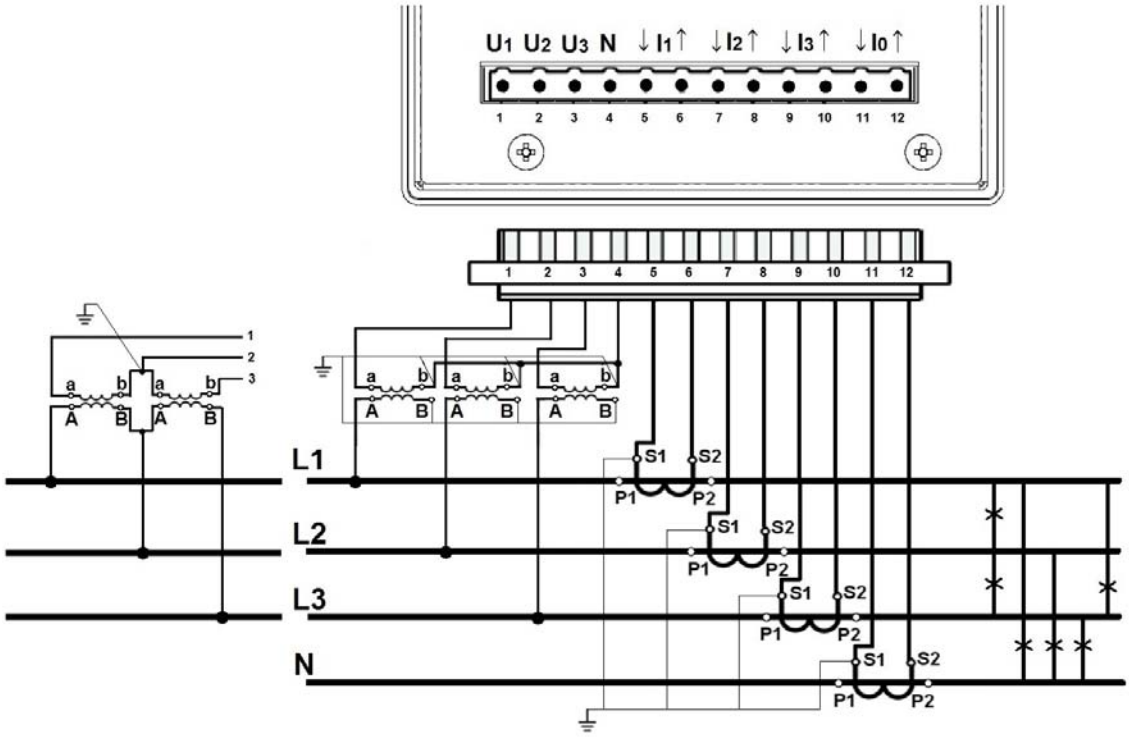
Rys.7. Schemat - sieć czteroprzewodowa.

Sieć czteroprzewodowa. Pomiar pośredni z wykorzystaniem trzech przekładników prądowych i dwóch lub trzech przekładników napięciowych.



Rys.8. Schemat - sieć czteroprzewodowa.

Sieć czteroprzewodowa. Pomiar pośredni z wykorzystaniem 4 przekładników prądowych i dwóch lub trzech przekładników napięciowych.

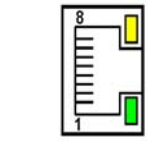


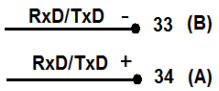
Rys.9. Schemat - sieć czteroprzewodowa.

1.2.1.2. Interfejsy komunikacyjne

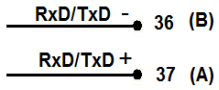
Gniazdo (RJ45) Ethernet.

Połączenie analizatora z hubem (koncentratorem) lub switchem (przełącznikiem) realizowane jest za pomocą kabla z wyprowadzeniami 1:1.





Interfejs RS485 (Slave) przypisany jest do par zacisków 33-34 i 36-37.



Rys.10. Interfejsy kom.

1.2.1.3. Karta 8 wyjść przekaźnikowych

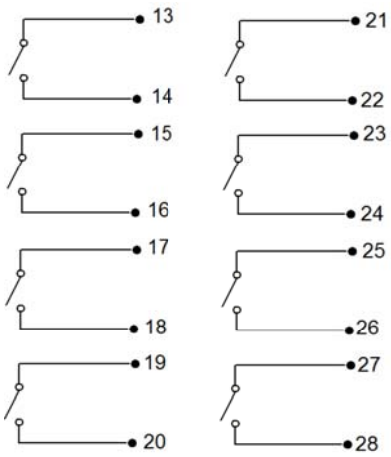
Podłączenie wyjść przekaźnikowych

Wyjścia przekaźnikowe wykonane jako normalnie otwarte (NO).

Gdzie:

zaciski 13-14: wyjście 1,	zaciski 21-22: wyjście 5,
zaciski 15-16: wyjście 2,	zaciski 23-24: wyjście 6,
zaciski 17-18: wyjście 3,	zaciski 25-26: wyjście 7,
zaciski 19-20: wyjście 4,	zaciski 27-28: wyjście 8.

W wersji z 8 przekaźnikami wykorzystana jest górna i dolna część złącza kart rozszerzeń, zaciski od 13 do 28.



Rys. 11. Wyjścia przekaźnikowe.

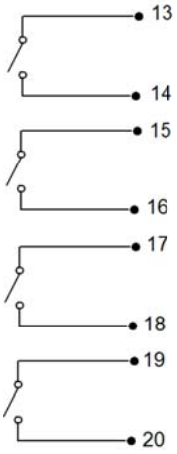
1.2.1.4. Karta 6 wejść binarnych 4 wyjścia przekaźnikowe

Podłączenie wyjść przekaźnikowych

Wyjścia przekaźnikowe wykonane jako normalnie otwarte (NO).

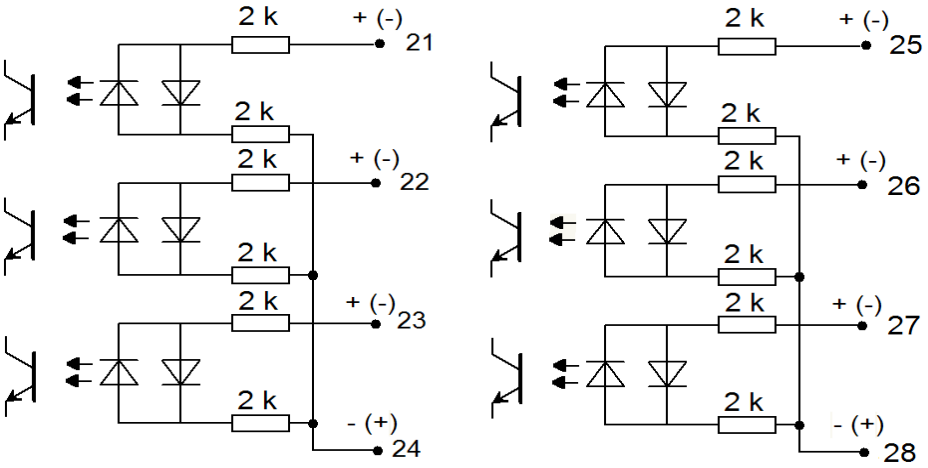
Gdzie:
zaciski 13-14: wyjście 1,
zaciski 15-16: wyjście 2,
zaciski 17-18: wyjście 3,
zaciski 19-20: wyjście 4,

W wersji z 4 przekaźnikami wykorzystana jest górna część złącza kart rozszerzeń, zaciski od 13 do 20.



Rys. 12. Wyjścia przekaźnikowe.

Podłączenie wyjść binarnych



Rys. 13. Wejścia binarne.

Wejścia binarne BI 1...BI 6 sterowane sygnałami:

0 V dc – wejście binarne nieaktywne
+5...24 V dc – wejście jako wejście binarne aktywne
+8...24 V dc – wejście jako wejście zliczające (poziom wysoki)

Gdzie:

zacisk 21 : wejście binarne BI 1,
zacisk 22 : wejście binarne BI 2,
zacisk 23 : wejście binarne BI 3,
zacisk 25 : wejście binarne BI 4,
zacisk 26 : wejście binarne BI 5,
zacisk 27 : wejście binarne BI 6.

zacisk 24: zacisk wspólny dla wejść BI 1-3
zacisk 28: zacisk wspólny dla wejść BI 4-6

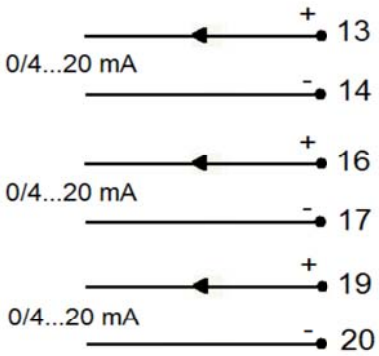
1.2.1.5. Karta 6 wejść binarnych 3 wyjścia analogowe

Podłączenie wyjść analogowych

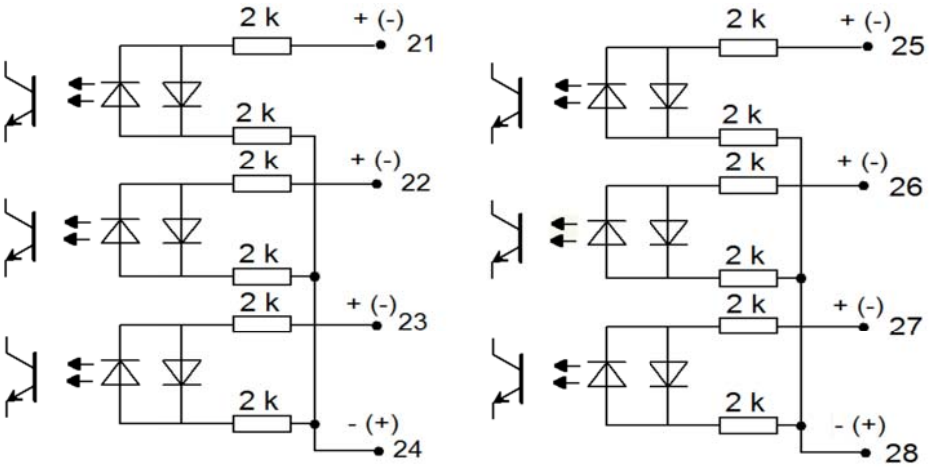
Wykonanie z wyjściami analogowymi wykorzystuje górna część złącza kart rozszerzeń, i obejmuje 3 pary zacisków:

13 – 14 : wyjście analogowe 1 (AO1)
16 – 17 : wyjście analogowe 2 (AO2)
19 – 20 : wyjście analogowe 3 (AO3)

Rys.14. Wyjścia analogowe.



Podłączenie wyjść binarnych



Rys. 15. Wejścia binarne.

Wejścia binarne BI 1...BI 6 sterowane sygnałami:

0 V dc – wejście binarne nieaktywne
+5...24 V dc – wejście binarne aktywne
+8...24 V dc – wejście jako wejście zliczające (poziom wysoki)

Gdzie:

zacisk 21 : wejście binarne BI 1,
zacisk 22 : wejście binarne BI 2,
zacisk 23 : wejście binarne BI 3,
zacisk 25 : wejście binarne BI 4,
zacisk 26 : wejście binarne BI 5,
zacisk 27 : wejście binarne BI 6.

zacisk 24: zacisk wspólny dla wejść BI 1-3
zacisk 28: zacisk wspólny dla wejść BI 4-6

1.2.1.6. Karta 4 wejścia binarne 6 wyjść analogowych

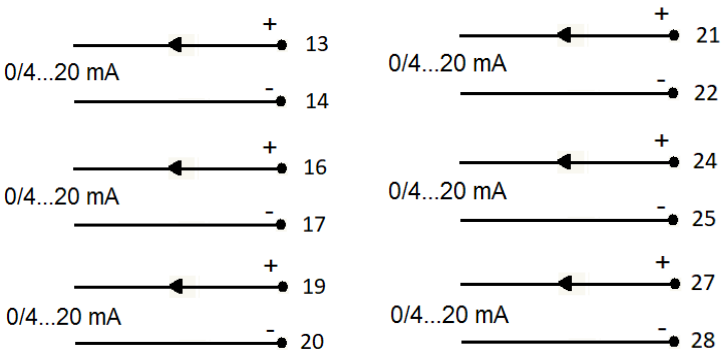
Podłączenie wyjść analogowych

Wykonanie z wyjściami analogowymi wykorzystuje oba złącza karty rozszerzeń, i obejmuje 6 par zacisków:

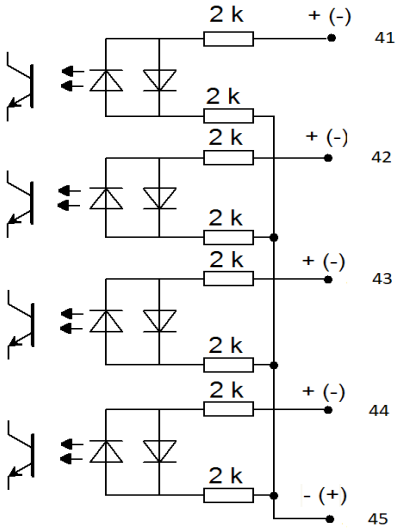
13 – 14 : wyjście analogowe 1 (AO1)
16 – 17 : wyjście analogowe 2 (AO2)
19 – 20 : wyjście analogowe 3 (AO3)

21 – 22 : wyjście analogowe 4 (AO4)
24 – 25 : wyjście analogowe 5 (AO5)
27 – 28 : wyjście analogowe 6 (AO6)

Rys.16. Wyjścia analogowe.



Podłączenie wyjść binarnych



Rys. 17. Wejścia binarne.

Wejścia binarne BI 1...BI 4 sterowane sygnałami:

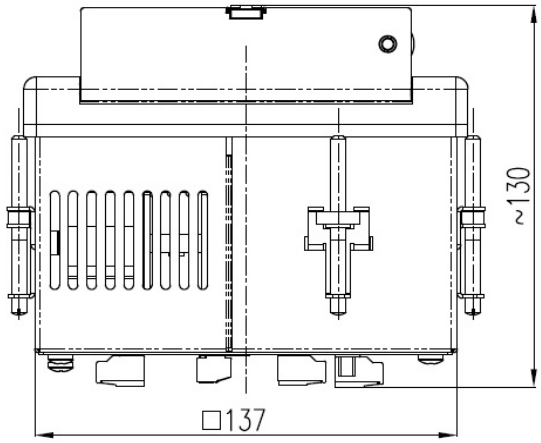
0 V dc – wejście binarne nieaktywne
+5...24 V dc – wejście binarne aktywne
+8...24 V dc – wejście jako wejście zliczające (poziom wysoki)

Gdzie:

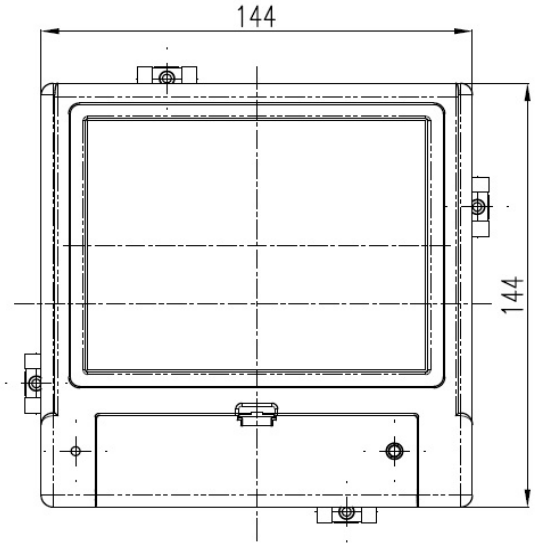
zacisk 41 : wejście binarne BI 1,
zacisk 42 : wejście binarne BI 2,
zacisk 43 : wejście binarne BI 3,
zacisk 44 : wejście binarne BI 4
zacisk 45: zacisk wspólny dla wejść BI 1-4

1.2.2. Sposób mocowania

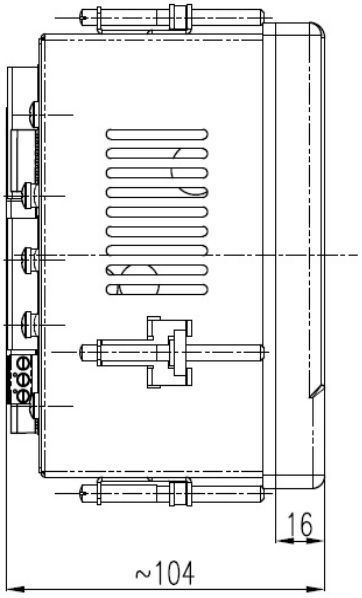
Analizator ND45 jest przystosowany do zamocowania w tablicy za pomocą uchwytów. Wymiary obudowy 144 x 144 x 104 mm, wymiary otworu montażowego 138 x 138 mm.



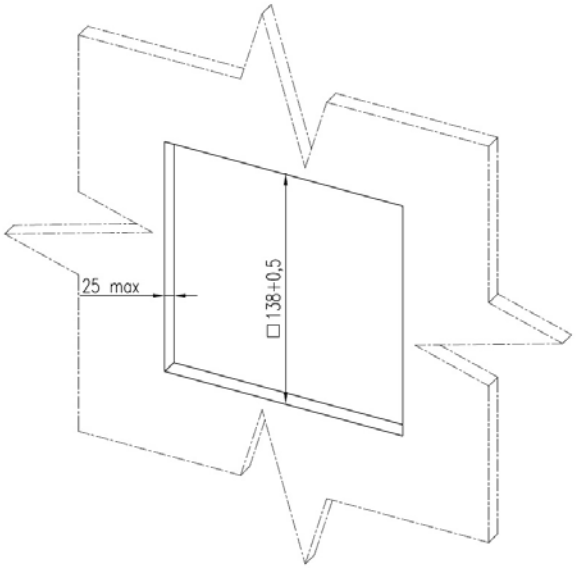
Rys. 18. Wymiary - dół.



Rys. 19. Wymiary - przód.



Rys. 20. Wymiary - bok.

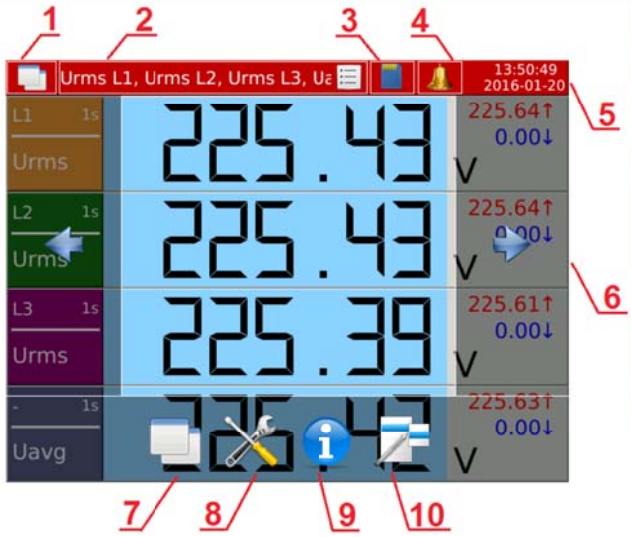


Rys. 21. Wymiary – otwór montażowy.

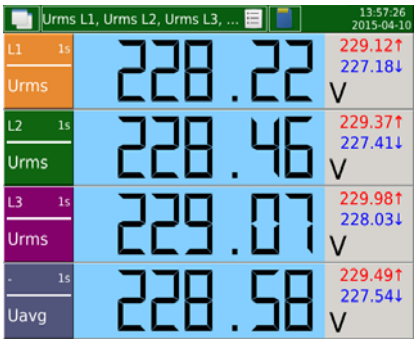
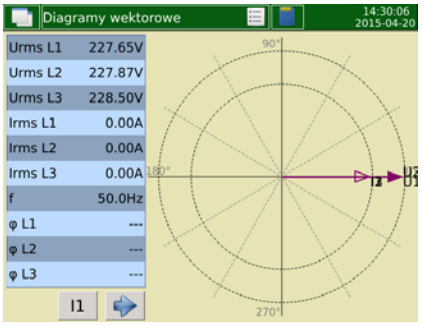
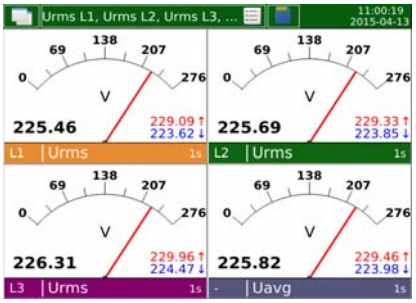
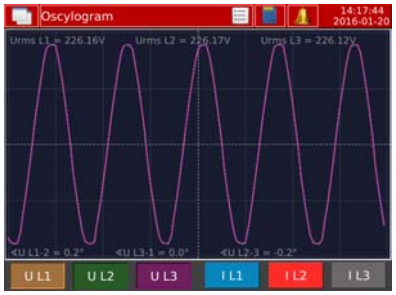
2. Obsługa

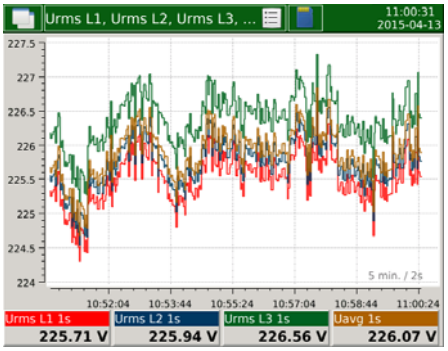
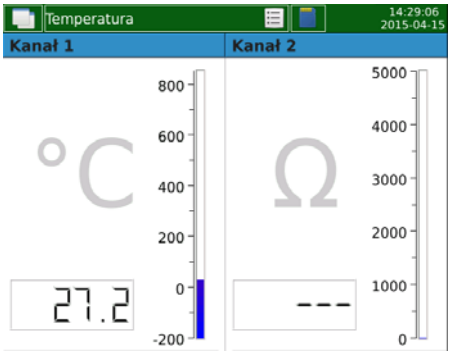
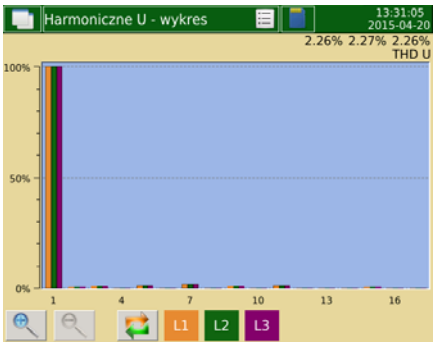
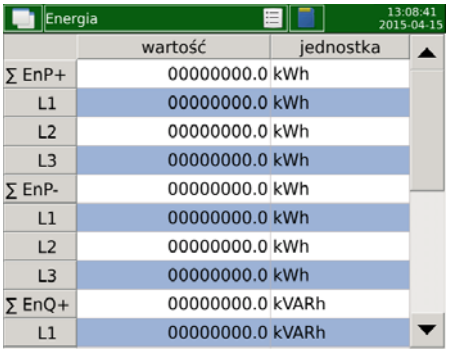
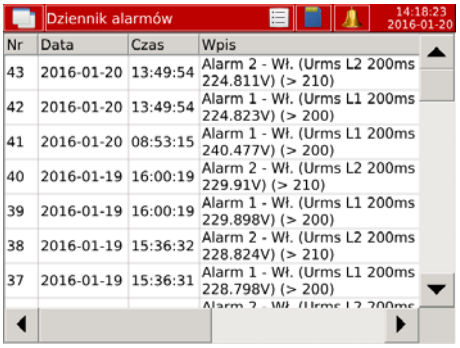
Po dotknięciu dowolnego punktu ekranu, wyświetlone zostaje zestaw narzędzi do zarządzania i nawigowania analizatorem.

Opis poszczególnych elementów do obsługi analizatora udostępnionych użytkownikowi.

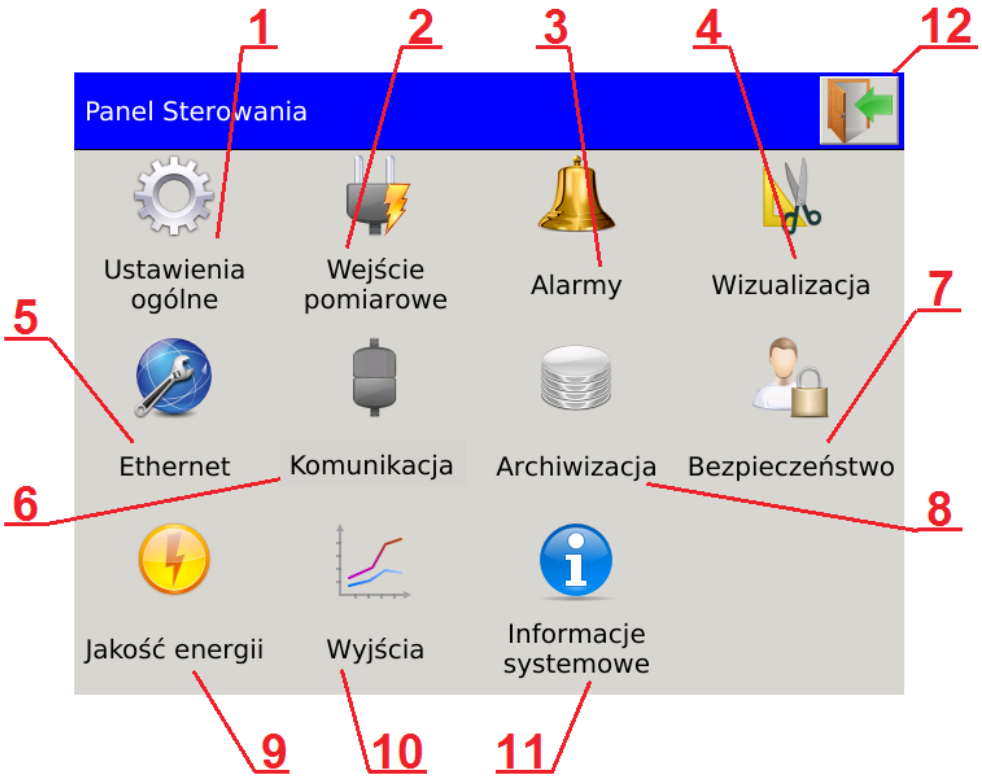
Przykład	Nr	Opis
 **Rys. 22. Główny ekran.**	1	Zmiana widoku (lista wyboru)
	2	Zmiana ekranu aktualnego widoku (lista wyboru)
	3	Status karty SD
	4	Status alarmów (symbol i zmiana górnego paska na kolor czerwony)
	5	Aktualna godzina i data
	6	Zmiana ekranu aktualnego widoku
	7	Zmiana widoku
	8	Przejście do panelu sterowania
	9	Informacje systemowe
	10	Opcje dostępne dla wybranego widoku

Zestawienie przykładowych ekranów udostępnionych w ND45.

Ekran	Przykład	Ekran	Przykład
Duże wyświetlacze cyfrowe	 **Rys. 23. Ekran 1.**	Wykres wektorowy	 **Rys. 24. Ekran 6.**
Wskaźniki analogowe	 **Rys. 25. Ekran 2.**	Oscylogram	 **Rys. 26. Ekran 7.**

Trendy	 **Rys. 27. Ekran 3.**	Temperatura / Rezystancja	 **Rys. 28. Ekran 8.**
Harmoniczne	 **Rys. 29. Ekran 4.**	Wejścia binarne	 **Rys. 30. Ekran 9.**
Energia	 **Rys. 31. Ekran 5.**	Dzienniki	 **Rys. 32. Ekran 10.**

2.1. Opis funkcjonalności Panelu Sterowania

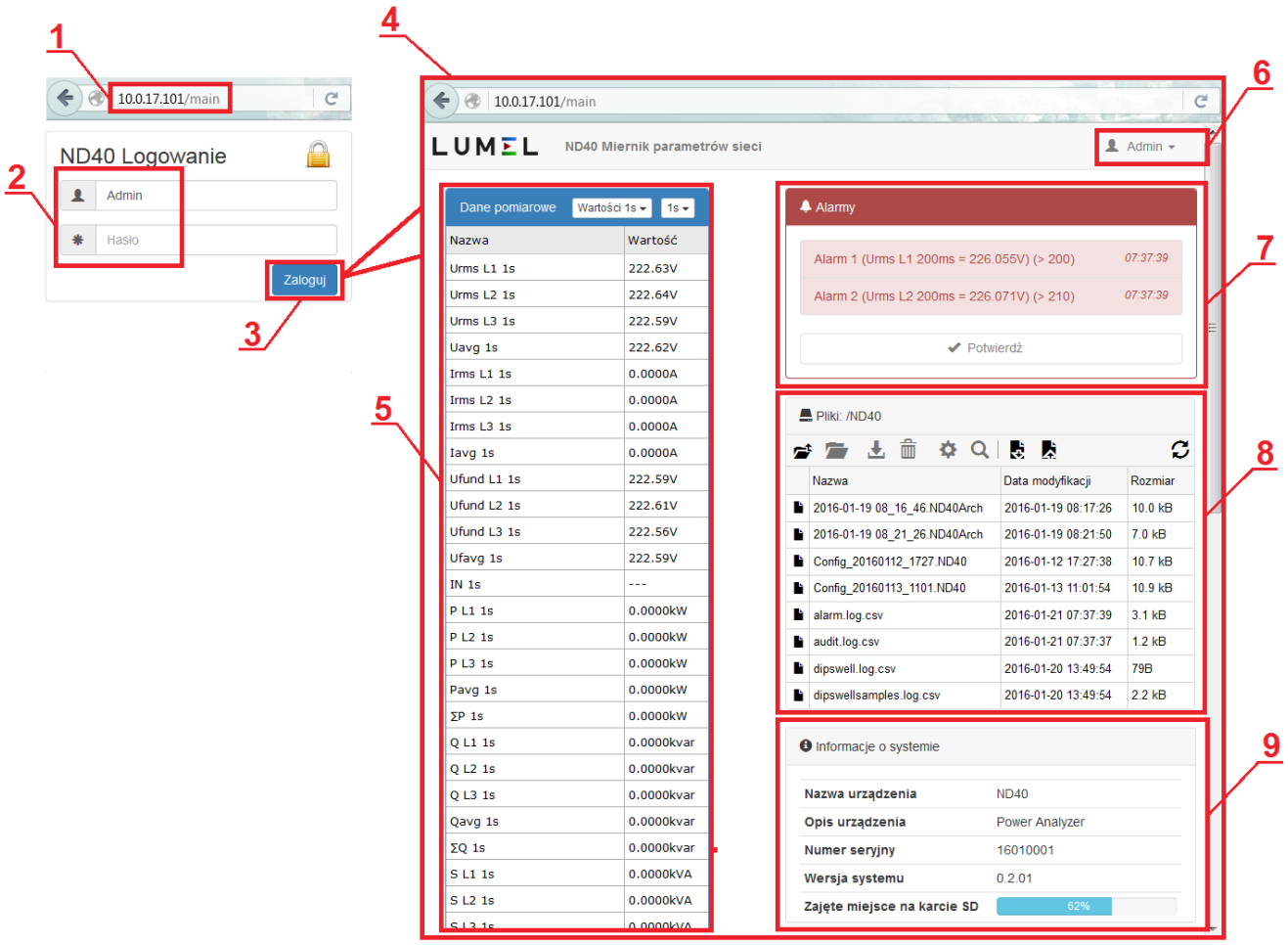


Rys. 33. Panel sterowania.

Nr	Opis
1	Ogólne ustawienia analizatora m.in. data, czas, ustawienia wyświetlacza.
2	Konfiguracja wejść pomiarowych m.in. przekładnie, zakresy, częstotliwość, czujniki temperatury/rezystancji.
3	Ustawianie alarmów m.in. ustawianie źródła, warunków włącz./wyłącz, ustawianie przekaźników, obsługa e-maili informujących o zdarzeniu.
4	Ustawienia ekranów i widoków. Zarządzanie zdefiniowanymi zestawami danych i tworzenie własnych.
5	Ustawienia identyfikacji analizatora w sieci Ethernet, konfiguracja serwerów FTP, WWW, SMTP i e-mail.
6	Ustawienia transmisji Modbus RTU i TCP/IP i innych protokołów komunikacyjnych.
7	Konfiguracja parametrów i warunków archiwizacji.
8	Zarządzanie uprawnieniami użytkowników, ustawianie haseł i praw dostępu.
9	Ustawienia parametrów dla zapadów, zaników i wzrostów.
10	Konfiguracja parametrów dla wyjść analogowych i przekaźników (w zależności od wykonania)
11	Informacje dotyczące analizatora, moduł aktualizacji.
12	Zakończenie pracy w panelu sterowania, możliwość zapisu zmian w konfiguracji oraz eksport ustawień do pliku.

2.2. Serwer WWW

W zależności od ustawień, dostęp do serwera WWW może być poprzedzony weryfikacją użytkowników, dostępny anonimowo (z pominięciem okna logowania) lub wyłączony.



Rys. 34. WWW – widok ogólny..

Nr	Opis
1	Adres IP przypisany do urządzenia. Sprawdzenie lub zmiana adresu w zakładce Ethernet w Panelu Sterowania.
2	Hasło i login. Standardowy login:Admin, brak hasła. Możliwa edycja dostępu w zakładce Ethernet (użytkownicy i uprawnienia) w Panelu Sterowania.
3	Przejście do głównej strony poprzedzone weryfikacją użytkownika.
4	Okno strony głównej serwera WWW.
5	Moduł prezentacji danych z możliwością wyboru czasu odświeżania oraz gotowych lub tworzenia własnych zestawów prezentacji danych.
6	Opcje dodatkowe, zależne od uprawnień użytkownika.
7	Moduł alarmów, z możliwością podglądu i potwierdzania zdarzeń.
8	Zarządzanie plikami na karcie SD.
9	Moduł informacyjny.

2.3. Karta SD

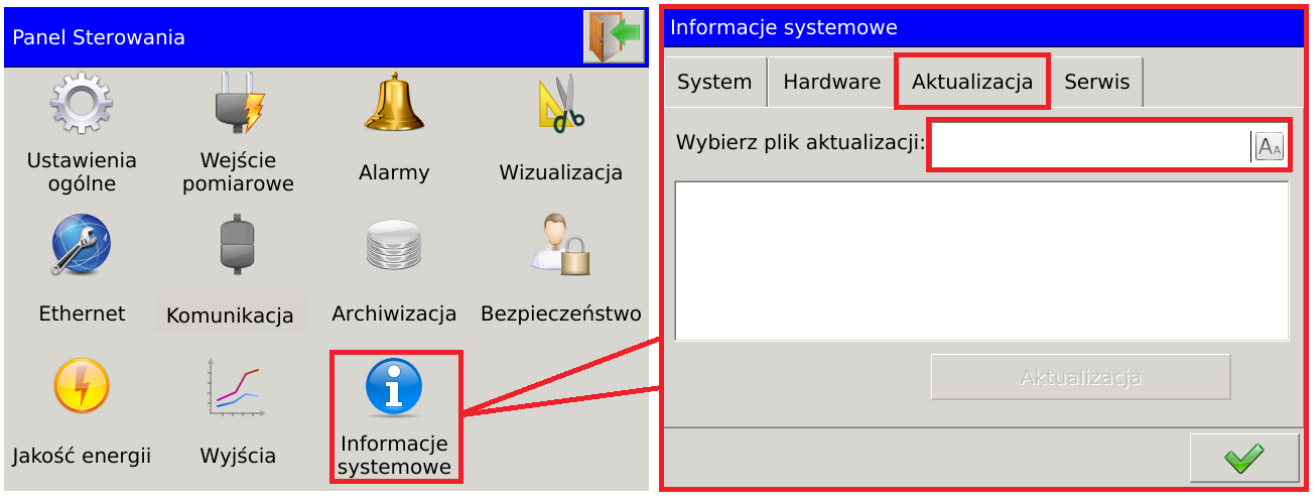
Przykładowe pliki przechowywane na karcie SD

Funkcja	Przykładowy plik	Opis
Archiwum	2016-01-19 08_16_46.ND45Arch	Plik archiwum, z możliwością podglądu i eksportu do csv. Format zgodny z SQLite.
Konfiguracja	Config_20160112_1727.ND45	Plik konfiguracji umożliwiający ustawianie konfiguracji z pliku w urządzeniu.
Dzienniki alarmów	alarm.log.csv	Informacje o wystąpieniu alarmów.
Dzienniki systemu	audit.log.csv	Informacje dotyczące zdarzeń systemowych.
Zapady i zaniki	dipswell.log.csv	Informacjami o wystąpieniu zdarzenia.
Zapady i zaniki pomiary	dipswellsamples.log.csv	Informacje z dodatkowymi pomiarami poprzedzającymi i występującymi bezpośrednio po zdarzeniu.
Aktualizacja	ND45_firmware_0.2.5.img	Plik aktualizacji.

2.4. Aktualizacje

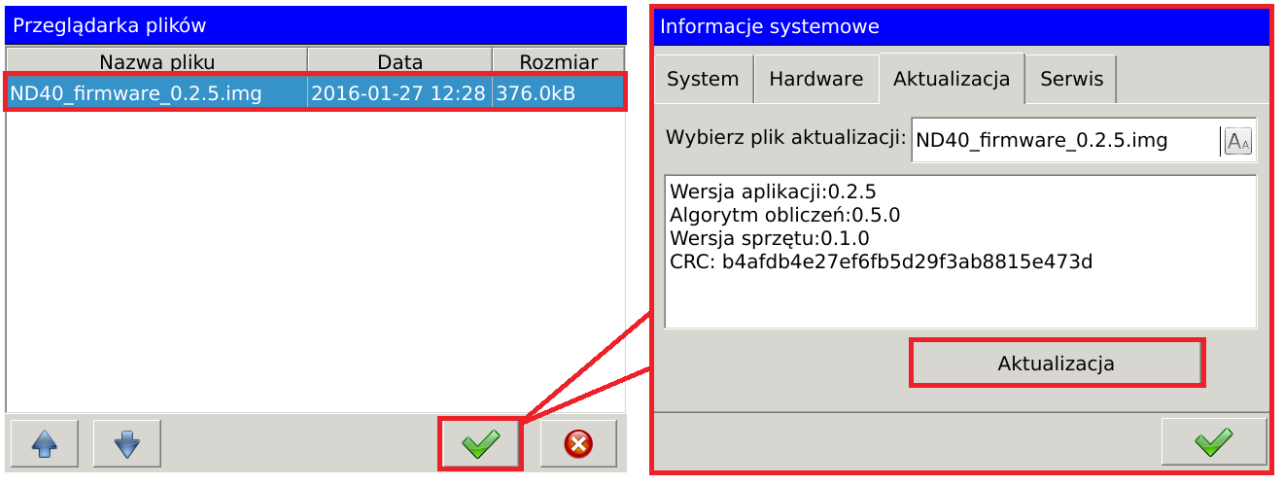
W celu aktualizacji oprogramowania analizatora ND45 należy pobrać ze strony producenta plik z aktualizacją. Pobrany plik należy przekopiować na kartę SD analizatora.

W Panelu Sterowania, w zakładce Informacje systemowe, wybieramy grupę Aktualizacja i przechodzimy do wyboru pliku aktualizacji.



Rys. 35. Wybór pliku aktualizacji.

Użytkownik potwierdza wybór pliku aktualizacji z listy wykrytych plików. W kolejnym oknie wyświetlone zostaną informacje dotyczące pliku aktualizacji. Proces aktualizacji wybranej wersji zostaje zrealizowany po wybraniu opcji Aktualizacja.



Rys. 36. Aktualizacja.

3. Dane techniczne

3.1. Pomiary

Błąd pomiarowy (podstawowy) w odniesieniu do wartości znamionowej.

Wartość mierzona			**Zakres pomiarowy**	**Błąd pomiarowy (PN-EN-61000-4-3)** [1]		**Uwagi**	
Symbol		**Agreg.**		Klasa A/S	Klasa S	Klasa A/S	Klasa S
Napięcie							
RMS	Urms L1, Urms L2, Urms L3, Uavg L123.	200 ms	Un = Udin = 230 V : 23,0...345,0 V (Ku = 1) ...1,38 MV (Ku ≠ 1)[2] Un = Udin = 57,7 V : 5,7...86,5 V (Ku = 1) ...280 kV (Ku ≠ 1)[2]	±0,2% Udin[1)]		Klasa B	
		1 s		±0,2% Udin[1)]		Klasa B	
		3 s		±0,1% Udin	±0,2% Udin	Klasa A[1)]	Klasa S
		10 min		±0,1% Udin	±0,2% Udin	Klasa A[1)]	Klasa S
		2 godz.		±0,1% Udin	±0,2% Udin	Klasa A[1)]	Klasa S
RMS Podstawowe	Ufund L1, Ufund L2, Ufund L3, Ufavg L123.	200 ms	Un = Udin = 230 V : 23,0...345,0 V (Ku = 1) ...1,38 MV (Ku ≠ 1)[2] Un = Udin = 57,7 V : 5,7...86,5 V (Ku = 1) ...280 kV (Ku ≠ 1)[2]	±0,2% Udin[1)]			
		1 s					
		3 s					
		10 min					
		2 godz.					
Międzyfazowe	Umf L1-2, Umf L2-3, Umf L3-1, Umf avg L123.	200 ms	Unmf = 400 V : 40,0...600,0 V (Ku = 1) ...2,4 MV (Ku ≠ 1)[2] Un = 100 V : 10,0...120,0 V (Ku = 1) ...480 kV (Ku ≠ 1)[2]	±0,5% Unmf			
		1 s					
		3 s					
		10 min					
		2 godz.					
Asymetria	Vunb.	200 ms	0,00…100,00%				
		1 s					
		3 s					

		10 min 2 godz.		±0,3%			
Półokresowe	Uhalf1 L1 ... Uhalf24 L1, Uhalf1 L2 ... Uhalf24 L2, Uhalf1 L3 ... Uhalf24 L3.	200 ms	Un = Udin = 230 V : 23,0...345,0 V (Ku = 1) ...1,38 MV (Ku ≠ 1)[2] Un = Udin = 57,7 V : 5,7...86,5 V (Ku = 1) ...280 kV (Ku ≠ 1)[2]	±0,2% Udin[1)]	±1% Udin[1)]	Klasa A	Klasa S
Harmoniczne	Har1 UL1 ... Har51 UL1, Har1 UL2 ... Har51 UL2, Har1 UL3 ... Har51 UL3.	1 s	0,00...100,00%	$U_m \geq 1\% U_{nom}$ ±5% U_m $U_m < 1\% U_{nom}$ ±0,05% U_{nom}		Klasa I	
Współczynnik zniekształceń	THD U L1, THD U L2, THD U L3, THD Uavg L123.	1 s	0,00...200,00%	±5%[7]			
Współczynnik zniekształceń grup harmonicznych	THDS U L1, THDS U L2, THDS U L3, THDS Uavg L123.	1 s	0,00...200,00%	±5%			
Współczynnik zniekształceń podgrup harmonicznych	THDG U L1, THDG U L2, THDG U L3, THDG Uavg L123.	1 s	0,00...200,00%	±5%			
Częściowy ważony współczynnik zniekształceń	PWHD U L1, PWHD U L2, PWHD U L3, PWHD Uavg L123.	1 s	0,00...200,00%	±5%			
Demand	U Demand	15 min 30 min 1 godz	Un = Udin = 230 V : 23,0...345,0 V (Ku = 1) ...1,38 MV (Ku ≠ 1)[2] Un = Udin = 57,7 V : 5,7...86,5 V (Ku = 1) ...280 kV (Ku ≠ 1)[2]	±0,1% Udin			
Prąd							
RMS	Irms L1, Irms L2, Irms L3, Iavg L123.	200 ms	In = 5 A : 0,050...7,5 A (Ki = 1) ..150,0 kA (Ki ≠ 1)[2] In = 1 A : 0,010...1,5 A (Ki = 1) ..30,0 kA (Ki ≠ 1)[2]	±0,2% In		Klasa B	
		1 s		±0,2% In		Klasa B	
		3 s		±0,1% In	±0,2% In	Klasa A[1)]	Klasa S
		10 min		±0,1% In	±0,2% In	Klasa A[1)]	Klasa S
		2 godz.		±0,1% In	±0,2% In	Klasa A[1)]	Klasa S
Neutralny	IN	200 ms	In = 5 A :	±0,5% In			

		1 s	0,050...7,5 A (Ki = 1) ...150,0 kA (Ki ≠ 1)^2 In = 1 A : 0,010...1,5 A (Ki = 1) ...90,0 kA (Ki ≠ 1)^2	±0,5% In	Klasa S
		3 s		±0,5% In	
		10 min		±0,5% In	
		2 godz.		±0,5% In	
Neutralny przeliczany	INC	200 ms	In = 5 A : 0,150...22,5 A (Ki = 1) ...450,0 kA (Ki ≠ 1)^2 In = 1 A : 0,030...4,5 A (Ki = 1) ...450,0 kA (Ki ≠ 1)^2	±0,2% In	
		1 s			
		3 s			
		10 min			
		2 godz.			
Harmoniczne	Har1 IL1 ... Har51 IL1, Har1 IL2 ... Har51 IL2, Har1 IL3 ... Har51 IL3.	1 s	0,00...100,00%	$I_m \geq 3\% I_{nom}$ ±5% I_m $I_m < 3\% I_{nom}$ ±0,15% I_{nom}	Klasa I
Współczynnik zniekształceń	THD I L1, THD I L2, THD I L3, THD Iavg L123.	1 s	0,00...200,00%	±5%[7]	
Współczynnik zniekształceń grup harmonicznych	THDS I L1, THDS I L2, THDS I L3, THDS Iavg L123.	1 s	0,00...200,00%	±5%[7]	
Współczynnik zniekształceń podgrup harmonicznych	THDG I L1, THDG I L2, THDG I L3, THDG Iavg L123.	1 s	0,00...200,00%	±5%[7]	
Częściowy ważony współczynnik zniekształceń	PWHD I L1, PWHD I L2, PWHD I L3, PWHD Iavg L123.	1 s	0,00...200,00%	±5%[7]	
Demand	I Demand	15 min	In = 5 A : 0,050...7,5 A (Ki = 1) ...150,0 kA (Ki ≠ 1) In = 1 A : 0,010...1,5 A (Ki = 1) ...150,0 kA (Ki ≠ 1)	±0,2% In	
		30 min			
		1 godz			
Moc					
Energia czynna pobierana	EnP + L1, EnP + L2, EnP + L3, ∑EnP + L123.	-	L1, L2, L3 : 0...3e+3 Gwh L123: 0...9e+3 Gwh	±0,5%[7]	
Energia czynna oddawana	EnP - L1, EnP - L2, EnP - L3, ∑EnP - L123.	-	L1, L2, L3 : 0...3e+3 Gwh L123: 0...9e+3 Gwh	±0,5%[7]	

Energia bierna indukcyjna pobierana	EnQ +⦚ L1, EnQ +⦚ L2, EnQ +⦚ L3, ∑EnQ +⦚L123.	-	L1, L2, L3 : 0...3e+3 GVArh L123: 0...9e+3 GVArh	±0,5%[7]	
Energia bierna indukcyjna oddawana	EnQ -⦚L1, EnQ -⦚L2, EnQ -⦚L3, ∑EnQ -⦚L123.	-	L1, L2, L3 : 0...3e+3 GVArh L123: 0...9e+3 GVArh	±0,5%[7]	
Energia bierna pojemnościowa pobierana	EnQ + ⊣⊢L1, EnQ + ⊣⊢L2, EnQ + ⊣⊢L3, ∑EnQ + ⊣⊢L123.	-	L1, L2, L3 : 0...3e+3 GVArh L123: 0...9e+3 GVArh	±0,5%[7]	
Energia bierna pojemnościowa pobierana	EnQ - ⊣⊢L1, EnQ - ⊣⊢L2, EnQ - ⊣⊢L3, ∑EnQ - ⊣⊢L123.	-	L1, L2, L3 : 0...3e+3 GVArh L123: 0...9e+3 GVArh	±0,5%[7]	
Energia pozorna	EnS L1, EnS L2, EnS L3, ∑EnS L123.	-	L1, L2, L3 : 0...3e+3 GVArh L123: 0...9e+3 GVArh	±0,5%[7]	
Moc czynna	P L1, P L2, P L3, Pavg L123, ∑P L123.	200 ms 1 s 3 s 10 min 2 godz	In = 5A, Un =230V: -2587,5...2587,5W (Ki=1,Ku=1) In = 1A, Un =230V: -517,3...517,3W (Ki=1,Ku=1) In = 5A, Un =57,7V: -525...525W (Ki=1,Ku=1) In = 1A, Un =57,7V: -105...105 W (Ki=1,Ku=1)	±0,5%[7]	
Moc bierna	Q L1, Q L2, Q L3, Qavg L123, ∑Q L123.	200 ms 1 s 3 s 10 min 2 godz	In = 5A, Un=230V: -2587,5...2587,5W (Ki=1,Ku=1) In = 1A, Un=230V: -517,3...517,3W (Ki=1,Ku=1) In = 5A, Un =57,7V: -525...525W (Ki=1,Ku=1) In = 1A, Un =57,7V: -105...105 W (Ki=1,Ku=1)	±0,5%[7]	
Moc pozorna	S L1, S L2, S L3, Savg L123, ∑S L123.	200 ms 1 s 3 s 10 min 2 godz	In = 5A, Un=230V: 1,5...2587,5VA (Ki=1,Ku=1) In = 1A, Un=230V: 0,23...517,5VA (Ki=1,Ku=1) In = 5A, Un =57,7V: 0,285...525W (Ki=1,Ku=1) In = 1A, Un =57,7V: 0,057...105 W (Ki=1,Ku=1)	±0,5%[7]	
Demand	P Demand	15 min 30 min 1 godz	In = 5A, Un=230V: -2587,5...2587,5W (Ki=1,Ku=1) In = 1A, Un=230V: -517,3...517,3W (Ki=1,Ku=1) In = 5A, Un =57,7V: -525...525W (Ki=1,Ku=1) In = 1A, Un =57,7V: -105...105 W (Ki=1,Ku=1)	±0,5%[7]	

	Q Demand	15 min	In = 5A, Un=230V: -2587,5...2587,5W (Ki=1,Ku=1) In = 1A, Un=230V: -517,3...517,3W (Ki=1,Ku=1) In = 5A, Un =57,7V: -525...525W (Ki=1,Ku=1) In = 1A, Un =57,7V: -105...105 W (Ki=1,Ku=1)		
		30 min			
		1 godz			
	S Demand	15 min	In = 5A, Un=230V: 1,5...2587,5VA (Ki=1,Ku=1) In = 1A, Un=230V: 0,23...517,5VA (Ki=1,Ku=1) In = 5A, Un =57,7V: 0,285...525W (Ki=1,Ku=1) In = 1A, Un =57,7V: 0,057...105 W (Ki=1,Ku=1)		
		30 min			
		1 godz			
Pozostałe					
Częstotliwość	f	1 s	Dla 50Hz 42,5 … 57,5Hz Dla 60Hz 51 ... 69Hz	±0,05Hz	Klasa S
		10 s		±0,05Hz	Klasa S
Współczynnik zniekształcenia mocy	dPF L1, dPF L2, dPF L3, dPFavg L123.	200 ms	0…1	±0,5%[7]	
		1 s			
		3 s			
		10 min			
		2 godz			
Współczynnik mocy czynnej	PF L1, PF L2, PF L3, PFavg L123.	200 ms	-1...1	±0,5%[7]	
		1 s			
		3 s			
		10 min			
		2 godz			
Współczynnik tgφ	tgφ L1, tgφ L2, tgφ L3, tgφavg L123.	200 ms	-10…10	±1%[7]	
		1 s			
		3 s			
		10 min			
		2 godz			
Kąt pomiędzy napięciem i prądem	φ L1, φ L2, φ L3, φavg L123.	200 ms	-180°…180°	±0,5%[7]	
		1 s			
		3 s			
		10 min			
		2 godz			
Kąt międzyfazowy napięcia	‹ U L1-2, ‹ U L2-3, ‹ U L3-1.	200 ms	Un = 230 V : 40,0...600,0 V (Ku = 1) ...2,39 MV (Ku ≠ 1)[2] Un = 100 V : 10,0...120,0 V (Ku = 1)	±0,5%[7]	
		1 s			
		3 s			
		10 min			

		2 godz	...480 kV (Ku ≠ 1)[2]				
Temperatura / Rezystancja	T1, T2	1s	Pt100: -200...850° Pt1000: -200...850° Rezystancja: 0...5000Ω	0,2% [7]			
Wzrost Zapad Przerwanie	Swell Dip Interrupt	f=50Hz 10ms[2)] f=60Hz 8,3ms[2)]	Un = Udin = 230 V : 23,0...345,0 V (Ku = 1) ...1,38 MV (Ku ≠ 1) Un = 57,7 V : 5,7...86,5 V (Ku = 1) ...280 kV (Ku ≠ 1)	±0,2% Udin[1)]	±1% Udin[1)]	Klasa A	Klasa S

1. Błąd pomiarowy w odniesieniu do wartości Udin zg. z **PN-EN-61000-4-30.**
2. Zakres Ku = 1...4000,0 i Ki = 1...20000,0.
3. Udin - wartość uzyskana z zadeklarowanego napięcia zasilania Uc = Un przez przekładnię przekładnika, zg. z **PN-EN-61000-4-30.**
4. $I_{m,}$, U_m – wartości mierzone prądów i napięć zg. z **PN-EN-61000-4-7.**
5. I_{nom} , $U_{nom\,–}$ wartości znamionowe prądów i napięć zg. z **PN-EN-61000-4-7.**
6. I_n , $U_{n\,–}$ wartości znamionowe prądów i napięć zg. z **PN-EN-61000-4-30.**
7. Błąd pomiarowy w odniesieniu do pełnego zakresu pomiarowego.

3.2. Karty rozszerzeń

Dostępność wejść/wyjść dodatkowych zależna jest od kodu wykonania analizatora.

3.2.1 3 izolowane wyjścia analogowe

Typ:	3 izolowane galwanicznie wyjścia prądowe
Sygnał wyjściowy:	0/4...20 mA
Błąd podstawowy wyjścia:	0,2 %
Rezystancja obciążenia:	≤ 500 Ω
Izolacja:	500 V dc
Czas reakcji:	200 ms

3.2.2 6 izolowanych wyjść analogowych

Typ:	6 izolowanych galwanicznie wyjść prądowych
Sygnał wyjściowy:	0/4...20 mA
Błąd pomiarowy wyjścia:	±0,1 % zakresu pomiarowego
Rezystancja obciążenia:	≤ 500 Ω
Izolacja:	500 V dc
Czas reakcji:	200 ms

3.2.3 Wejścia binarne

Typ:	2 grupy po 3 wejścia binarne ze wspólną masą
Sygnał sterujący:	0/5...24 V dc
Częstotliwość przełączania:	do 4 Hz napięcie wejściowe z zakresu +5...24 V dc do 500 Hz napięcie wejściowe z zakresu +8...24 V dc
Izolacja:	1200 V ac/dc

3.2.4. Wyjścia alarmowe

Typ:	8 lub 4 programowalne przekaźniki elektromagnetyczne, normalnie otwarte (NO)
Napięcie zestyków / prąd obciążenia:	≤ 250 V ac / 1,5 A
	≤ 30 V dc / 1 A
Błąd podstawowy wyjścia:	200 ms + czas histerezy

3.3. Warunki odniesienia i znamionowe warunki użytkowania

Warunki przechowywania (temperatura i wilgotność)	Temperatura : -20…50°C (-4…122°F) Wilgotność : poniżej 75% RH (bez kondensacji)
Warunki pracy (temperatura i wilgotność)	Temperatura : 0…50°C (32…122°F) Wilgotność : 75% RH (bez kondensacji)
Zasilanie	85…253 V ac, 40...400Hz 90…300 V dc
Maksymalny pobór mocy w obwodzie	zasilania ≤ 20VA napięciowym ≤ 0,2 VA prądowym ≤ 0,2 VA
Dopuszczalny współczynnik szczytu	Pomiar prądu : 2 Pomiar napięcia : 2
Odporność na kurz i wodę	IP65 – od strony czołowej IP20 – od strony zacisków

3.4. Bezpieczeństwo obsługi wg PN-EN 61010-1, izolacja podstawowa

Kategoria instalacji	III
Stopień zanieczyszczenia	2
Napięcie izolacji względem ziemi	RS485: 500V ac/dc Ethernet : 250V ac / 500V dc Wejście pomiaru temperatury: 500V ac/dc Wejście napięciowe: 2140 V ac/dc Obwody zasilania i wyjść przekaźnikowych: 2140 V ac/dc

	Wyjść analogowych: 500V ac/dc Wejść binarnych: 1200V ac/dc
Maksymalne napięcie pracy względem ziemi	Dla obwodów zasilania i wyjść przekaźnikowych : 300 V Dla wejścia pomiarowego : 500 V Dla obwodów RS485, Ethernet, wyjść przekaźnikowych, wyjść analogowych i wejść binarnych : 50 V
Wysokość n.p.m.	< 2000 m

3.5. Kompatybilność elektromagnetyczna

Emisja elektromagnetyczna	zgodna z EN 61000-6-4
Odporność na zakłócenia	zgodna z EN 61000-6-2

3.6. Montaż

Wymiary	144 Szerokość× 144 Wysokość × 90 Głębokość mm (5.669" Szerokość × 5.669" Wysokość × 3,897" Głębokość)
Wymiary otworu montażowego	$138^{-0,5}$ Szerokość x $138^{-0,5}$ Wysokość mm ($5.433^{-0,02}$" Szerokość × $5.433^{-0,02}$" Wysokość)
Waga	1,6 kg (5.44 oz.)

3.7. Zgodność z normami

PN EN 61010	Bezpieczeństwo obsługi
PN EN 61000-6-4	Kompatybilność elektromagnetyczna
PN EN 61000-6-2	
PN EN 50160	Pomiary i przeliczenia parametrów
PN EN 61000-4-30	
PN EN 61000-4-7	
PN EN 61557	

Table of contents

1. General Specification....28
1.1. Features of the Device....28
1.1.1. Operational safety....29
1.2.1. Connection diagrams....29
1.2.1.1. Measurement signals....30
1.2.1.2. Communication interfaces....34
1.2.1.3. Card of 8 Relay outputs....34
1.2.1.4. Card of 6 Binary inputs 4 relay outputs....35
1.2.1.5. Card for 6 binary inputs and 3 Analog outputs....36
1.2.1.6. Card for 4 binary inputs and 6 Analog outputs....37
1.2.2. Installation....38
2. Operation....40
2.1. Description of Control Panel functions....42
2.2. Web server....43
2.3. SD memory card....44
2.4. Update....44
3. Technical data....45
3.1. Measurements....45
3.2. Expansion cards....50
3.2.1 3 galvanically isolated analog outputs....50
3.2.2 6 galvanically isolated analog outputs....50
3.2.3 Binary inputs....51
3.2.4. Alarm outputs....51
3.3. Reference conditions and rated operating conditions....51
3.4. Operating safety acc. to EN 61010-1, basic isolation....51
3.5. Electromagnetic compatibility....52
3.6. Assembly....52
3.7. Conformity with standards....52

1. General Specification

The ND45 Meter is designed for the measurement and analysis of three-phase, 3- or 4-wire power network parameters in balanced or unbalanced systems.

Complete set of the Analyzer includes:

- ND45 Meter 1 pc
- abbreviated User's Manual 1 pc
- mounting brackets to fix the device in the panel 4 pcs
- key 1 pc
- warranty card 1 pc
- ferrite filter STAR-TEC 74271132 1 pc
- SD card 1 pc

Caution! On the SD card is located ND45 Setup software and user manual.

1.1. Features of the Device

- measurement and calculation of energy quality parameters according to EN 50160 standard.
- intuitive operation of the device by means of the touch screen and graphical user interface based on Linux.
- color touch screen LCD TFT 5,6", 640x480 pixels
- communication interfaces : Ethernet 10/100 Base-T, Modbus TCP/IP Slave, RS-485 Modbus Slave
- all phases are separated
- IP65 enclosure protection of the user
- selection of the time zone, automatic adjustment for Daylight Saving Time, synchronization with the time server
- data archiving on an SD card
- WWW server, FTP server
- logs of interrupts, dips, swells, alarms and audits
- Firmware update option
- language choice Polish/English
- dedicated visualization in the form of, among others: digital, analog displays, harmonics, vector diagrams, trends, waveforms records

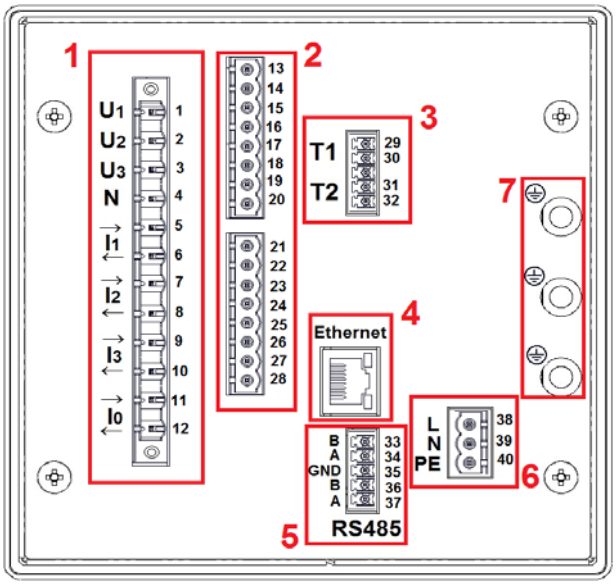
1.1.1. Operational safety

Caution! Removal of the meter housing during the warranty period voids the warranty.

- The assembly and the installation of the electrical connections may be carried out only by a duly qualified electrician.
- Always check the connections before turning the meter on.
- Prior to removing the analyzer housing, always turn the supply off and disconnect the measurement circuits.
- The device is intended for installation and use in industrial electromagnetic environments.
- 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.

1.2.1. Connection diagrams

Caution! PE conductor must be connected.

Model	No.	Description
 **Fig.1. Terminal plate.1**	1	Measurement output of electrical parameters.
	2	Additional inputs/outputs - optional equipment depending on ND45 execution code. There are relay outputs, binary inputs and analog outputs.
	3	Measurement inputs of temperature and resistance.
	4	Ethernet communication interface.
	5	RS 485 Modbus Slave communication interface.
	6	ND45 analyzer power supply.
	7	Earth terminals for screens connection.

1.2.1.1. Measurement signals

3-wire network. Direct measurement.

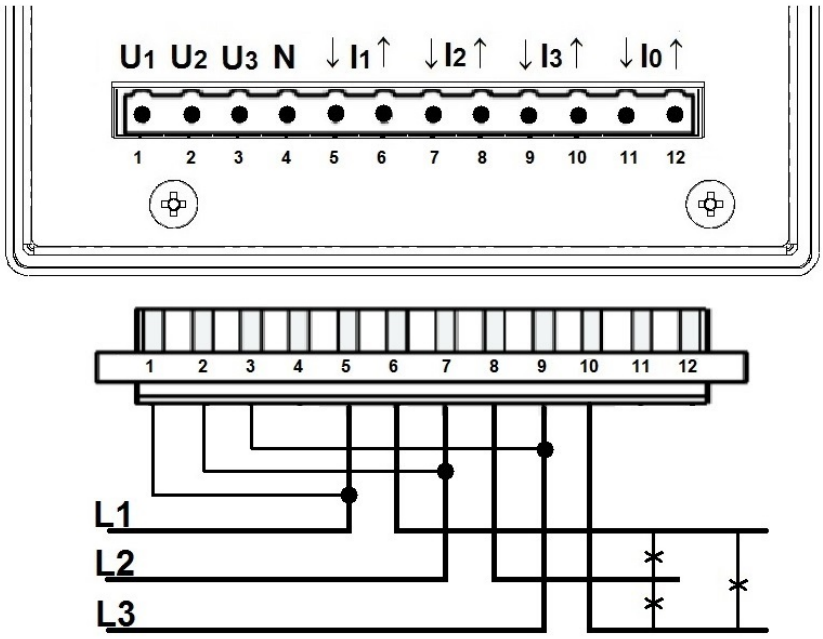


Fig.2. Diagram - 3-wire network.

3-wire network. Semi-indirect measurement.

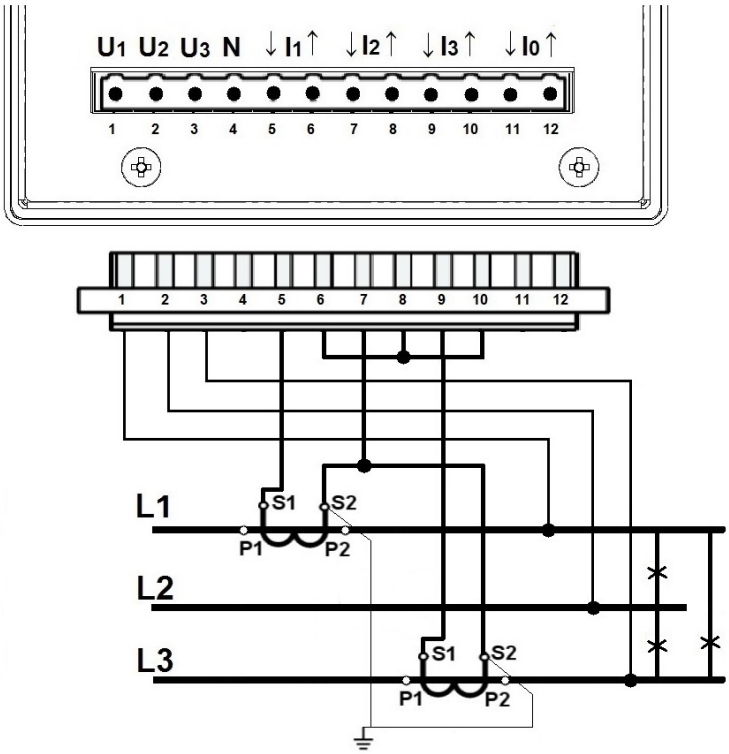


Fig.3. Diagram - 3-wire network.

3-wire network. Indirect measurement using two current transformers and two or three voltage transformers.

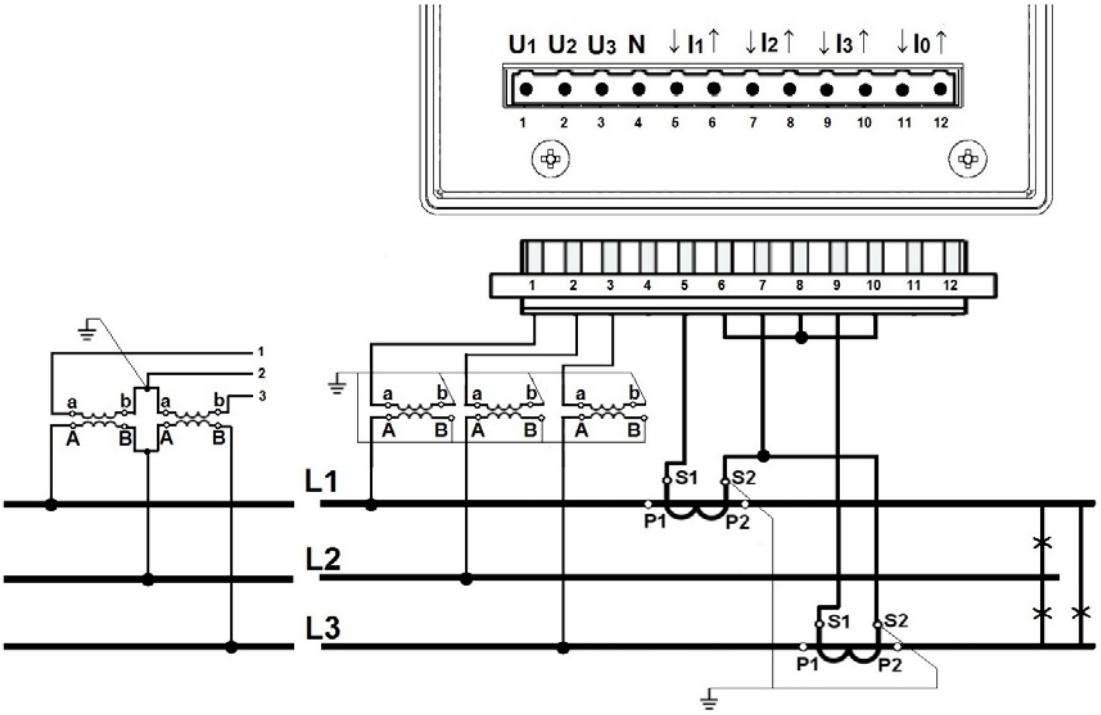


Fig.4. Diagram - 3-wire network.

4-wire network. Direct measurement.

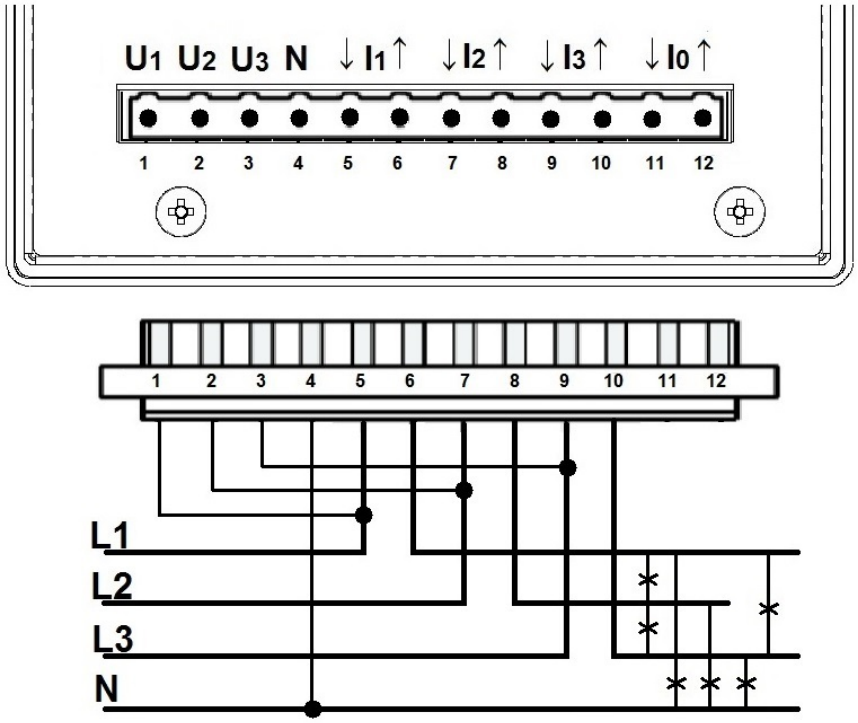


Fig.5. Diagram - 4-wire network.

4-wire network. Semi-indirect measurement.

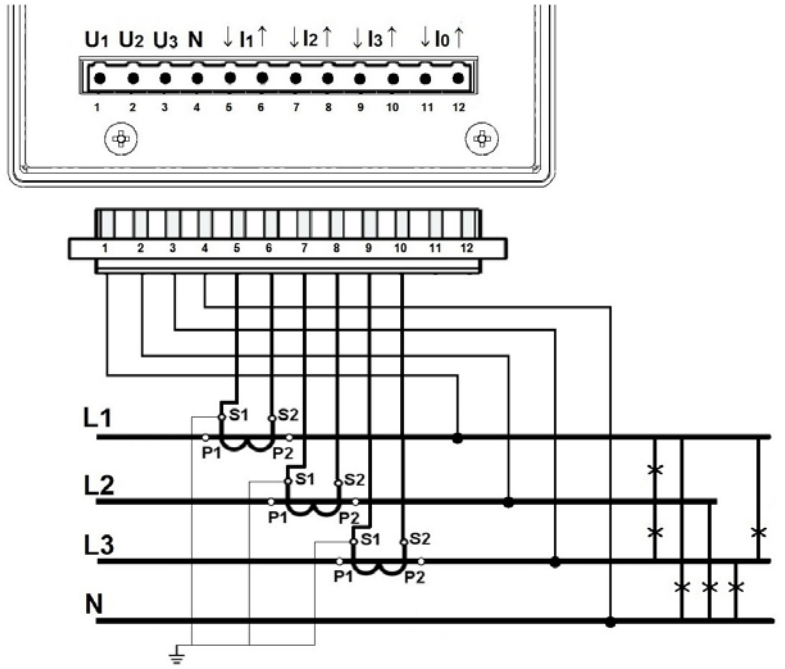


Fig.6. Diagram - 4-wire network.

4-wire network. Semi-indirect measurement using four current transformers.

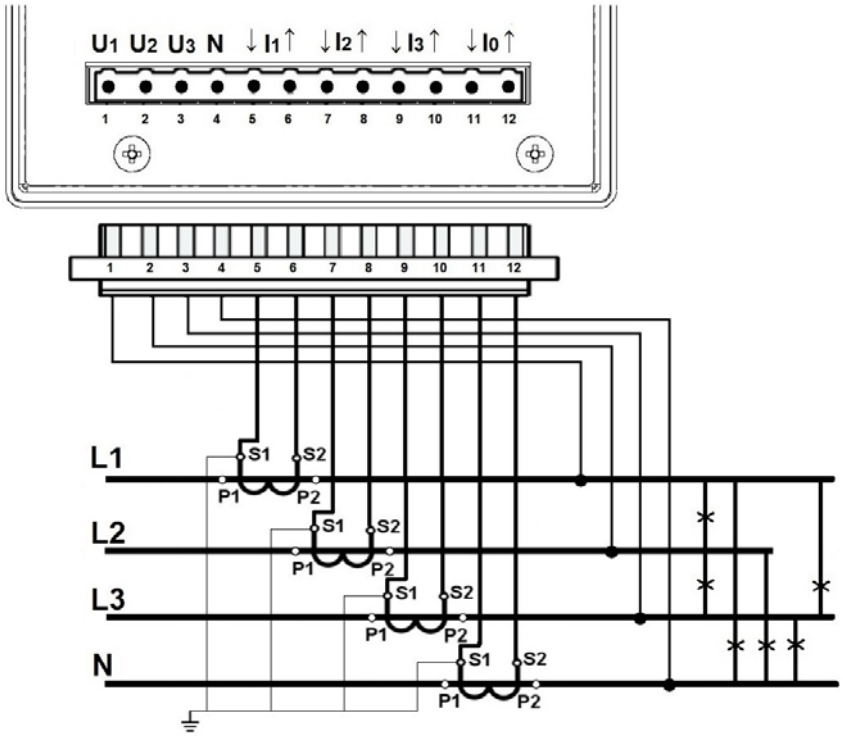


Fig.7. Diagram - 4-wire network.

4-wire network. Indirect measurement using three current transformers and two or three voltage transformers.

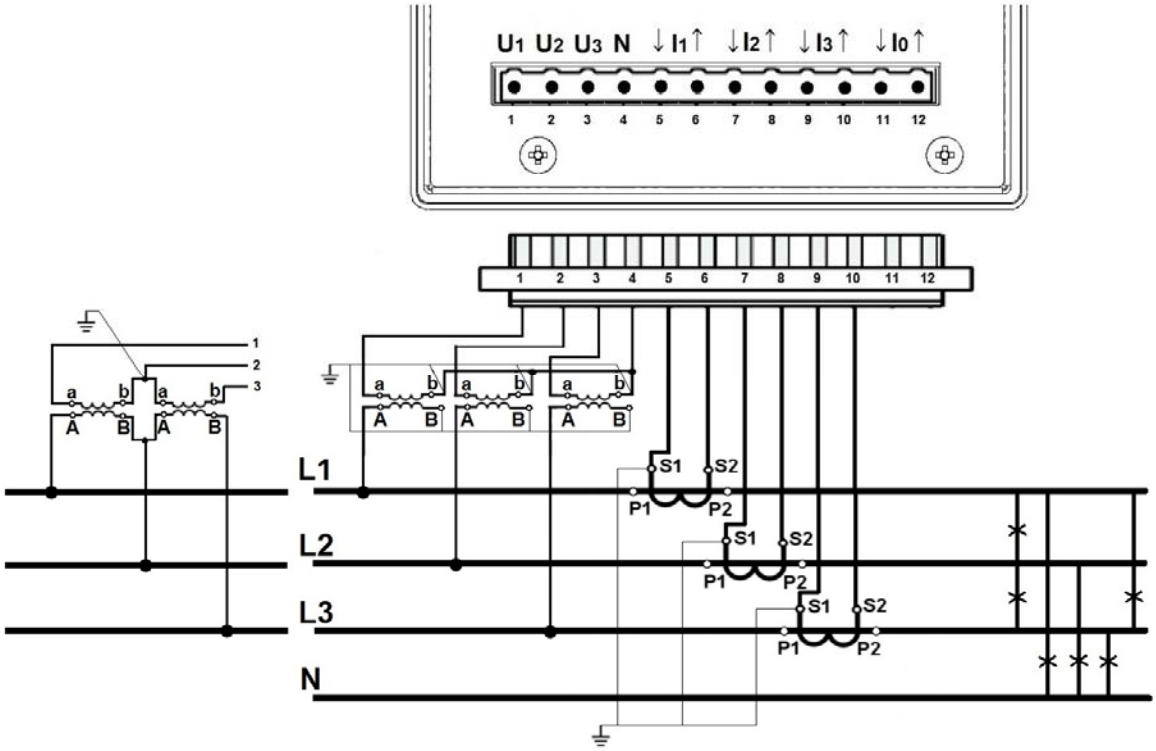


Fig.8. Diagram - 4-wire network.

4-wire network. Indirect measurement using 4 current transformers and two or three voltage transformers.

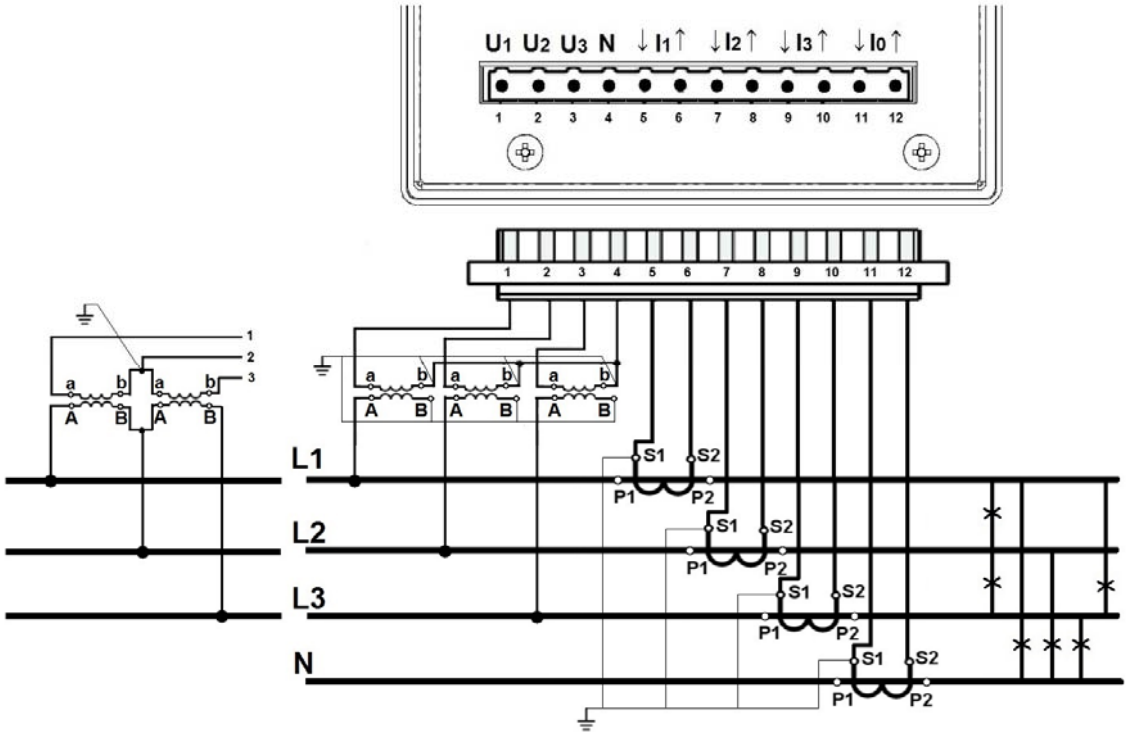
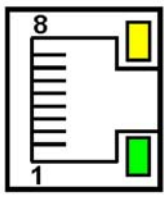


Fig.9. Diagram - 4-wire network.

1.2.1.2. Communication interfaces

Ethernet (RJ45) socket.

To connect the meter to the hub (concentrator) or the switch, it is necessary to use a cable with 1:1 leads.



RS485 interface(Slave) is assigned jto terminal pairs 33-34 and 36-37.

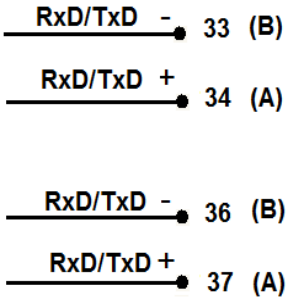


Fig.10. Com. Interfaces.

1.2.1.3. Card of 8 Relay outputs

Relay outputs configured as normally open (NO).

Where:
terminals 13-14: output 1, terminals 21-22: output 5,
terminals 15-16: output 2, terminals 23-24: output 6,
terminals 17-18: output 3, terminals 25-26: output 7,
terminals 19-20: output 4, terminals 27-28: output 8.

Version with 8 relays uses the upper and lower part of the expansion card terminal, terminals from 13 to 28.

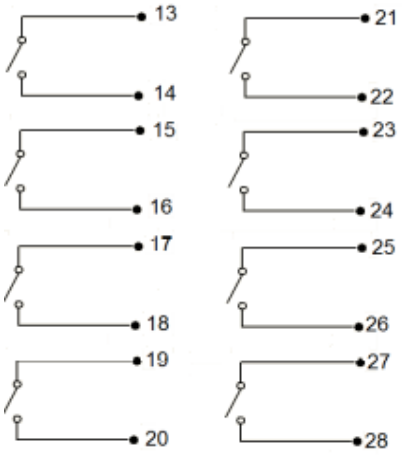


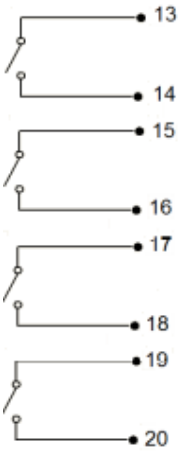
Fig.11. Relay outputs

1.2.1.4. Card of 6 Binary inputs 4 relay outputs

Connection of relay outputs

Relay outputs configured as normally open (NO).

where:
terminals 13-14: output 1,
terminals 15-16: output 2,
terminals 17-18: output 3,
terminals 19-20: output 4,



Version with 4 relays uses the upper part of the expansion card terminal, terminals from 13 to 20.

Fig.12. Relay inputs.

Connection of binary outputs

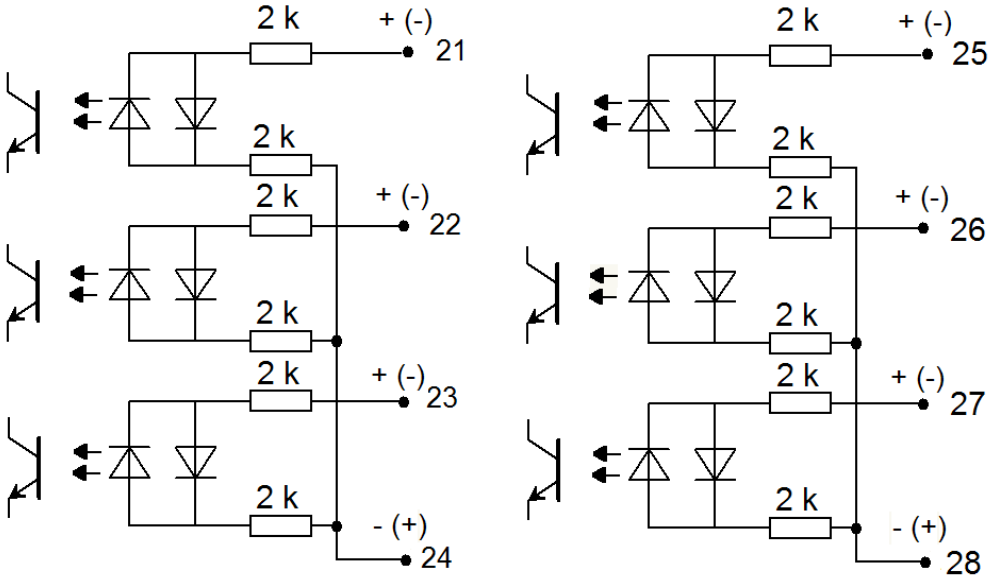


Fig.13. Binary inputs.

Binary inputs BI 1...BI 6 are controlled by signals:

0 V dc – inactive binary input
+5...24 V dc – active binary input
+8...24 V dc – input as counting input (high level)

Where:
terminal 21 : binary input BI 1, terminal 25 : binary input BI 4,
terminal 22 : binary input BI 2, terminal 26 : binary input BI 5,
terminal 23 : binary input BI 3, terminal 27 : binary input BI 6.

terminal 24: common terminal for inputs BI 1-3
terminal 28: common terminal for inputs BI 4-6

1.2.1.5. Card for 6 binary inputs and 3 Analog outputs

Connection of analog outputs

Version with analog inputs uses the upper part of the expansion card terminal and includes 3 pairs of terminals:

13 - 14 analog output 1 (AO1)
16 - 17 analog output 2 (AO2)
19 - 20 analog output 3 (AO3)

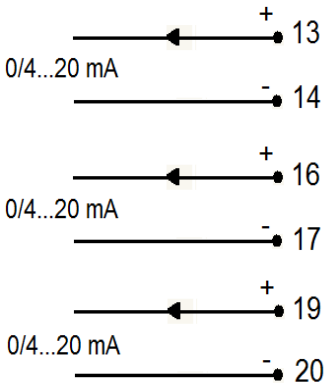


Fig.14. Analog outputs

Connection of binary outputs

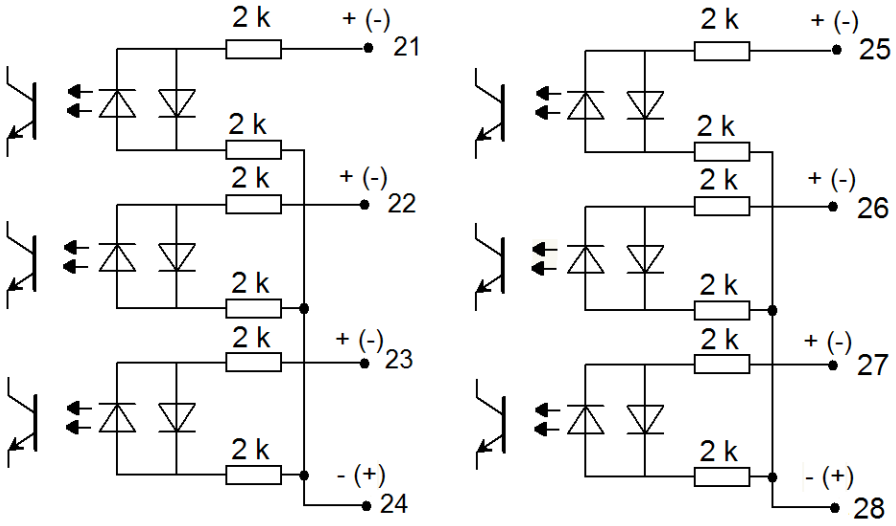


Fig.15. Binary outputs

Binary inputs BI 1...BI 6 are controlled by signals:

0 V dc – inactive binary input
+5...24 V dc – active binary input
+8...24 V dc – input as counting input (high level)

Where:
terminal 21 : binary input BI 1, terminal 25 : binary input BI 4,
terminal 22 : binary input BI 2, terminal 26 : binary input BI 5,
terminal 23 : binary input BI 3, terminal 27 : binary input BI 6.

terminal 24: common terminal for inputs BI 1-3
terminal 28: common terminal for inputs BI 4-6

1.2.1.6. Card for 4 binary inputs and 6 Analog outputs

Connection of analog outputs

Version with analog inputs uses both part of the expansion card terminal and includes 6 pairs of terminals:
13 – 14 : analog output 1 (AO1)
16 – 17 : analog output 2 (AO2)
19 – 20 : analog output 3 (AO3)

21 – 22 : analog output 4 (AO4)
24 – 25 : analog output 5 (AO5)
27 – 28 : analog output 6 (AO6)

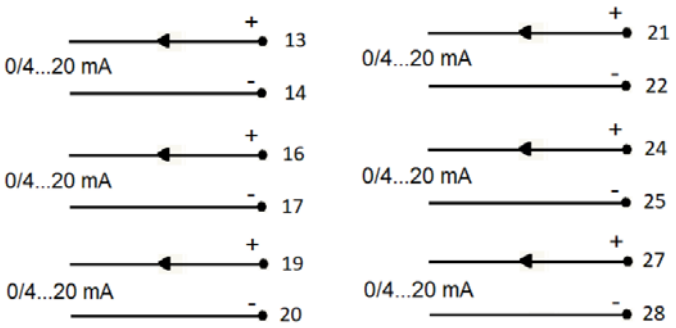


Fig.16. Analog outputs

Connection of binary outputs

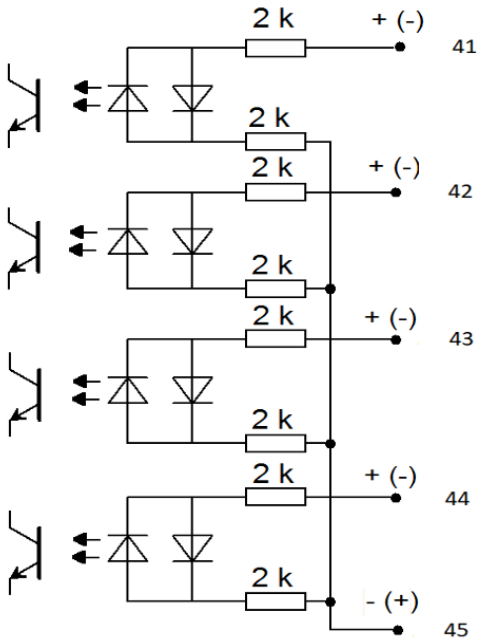


Fig.17. Binary outputs

Binary inputs BI 1...BI 4 are controlled by signals:

0 V dc – inactive binary input
+5...24 V dc – active binary input
+8...24 V dc – input as counting input (high level)

Where:
terminal 41 : binary input BI 1, terminal 44 : binary input BI 4,
terminal 42 : binary input BI 2, terminal45 : common terminal for inputs BI 1-4
terminal 43 : binary input BI 3,

1.2.2. Installation

ND45 analyzer is adapted to be fixed to the panel by means of mounting brackets. Housing dimensions 144 x 144 x 104 mm, mounting hole dimensions 138 x 138 mm.

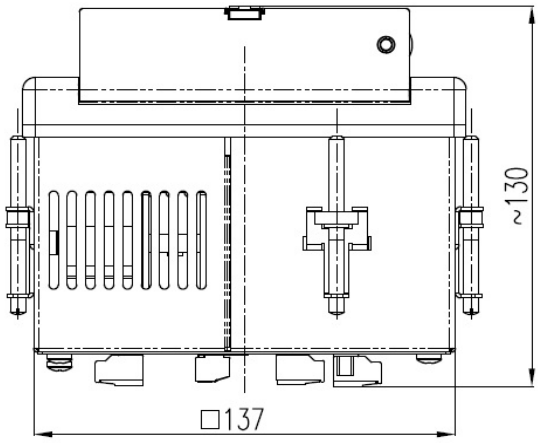


Fig.14. Dimensions - bottom.

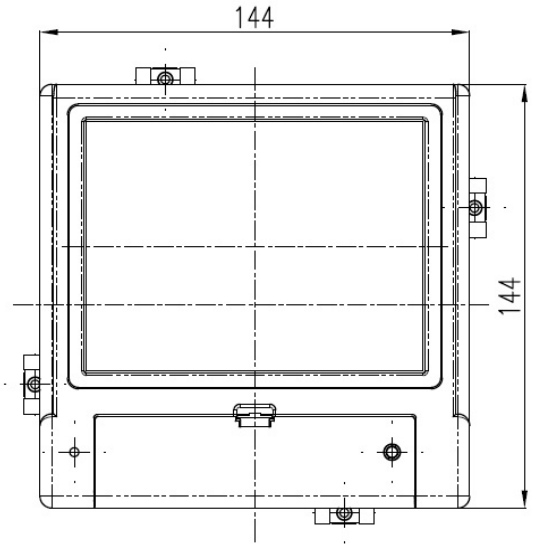


Fig.15. Dimensions - front.

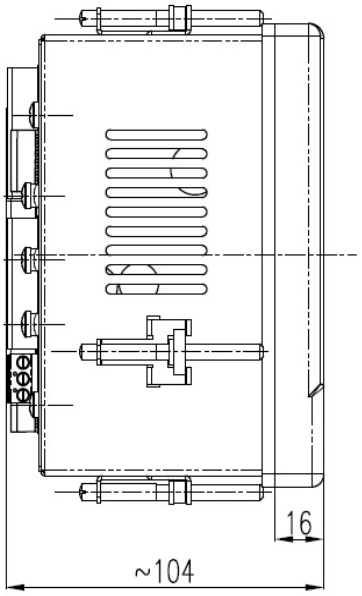


Fig.16. Dimensions - side.

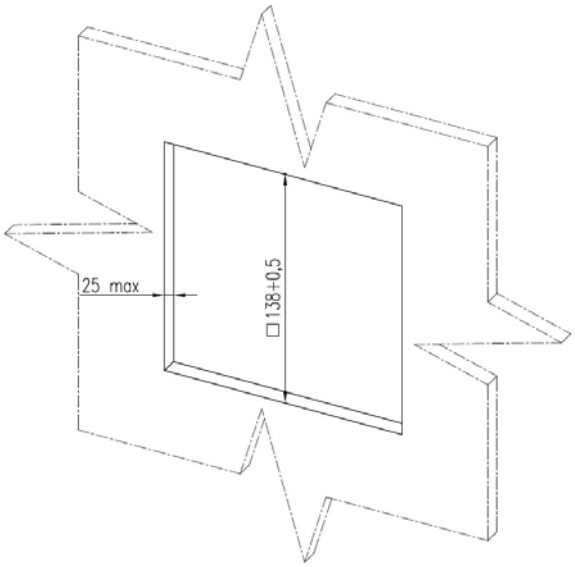
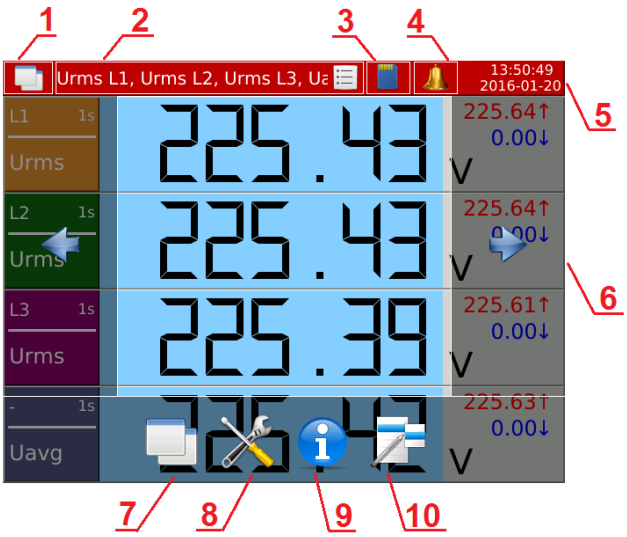


Fig.17. Dimensions - mounting hole.

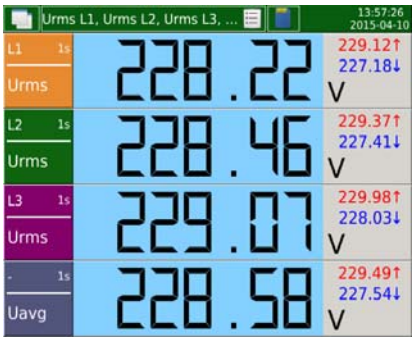
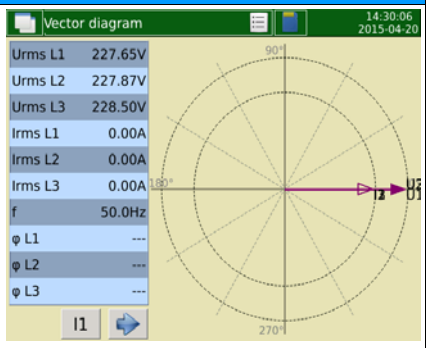
2. Operation

After touching any area of the screen, the set of the analyzer's management and navigation tools is displayed.

Description of individual elements to operate the analyzer available to the user.

Example	No.	Description
 **Fig.22. Main screen.**	1	Change of view (selection list)
	2	Change of the current view screen (selection list)
	3	SD card status
	4	Alarms status (the symbol and the change of the upper bar to red color)
	5	Current time and date
	6	Change of the current view screen
	7	Change of the view
	8	Switching to the Control Panel.
	9	System information
	10	Options available for the selected view

List of sample screen available in ND45.

Screen	Example	Screen	Example
Large digital view	 **Fig.23. Screen 1.**	Vector diagram	 **Fig.24. Screen 6.**

Analog indicators

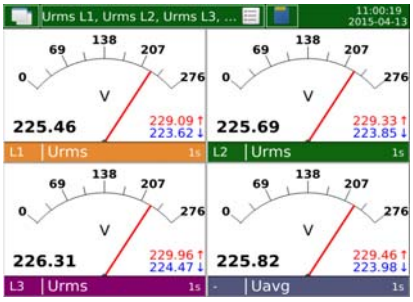


Fig.25. Screen 2.

Waveform

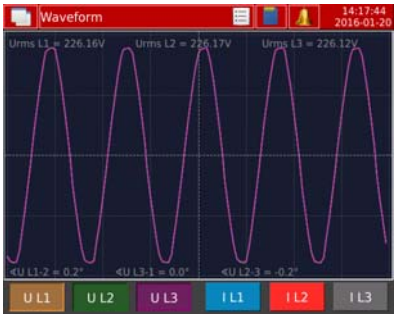


Fig.26. Screen 7.

Trends

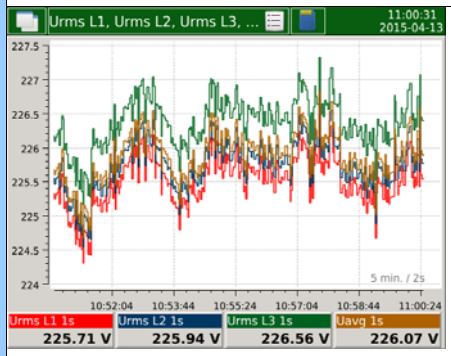


Fig.27. Screen 3.

Temperature / Resistance

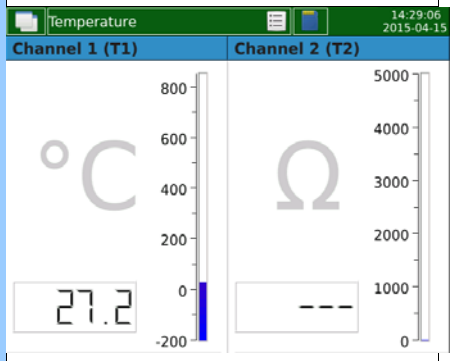


Fig.28. Screen 8.

Harmonics

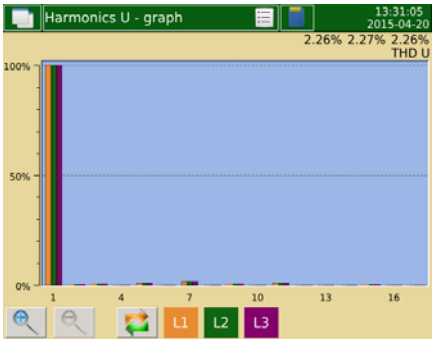


Fig.29. Screen 4.

Binary inputs

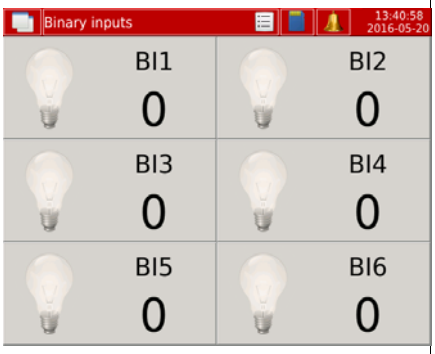


Fig.30. Screen 9.

Energy

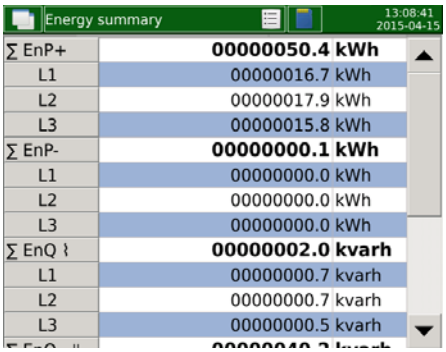


Fig.31. Screen 5.

Logs

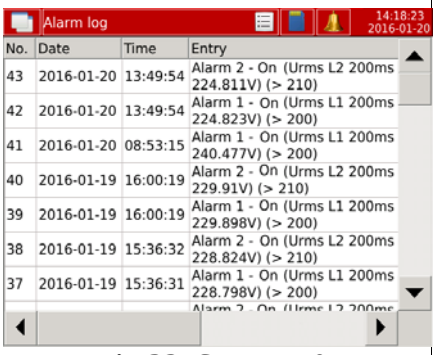


Fig.32. Screen 10.

2.1. Description of Control Panel functions

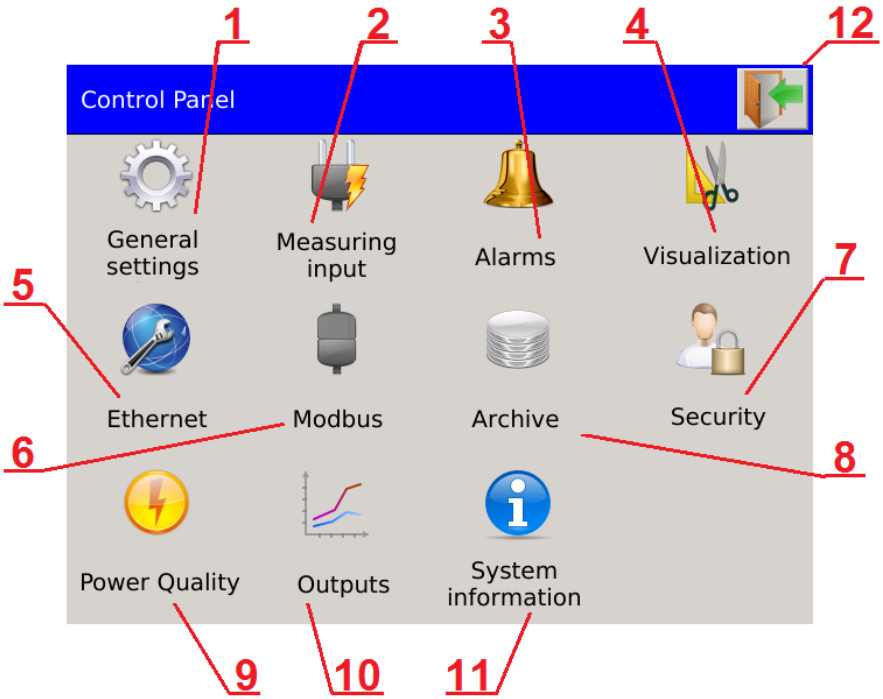


Fig.33. Control panel - main screen.

No.	Description
1	General settings of the analyzer, e.g. date, time, display settings.
2	Configuration of measurement inputs, e.g. transformers, ranges, frequencies, temperature/resistance sensors.
3	Alarms settings, e.g. setting the source, activate/deactivate conditions, relays, handling e-mails informing about events.
4	Settings of screens and views. Management of defined date sets and creation of user's data sets.
5	Setting the analyzer's identification in Ethernet network, configuration of FTP, WWW, SMTP servers and e-mail.
6	Settings of Modbus RTU and TCP/IP transmission and other communication protocols.
7	Configuration of archiving parameters and conditions.
8	Management of users rights, setting passwords and access rights.
9	Setting parameters for dips, interrupts and swells.
10	Configuration of parameters for analog outputs and relays (depending on the version)
11	Information about the analyzer, updating module.
12	Completion of work in the Control Panel, saving configuration changes and export of settings to a file.

2.2. Web server

Depending on the settings, access to the Web server may be preceded by verification of users, available anonymously (without the login window) or turned off.

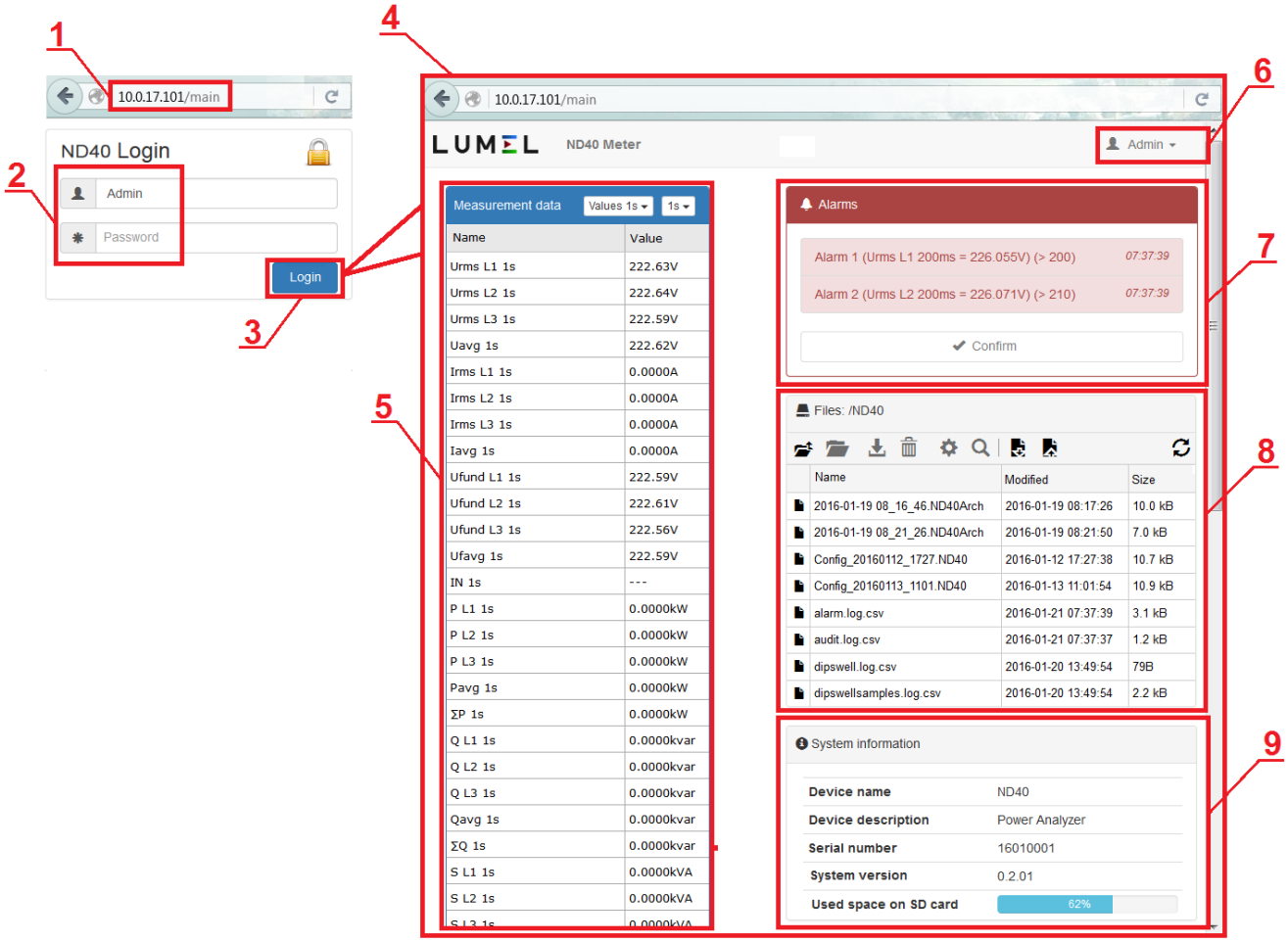


Fig.30. Web server - general view.

No.	Description
1	IP address assigned to the device. Address check or change in Ethernet tab in the Control Panel.
2	Password and login. Standard login: Admin, no password. Possible edition of the access in Ethernet tab (users and rights) in the Control Panel.
3	Switching to the main page is preceded by user verification.
4	Web server main page window.
5	Data presentation module with selectable refresh time and default or user generated sets of data presentation.
6	Additional options, depending on user rights.
7	Alarm module with possibility to preview and confirm events.
8	Managing files on the SD card
9	Information module.

2.3. SD memory card

Sample files are stored on SD card.

Function	Sample file	Description
Archive	2016-01-19 08_16_46.ND45Arch	Archive file with the option of preview and export to csv. Format compatible with SQLite.
Configuration	Config_20160112_1727.ND45	The configuration file allows the User to set the configuration from the file on the device.
Alarm logs	alarm.log.csv	Information about alarms occurrence.
System logs	audit.log.csv	Information about system events.
Dips and swells	dipswell.log.csv	Information about the event occurrence.
Dips and swells measurements	dipswellsamples.log.csv	Information with additional measurements preceding and occurring immediately after the event.
Update	ND45_firmware_0.2.5.img	Update file

2.4. Update

To update the software of the ND45 analyzer the update file should be downloaded from the manufacturer's website. The downloaded file must be copied to the SD card of the analyzer.

In the Control Panel, in System Information tab, select the Update group and then select the update file.

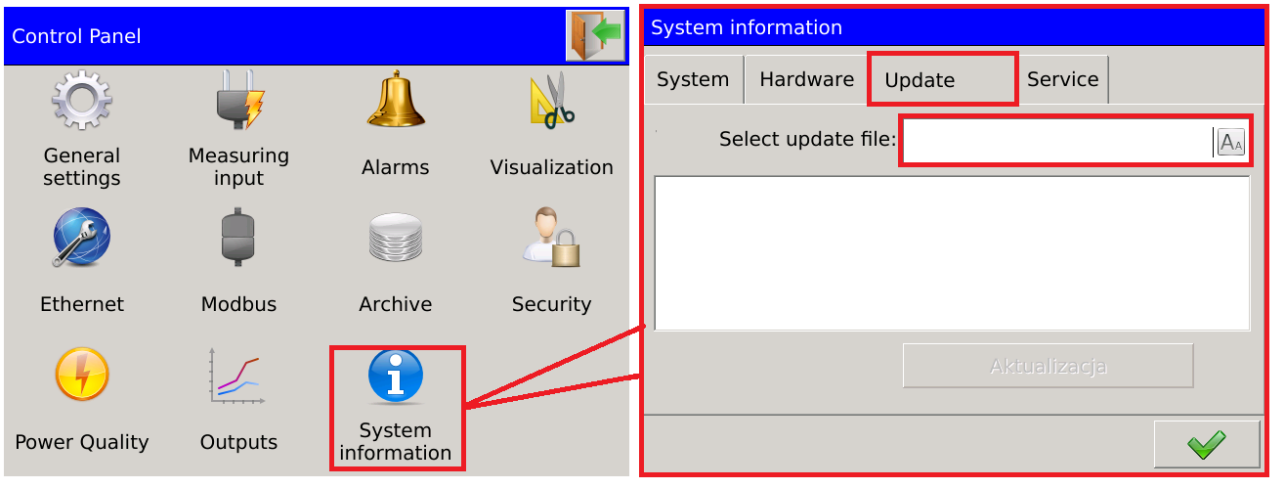


Fig.31. Selection of update file.

The User confirms the selection from the list of detected files. Information about the update file will be displayed in the next window. The update process of the selected version will be completed after selecting Update.

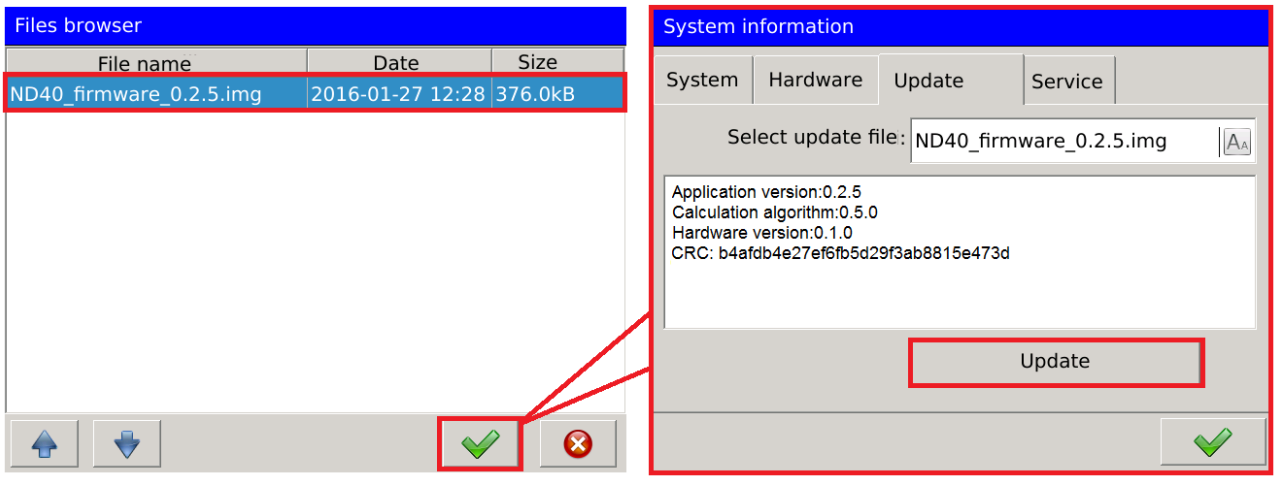


Fig.32. Update.

3. Technical data

3.1. Measurements

Basic error with respect to the nominal value.

Measured value	Symbol	Agreg.	Measurement range	Basic error (EN-61000-4-3)[1]		Remarks	
				Class A/S	Class S	Class A/S	Class S
Voltage							
RMS	Urms L1, Urms L2, Urms L3, Uavg L123.	200 ms	Un = Udin = 230 V : 23.0...345.0 V (Ku = 1) ...1.38 MV (Ku ≠ 1)[2] Un = Udin = 57.7 V : 5.7...86,5 V (Ku = 1) ...280 kV (Ku ≠ 1)[2]	±0.2% Udin[1)]		Class B	
		1 s		±0.2% Udin[1)]		Class B	
		3 s		±0.,1% Udin	±0.2% Udin	Class A	Class S
		10 min		±0.1% Udin	±0.2% Udin	Class A[1)]	Class S
		2 hours		±0.1% Udin	±0.2% Udin	Class A[1)]	Class S
Basic RMS	Ufund L1, Ufund L2, Ufund L3, Ufavg L123.	200 ms 1 s 3 s 10 min 2 hours	Un = Udin = 230 V : 23.0...345.0 V (Ku = 1) ...1.38 MV (Ku ≠ 1)[2] Un = Udin = 57.7 V : 5.7... 86,5 V (Ku = 1) ...280 kV (Ku ≠ 1)[2]	±0.2% Udin[1)]			
Phase-to-phase	Umf L1-2, Umf L2-3, Umf L3-1, Umf avg L123.	200 ms 1 s 3 s 10 min 2 hours	Unmf = 400 V : 40.0...600.0 V (Ku = 1) ...2.4 MV (Ku ≠ 1)[2] Un = 100 V : 10.0...120.0 V (Ku = 1) ...480 kV (Ku ≠ 1)[2]	±0.5% Unmf			

Asymmetry	Vunb.	200 ms 1 s 3 s 10 min 2 hours	0.00…100.,00%	±0.3%			
Half wave	Uhalf1 L1 ... Uhalf24 L1, Uhalf1 L2 ... Uhalf24 L2, Uhalf1 L3 ... Uhalf24 L3.	200 ms	Un = Udin = 230 V : 23.0...345.0 V (Ku = 1) ...1.38 MV (Ku ≠ 1)^2 Un = Udin = 57.7 V : 5.7... 86,5 V (Ku = 1) ...280 kV (Ku ≠ 1)^2	±0.2% Udin[1)]	±1% Udin[1)]	Class A	Class S
Harmonics	Har1 UL1 ... Har51 UL1, Har1 UL2 ... Har51 UL2, Har1 UL3 ... Har51 UL3.	1 s	0.00…100.00%	$U_m \geq 1\% U_{nom}$ ±5% U_m $U_m < 1\% U_{nom}$ ±0.05% U_{nom}		Class I	
Distortion factor	THD U L1, THD U L2, THD U L3, THD Uavg L123.	1 s	0.00…200.00%	±5% [7]			
Harmonics groups distortion factor	THDS U L1, THDS U L2, THDS U L3, THDS Uavg L123.	1 s	0.00…200.00%	±5%			
Harmonics sub-groups distortion factor	THDG U L1, THDG U L2, THDG U L3, THDG Uavg L123.	1 s	0.00…200.00%	±5%			
Partially weighted distortion factor	PWHD U L1, PWHD U L2, PWHD U L3, PWHD Uavg L123.	1 s	0.00…200.00%	±5%			
Demand	U Demand	15 min 30 min 1 hour	Un = Udin = 230 V : 23.0...345,0 V (Ku = 1) ...1,38 MV (Ku ≠ 1)^2 Un = Udin = 57.7 V : 5.7... 86,5 V (Ku = 1) ...280 kV (Ku ≠ 1)^2	±0.1% Udin			
	Current						
RMS	Irms L1, Irms L2, Irms L3, Iavg L123.	200 ms 1 s 3 s 10 min 2 hours	In = 5 A : 0.050...7.5 A (Ki = 1) ..150.0 kA (Ki ≠ 1)^2 In = 1 A : 0.010...1.5 A (Ki = 1) ..30.0 kA (Ki ≠ 1)^2	±0.2% In ±0.2% In ±0.1% In ±0.1% In ±0.1% In	 ±0.2% In ±0.2% In ±0.2% In	Class B Class B Class A Class A[1)] Class A[1)]	 Class S Class S Class S
Neutral	IN	200 ms 1 s 3 s 10 min	In = 5 A : 0.050...7.5 A (Ki = 1) ...150.0 kA (Ki ≠ 1)^2 In = 1 A :	±0.5% In ±0.5% In ±0.5% In ±0.5% In		Class S	

		2 hours	0.010...1.5 A (Ki = 1) ...90.0 kA (Ki ≠ 1)[2]	±0.5% In	
Neutral countable	INC	200 ms 1 s 3 s 10 min 2 hours	In = 5 A : 0.150...22.5 A (Ki = 1) ...450.0 kA (Ki ≠ 1)[2] In = 1 A : 0.030...4.5 A (Ki = 1) ...450.0 kA (Ki ≠ 1)[2]	±0.2% In	
Harmonics	Har1 IL1 ... Har51 IL1, Har1 IL2 ... Har51 IL2, Har1 IL3 ... Har51 IL3.	1 s	0.00…100.00%	$I_m \geq 3\% I_{nom}$ ±5% I_m $I_m < 3\% I_{nom}$ ±0.15% I_{nom}	Class I
Distortion factor	THD I L1, THD I L2, THD I L3, THD Iavg L123.	1 s	0.00…200.00%	±5% [7]	
Harmonics groups distortion factor	THDS I L1, THDS I L2, THDS I L3, THDS Iavg L123.	1 s	0.00…200.00%	±5% [7]	
Harmonics sub-groups distortion factor	THDG I L1, THDG I L2, THDG I L3, THDG Iavg L123.	1 s	0.00…200.00%	±5% [7]	
Partially weighted distortion factor	PWHD I L1, PWHD I L2, PWHD I L3, PWHD Iavg L123.	1 s	0.00…200.00%	±5% [7]	
Demand	I Demand	15 min 30 min 1 hour	In = 5 A : 0.050...7.5 A (Ki = 1) ...150.0 kA (Ki ≠ 1) In = 1 A : 0.010...1.5 A (Ki = 1) ...150.0 kA (Ki ≠ 1)	±0.2% In	
	Power				
Active imported power	EnP + L1, EnP + L2, EnP + L3, ∑EnP + L123.	-	L1, L2, L3 : 0...3e+3 Gwh L123: 0...9e+3 Gwh	±0.5% [7]	
Active exported power	EnP - L1, EnP - L2, EnP - L3, ∑EnP - L123.	-	L1, L2, L3 : 0...3e+3 Gwh L123: 0...9e+3 Gwh	±0.5% [7]	
Reactive inductive imported energy	EnQ + ≀ L1, EnQ + ≀ L2, EnQ+ ≀ L3, ∑EnQ+ ≀ L123.	-	L1, L2, L3 : 0...3e+3 GVArh L123: 0...9e+3 GVArh	±0.5% [7]	

Reactive inductive exported energy	EnQ - ⦚ L1, EnQ- ⦚ L2, EnQ - ⦚ L3, ∑EnQ - ⦚ L123.	-	L1, L2, L3 : 0...3e+3 GVArh L123: 0...9e+3 GVArh	±0.5% [7]	
Reactive capacitive imported energy	EnQ + ⊣⊢ L1, EnQ + ⊣⊢ L2, EnQ+ ⊣⊢ L3, ∑EnQ+ ⊣⊢ L123.	-	L1, L2, L3 : 0...3e+3 GVArh L123: 0...9e+3 GVArh	±0.5% [7]	
Reactive capacitive exported energy	EnQ - ⊣⊢ L1, EnQ - ⊣⊢ L2, EnQ- ⊣⊢ L3, ∑EnQ- ⊣⊢ L123.	-	L1, L2, L3 : 0...3e+3 GVArh L123: 0...9e+3 GVArh	±0.5% [7]	
Apparent energy	EnS L1, EnS L2, EnS L3, ∑EnS L123.	-	L1, L2, L3 : 0...3e+3 GVArh L123: 0...9e+3 GVArh	±0.5% [7]	
Active power	P L1, P L2, P L3, Pavg L123, ∑P L123.	200 ms 1 s 3 s 10 min 2 hour	In = 5A, Un =230V: -2587.5...2587.5W (Ki=1,Ku=1) In = 1A, Un =230V: -517.3...517.3W (Ki=1,Ku=1) In = 5A, Un =57,7V: -525...525W (Ki=1,Ku=1) In = 1A, Un =57.7V: -105...105 W (Ki=1,Ku=1)	±0.5% [7]	
Reactive power	Q L1, Q L2, Q L3, Qavg L123, ∑Q L123.	200 ms 1 s 3 s 10 min 2 hour	In = 5A, Un=230V: -2587.5...2587.5W (Ki=1,Ku=1) In = 1A, Un=230V: -517.3...517.3W (Ki=1,Ku=1) In = 5A, Un =57.7V: -525...525W (Ki=1,Ku=1) In = 1A, Un =57.7V: -105...105 W (Ki=1,Ku=1)	±0.5% [7]	
Apparent power	S L1, S L2, S L3, Savg L123, ∑S L123.	200 ms 1 s 3 s 10 min 2 hour	In = 5A, Un=230V: 1.5...2587.5VA (Ki=1,Ku=1) In = 1A, Un=230V: 0.23...517.5VA (Ki=1,Ku=1) In = 5A, Un =57.7V: 0.285...525W (Ki=1,Ku=1) In = 1A, Un =57.7V: 0.057...105 W (Ki=1,Ku=1)	±0.5% [7]	
Demand	P Demand,	15 min 30 min 1 hour	In = 5A, Un=230V: -2587,5...2587,5W (Ki=1,Ku=1) In = 1A, Un=230V: -517,3...517,3W (Ki=1,Ku=1) In = 5A, Un =57,7V: -525...525W (Ki=1,Ku=1) In = 1A, Un =57,7V: -105...105 W (Ki=1,Ku=1)	±0.5% [7]	

	Q Demand	15 min 30 min 1 hour	In = 5A, Un=230V: -2587.5...2587.5W (Ki=1,Ku=1) In = 1A, Un=230V: -517.3...517.3W (Ki=1,Ku=1) In = 5A, Un =57.7V: -525...525W (Ki=1,Ku=1) In = 1A, Un =57.7V: -105...105 W (Ki=1,Ku=1)	±0.5% [7]	
	S Demand	15 min 30 min 1 hour	In = 5A, Un=230V: 1.5...2587.5VA (Ki=1,Ku=1) In = 1A, Un=230V: 0.23...517.5VA (Ki=1,Ku=1) In = 5A, Un =57,7V: 0.285...525W (Ki=1,Ku=1) In = 1A, Un =57.7V: 0.057...105 W (Ki=1,Ku=1)	±0.5% [7]	
Other					
Frequency	f	1 s 10 s	For 50Hz 42.5 … 57.5Hz For 60Hz 51 ... 69Hz	±0.05Hz ±0.05Hz	Class S Class S
Power distortion factor	dPF L1, dPF L2, dPF L3, dPFavg L123.	200 ms 1 s 3 s 10 min 2 hour	0…1	±0.5% [7]	
Active power factor	PF L1, PF L2, PF L3, PFavg L123.	200 ms 1 s 3 s 10 min 2 hour	-1...1	±0.5% [7]	
tgφ factor	tgφ L1, tgφ L2, tgφ L3, tgφavg L123.	200 ms 1 s 3 s 10 min 2 hour	-10…10	±1% [7]	
Angle between the voltage and current	φ L1, φ L2, φ L3, φavg L123.	200 ms 1 s 3 s 10 min 2 hour	-180°…180°	±0.5% [7]	
Voltage phase-to-phase angle	∢ U L1-2, ∢ U L2-3, ∢ U L3-1.	200 ms 1 s 3 s 10 min 2 hour	Un = 230 V : 40.0...600.0 V (Ku = 1) ...2.39 MV (Ku ≠ 1)[2] Un = 100 V : 10.0...120.0 V (Ku = 1) ...480 kV (Ku ≠ 1)[2]	±0.5% [7]	
Temperature / Resistance	T1, T2	1s	Pt100: -200...850° Pt1000: -200...850° Resistance: 0...5000 Ω	±0.2% [7]	

Swell Dip Interrupt	Swell Dip Interrupt	f=50Hz 10ms[2)] f=60Hz 8.3ms[2)]	Un = Udin = 230 V : 23.0...345.0 V (Ku = 1) ...1.38 MV (Ku ≠ 1) Un = 57,7 V : 5.7... 86,5 V (Ku = 1) ...280 kV (Ku ≠ 1)	±0.2% Udin[1)]	±1% Udin[1)]	Class A	Class S

1. Measurement error in relation to Udin values in accordance with **EN-61000-4-30**.
2. Range Ku = 1...4000.0 and Ki = 1...20000.0
3. Udin - the value obtained from the declared supply voltage Uc = Un by the transformer ratio, according to **EN-61000-4-30**.
4. $I_{m,}$, U_m – measured values of currents and voltages acc. to **EN-61000-4-7.**
5. I_{nom} , U_{nom} – nominal values of currents and voltages acc. to **EN-61000-4-7.**
6. I_n , U_n – nominal values of currents and voltages acc. to **EN-61000-4-30.**
7. Measurement error in relation to the full measuring range.

3.2. Expansion cards

Availability of inputs/outputs depends on the ordered version of the analyzer.

3.2.1 3 galvanically isolated analog outputs

Type:	3 galvanically isolated current outputs
Output signal:	0/4...20 mA
Output basic error:	0.5 %
Load resistance:	≤ 500 Ω
Isolation:	500 V dc
Response time:	200 ms

3.2.2 6 galvanically isolated analog outputs

Type:	6 galvanically isolated current outputs
Output signal:	0/4...20 mA
Output basic error:	± 0.1 % of measuring range
Load resistance:	≤ 500 Ω
Isolation:	500 V dc
Response time:	200 ms

3.2.3 Binary inputs

Type:	2 groups of 3 digital inputs with common ground
Control signal:	0/5...24 V dc
Switching frequency:	Up to 4 Hz – input voltage from range +5…24 V d.c. Up to 500 Hz - input voltage from range +8…24 V d.c.
Isolation:	1200 V dc

3.2.4. Alarm outputs

Type:	8 or 4 programmable electromagnetic relays, normally open (NO)
Voltage of contacts / current of load:	≤ 250 V ac / 1.5 A
	≤ 30 V dc / 1 A
Output basic error:	200 ms + hysteresis time

3.3. Reference conditions and rated operating conditions

Storage conditions (temperature and humidity)	Temperature : -20…50°C (-4…122°F) Humidity : below 75% RH (without condensation)
Operating conditions (temperature and humidity)	Temperature : 0…50°C (32…122°F) Humidity : 75% RH (without condensation)
Power supply	85…240 V ac, 40...400Hz 90…300 V dc
Maximum power consumption in the circuit	supply ≤ 20VA voltage ≤ 0.2 VA current ≤ 0.2 VA
Acceptable crest factor	Current measurement: 2 Voltage measurement: 2
Resistance to dust and water	IP65 – from the front side IP20 – from the terminal side

3.4. Operating safety acc. to EN 61010-1, basic isolation

Installation category	III
Degree of pollution	2
voltage of isolation relative to earth	RS485: 500V ac/dc Ethernet : 250V ac / 500V dc Temperature measurement input: 500V ac/dc Voltage input: 2140 V ac/dc Power and relay outputs circuits: 2140 V ac/dc Analog outputs: 500V ac/dc Binary inputs: 1200V ac/dc
Maximum operating voltage relative to earth	For power and relay outputs circuits: 300 V For measurement input: 500 V For RS485 circuits, Ethernet, relay outputs, analog outputs and binary inputs: 50 V

Height above the sea level	< 2000 m

3.5. Electromagnetic compatibility

Electromagnetic emissions	conforms EN 61000-6-4
Interference immunity	conforms EN 61000-6-2

3.6. Assembly

Dimensions	144 Width× 144 Height × 90 Depth mm (5.669" Width × 5.669" Height × 3.897" Depth)
Dimensions of mounting hole	$138^{-0.5}$ Width x $138^{-0.5}$ Height mm ($5.433^{-0.02}$" Width × $5.433^{-0.02}$" Height)
Weight	1.6 kg (5.44 oz.)

3.7. Conformity with standards

EN 61010	Operational safety
EN 61000-6-4 **EN 61000-6-2**	Electromagnetic compatibility
EN 50160 **EN 61000-4-30** **EN 61000-4-7** **EN 61557**	Measurements and parameters recounting

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

ND45-07-2_revA
ND45-09-2_revA
60-006-00-00965