

EMM-R4h MULTIMETR WIELOFUNKCYJNY TABLICOWY

EMM-μ4h

INFORMACJE OGÓLNE

Multimetr ten umożliwia monitorowanie wszystkich parametrów elektrycznych występujących w linii przesyłowej. Lokalne wyświetlanie ponad 30 parametrów elektrycznych odbywa się na 4 czerwonych wyświetlaczach LED gwarantujących dobry i równoczesny odczyt wielu wartości jednocześnie. Uproszczony panel czołowy ułatwia intuicyjny wybór poszczególnych parametrów. Poza wyświetlaniem wartości bieżących, multimetr ten umożliwia wyświetlanie wartości maksymalnych (maksymalnych szczytowych oraz maksymalnego zapotrzebowania). Obecność portu szeregowego EIA485 (opcja) umożliwia podłączenie w sieci kilku instrumentów dla realizacji scentralizowanej sieci pomiarowej.

EMM-4h zastępuje konieczność stosowania oddzielnych instrumentów mierzających: woltomierzy, amperomierzy, mierników $\cos \varphi$, watomierzy, varomierzy, mierników częstotliwości i termometrów oraz liczników energii, umożliwiając dużą oszczędność energii, przestrzeni montażowej, zmniejszenie liczby niezbędnych okablowania ponieważ typ ten jest użyteczny w lokalnych pomiarach w panelach elektrycznych, maszynach, itp.

OPCJE

- wewnętrzne przekładniki prądowe
- wyjścia dwustanowe (alternatywnie do opcji portu szeregowego)
- port szeregowy (alternatywnie do opcji wyjścia dwustanowego)
- zasilanie pomocnicze różne od wykonania standardowego
- wejścia prądowe znamionowe 1A



MIERZONE PARAMETRY

Parametr	Jednostka pomiaru	Skrót oznaczenia			
napięcia fazowe oraz w systemie	[V-kV]	V _{L1-N}	V _{L2-N}	V _{L3-N}	Σ V _{L-N}
napięcia międzyfazowe oraz w systemie	[V-kV]	V _{L1-L2}	V _{L2-L3}	V _{L3-L1}	Σ V _{L-L}
prądy fazowe phase oraz w systemie	[A-kA]	A _{L1}	A _{L2}	A _{L3}	Σ A
współcz. mocy dla faz i w systemie		PF _{L1}	PF _{L2}	PF _{L3}	Σ PF
moc czynna dla fazy i 3 faz	[W-kW-MW]	W _{L1}	W _{L2}	W _{L3}	Σ W
moc bierna dla fazy i 3 faz	[VAR-kVAR-MVAR]	VAR _{L1}	VAR _{L2}	VAR _{L3}	Σ VAR
moc pozorna dla fazy i 3 faz	[VA-kVA-MVA]	VA _{L1}	VA _{L2}	VA _{L3}	Σ VA
częstotliwość	[Hz]	Hz _{L3}			
temperatura	[°C]	T			
energia czynna 3-fazowa	[kWh]	Σ kWh			
energia bierna 3-fazowa	[kVARh]	Σ kVARh			
energia pozorna 3-fazowa	[kVAh]	Σ kVAh			
licznik godzin	[hr]	h			
Wartości uśrednione i maksymalne (maksima):					
maksymalne napięcie fazowe	[V-kV]	V _{L1-N max}	V _{L2-N max}	V _{L3-N max}	
maksymalny prąd fazowy	[A-kA]	A _{L1 max}	A _{L2 max}	A _{L3 max}	
moce maksymalne 3-fazowe	[W-VAR-VA (k-M)]	Σ W _{max}	Σ VAR _{max}	Σ VA _{max}	
prąd uśredniony maksymalny (max. zapotrzebowanie)	[A-kA]	I _{L1 max (avg)}	I _{L2 max (avg)}	I _{L3 max (avg)}	
maksymalne uśrednione moce 3-fazowe (maksymalne zapotrzebowanie)	[W-VAR-VA (k-M)]	Σ W _{max (avg)}	Σ VAR _{max (avg)}	Σ VA _{max (avg)}	
uśredniony prąd fazowy	[A-kA]	A _{L1 avg}	A _{L2 avg}	A _{L3 avg}	
uśrednione moce 3-fazowe	[W-VAR-VA (k-M)]	Σ W _{avg}	□ VAR _{avg}	Σ VA _{avg}	

INSTALACJA

OSTRZEŻENIE DLA UŻYTKOWNIKA

Przed instalacją i rozpoczęciem eksploatacji multimetru należy uważnie przeczytać niniejszą instrukcję/wskazówki w niej zawarte. Multimetr opisany w niniejszej instrukcji powinien być obsługiwany jedynie przez odpowiednio przeszkolony personel.

BEZPIECZEŃSTWO OBSŁUGI

Niniejszy multimetr został wyprodukowany i przetestowany zgodnie z normami EN 61010-1. Dla spełniania ich wymagań oraz zapewnienia bezpiecznej obsługi, użytkownik musi przestrzegać wskazówek i oznaczeń zawartych w instrukcji. Po wyjęciu z opakowania, przed rozpoczęciem instalacji należy sprawdzić czy nie występują widoczne uszkodzenia mogące powstać w czasie transportu. Przed rozpoczęciem podłączania okablowania należy sprawdzić czy napięcia robocze i napięcia sieci są zgodne ze specyfikacją urządzenia. **Zasilania multimetru nie należy łączyć (!)**. Obsługa i/lub naprawy muszą być przeprowadzane wyłącznie przez wykwalifikowany i przeszkolony personel. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości co do pogorszenia się warunków bezpiecznej obsługi, instrument musi zostać odłączony od sieci oraz zabezpieczony przed możliwością przypadkowego włączenia.

Użytkowanie może być niebezpieczne gdy: - Multimetr nie funkcjonuje. / - Mierzone wartości są w sposób oczywisty nieprawdziwe lub nieoczekiwane/ - Widać gołym okiem uszkodzenia. / - Po poważnym uszkodzeniu w czasie transportu. / - Po dłuższym składowaniu w nieodpowiednich warunkach

PODŁĄCZENIE

W celu właściwego użytkowania multimetru należy przestrzegać schematu podłączeń zawartego w niniejszej instrukcji. Podłączenia są realizowane na terminalu zaciskowym zależnie od wykonania:

- zasilanie pomocnicze:

Zasilanie pomocnicze jest pobierane z wejść napięciowych.

Dostępne są 3 różne zasilanie pomocnicze:

0 - 115V = 100-130V 50-60Hz	(N-L3)	(na zamówienie)
0 - 230V = 220-240V 50-60Hz	(N-L3)	(na zamówienie)
0 - 400V = 380-415V 50-60Hz	(L2-L3)	(wykonanie standardowe)

Jest możliwe, na przykład, podłączenie zasilanie pomocniczego między fazę a przewód zerowy w sieci 4-przewodowej, lub międzyfazowo w sieci 3-przewodowej, bez przewodu neutralnego lub z przekładników napięciowych w sieci średniego napięcia.

W wykonaniu standardowym napięcie zasilania wynosi 400V i jest pobierane spomiędzy faz L2-L3.

W poniższej tabeli można zobaczyć wartości mierzone zależne od typu zasilania.

Zaciski zasilania pomocniczego	Napięcie znamionowe	Zakres napięć mierzonych
L2-L3 (zasilanie faza-faza)	400V	300÷500V faza-faza (175÷290V faza-neutralny)
	230V	175÷290V faza-faza (130÷170V faza-neutralny)
	110V	85÷145V faza-faza (50÷85V faza-neutralny)
L3-N (zasilanie faza – neutralny)	230V	300÷500V faza-faza (175÷290V faza-neutralny)
	110V	175÷290V faza-faza (100÷170V faza-neutralny)

Wykonanie standardowe umożliwia zasilanie instrumentu we wszystkich sieciach trójfazowych 400V z- lub bez przewodu neutralnego. Np. Dla aplikacji w sieci jednofazowej 230V będziemy wykorzystywać L3-N / 230V. Równocześnie dla aplikacji w sieci SN (np. stosując zewnętrzny przekładnik napięciowy 15 / 0.1 kV faza-faza) wykorzystamy podłączenie L2-L3 / 110V.

- wejścia pomiarowe napięciowe:

Dla podłączenie w sieci 3-fazowej w systemie 3PH + N dostępne są 4 zaciski pomiarowe, maksymalna wartość napięcia międzyfazowego nie powinna przekraczać 500 V rms.

W sieciach 3-fazowych bez przewodu neutralnego, zacisk N należy pozostawić niepodłączony. Możliwe jest wykorzystanie zewnętrznych przekładników napięciowych których przekładnia może być ustawiona w menu SETUP instrumentu, wówczas wyświetlanie może obejmować odczyt napięć do 40,0 kV.

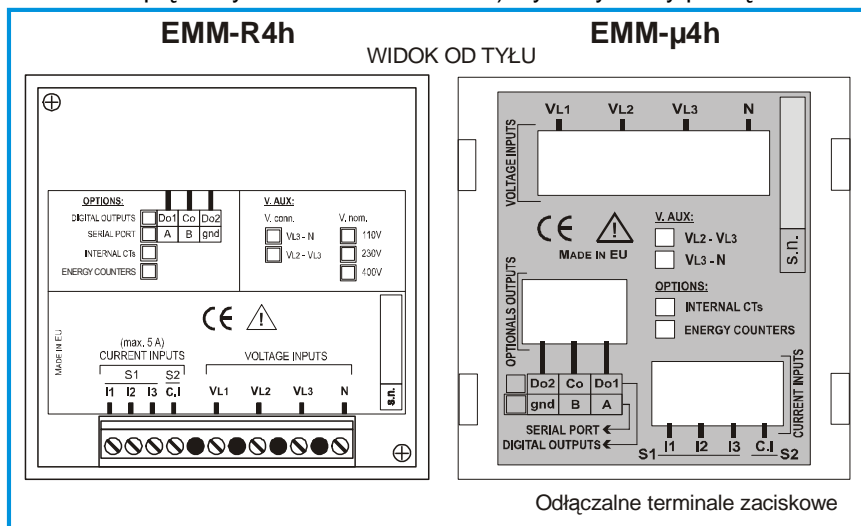
- wejścia pomiarowe prądowe:

Dostępne są 4 zaciski dla podłączenia 3 zewnętrznych przekładników prądowych o prądzie wtórnym 5A, możliwe jest użycie 2 przekładników w sieci 3-przewodowej (tzw. układ Arona). Stosowanie przekładników prądowych jest obligatoryjne. Przekładnia przekładników jest ustawiana w menu SETUP instrumentu zaś wyświetlanie możliwe jest dla odczytu wartości do 9,99 kA.

UWAGI: Należy przestrzegać właściwej kolejności faz. Podłączenia między wejściami prądowymi a napięciowymi nie mogą być pomieszane (np. przekładnik prądowy CT na fazie L1 musi być podłączony do wejścia I1). Nie można również odwracać wzajemnie zacisków S1 i S2, gdyż odczyty współczynników mocy będą wówczas zafałszowane.

Dla zamocowania multimetru w otworze panelu tablicowego należy wykorzystać załączony osprzęt mocujący, przez wstawienie go w boczne zaczepy i dokręcenie śrub.

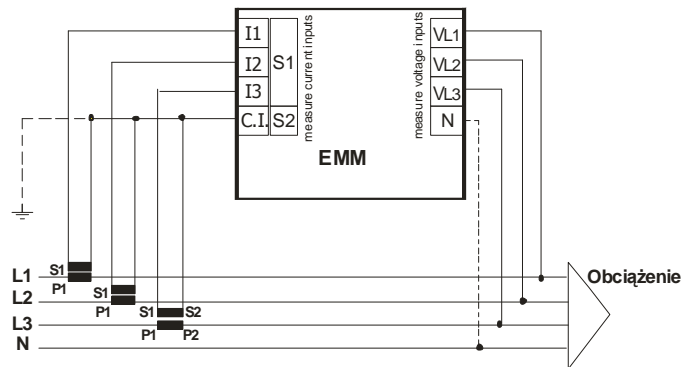
Z powodów bezpieczeństwa, zaleca się użycie zewnętrznych bezpieczników na wejściach napięciowych, oraz zastosowanie odpowiednich przewodów prądowych i napięciowych, o przekroju od 0,5 do 2,5 mm².



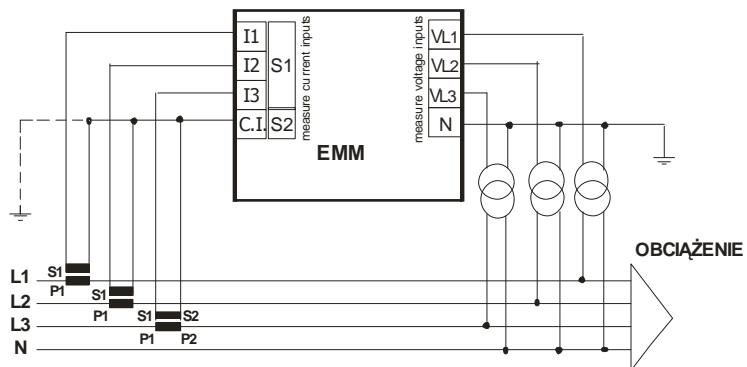
DIAGRAMY PRZYŁĄCZEŃ

PODŁĄCZENIE W SIECI 3-FAZOWEJ 3- LUB 4-PRZEWODOWEJ

W linii 3-przewodowej bez przewodu neutralnego) zacisk N należy pozostawić niepodłączony

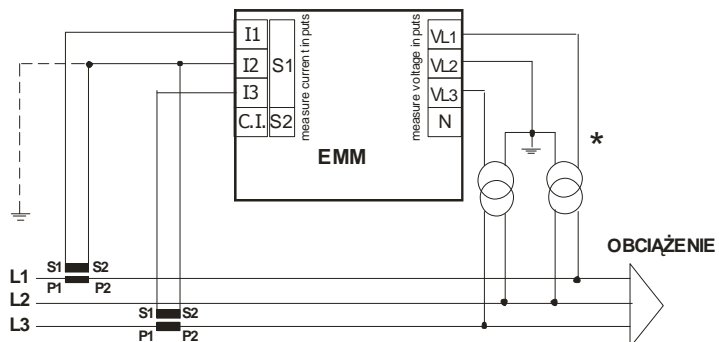


PODŁĄCZENIE W SIECI 3-FAZOWEJ 4- PRZEWODOWEJ Z 3 PRZEKŁADNIKAMI NAPIĘCIOWYMI VT



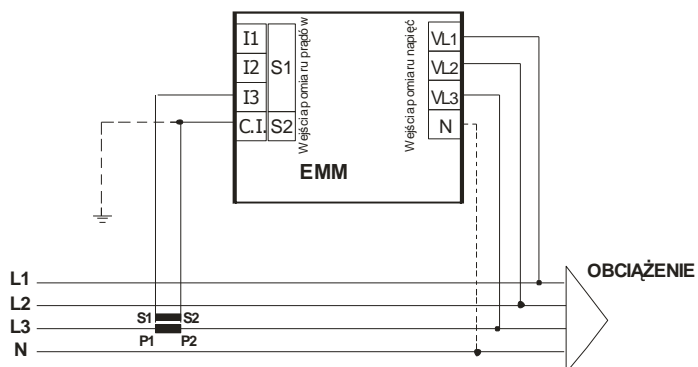
PODŁĄCZENIE W SIECI 3-FAZOWEJ 3-PRZEWODOWEJ Z DWOMA PRZEKŁADNIKAMI (UKŁADARONA)

*podłączenie napięć poprzez 2 VT jest możliwe wyłącznie dla wykonań z wewnętrznymi przekładnikami TA



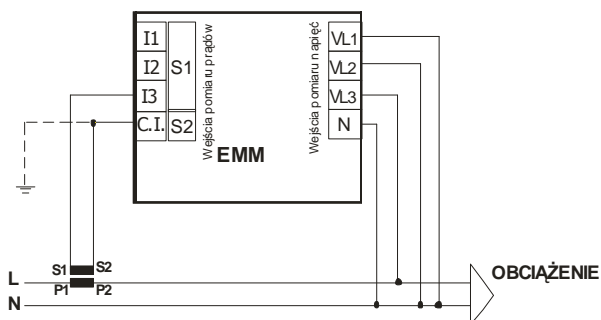
UKŁAD SYMETRYCZNY 3-FAZOWY

(Tryb 3EQ)

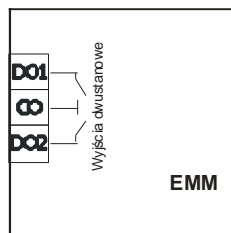


PODŁĄCZENIE W SIECI 1-FAZOWEJ

Jeżeli multimetry są używane w sieci 1-fazowej, pomiary odnoszą się do fazy L3. Pozostałe wyświetlane dane odnoszące się do sieci 3-fazowej należy pomijać.

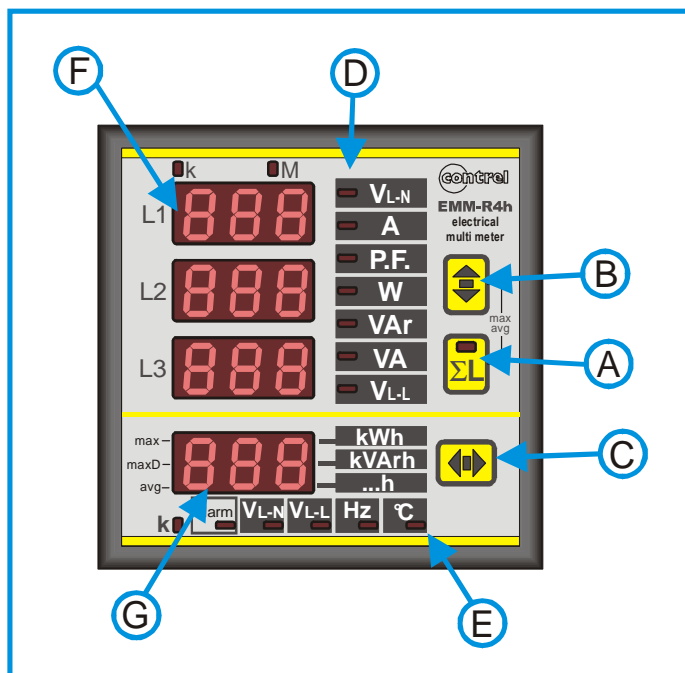


UWAGA:
w instrumencie z opcją wyjść dwustanowych zaprogramowanych jako "pulse"
wyjście DO1 dla impulsów ENERGII CZYNNEJ
wyjście DO2 dla impulsów ENERGII BIERNEJ



Max 150mA
Max 230VAC/DC

OPIS PANELU CZOŁOWEGO – STEROWANIE I WYŚWIETLANIE



LEGENDA:

- A:** przycisk wizualizacji parametrów elektrycznych w sieci trójfazowej z odpowiednimi wskazaniem LED. W trybie programowania (SETUP) jest używany do zatwierdzania wyboru parametru.
- B:** przycisk wyboru parametru elektrycznego do wyświetlania na wyświetlaczu **F**. W trybie programowania (SETUP) używany jest do zwiększania wartości wybranego parametru.
- C:** przycisk wyboru parametru elektrycznego do wyświetlania na wyświetlaczu **G**. W trybie programowania (SETUP) używany jest do zmniejszania wartości wybranego parametru.
- D:** Wskaźnik LED parametru elektrycznego wyświetlanego na wyświetlaczu **F**.
- E:** Wskaźnik LED parametru elektrycznego wyświetlanego na wyświetlaczu **G**.
- F:** 3 wyświetlacze dla wizualizacji pomiarów elektrycznych dla każdej fazy.
Gdy świeci się dioda ΣL LED, jedynie główny wyświetlacz będzie aktywny pokazując mierzone wartości w układzie trójfazowym dla wybranego parametru.
LEDy **k** i **M** pokazują ewentualny zastosowany mnożnik ($k = \text{kilo} = x 1.000$, $M = \text{Mega} = x 1.000.000$)
Użycie przycisku **C** wskaże również wartości liczników energii czynnej i biernej.
Używając przycisków **A** i **B** wyświetlacz pokaże wartości maksymalne i uśrednione.
- G:** wyświetlacz pokazujący pomiary elektryczne wskazane poprzez diodę LED **E** (z wyłączeniem liczników energii).
Wartości napięć odnoszą się do systemu trójfazowego.
LED **k** wskazuje odczyty w kilo- ($x 1000$).
Użycie przycisku **C** spowoduje wskazanie typu wyświetlanej energii.
Użycie przycisków **A** i **B** spowoduje wskazanie rodzaju wyświetlanej wartości: uśredniona lub maksymalna.
- A+C:** równoczesne wciśnięcie tych przycisków powoduje przejście do następującego menu:
- programowanie instrumentu (**SETUP**)
 - skasowanie liczników energii i wartości szczytowych (**RESET**)
 - programowanie wyjść dwustanowych (**SET DO1**; **SET DO 2**) -jedynie dla opcji posiadającej takie wyjścia
 - programowanie licznika godzin (**HR_**)
 - strona diagnostyczna I/O
- A+B:** równoczesne wciśnięcie tych przycisków daje możliwość odczytu zapamiętanych wartości uśrednionych i maksymalnych.
- MENU PROGRAMOWANIA INSTRUMENTU (SETUP)**
Dla wejścia do menu SETUP należy wcisnąć równocześnie przyciski **A** i **C**, na wyświetlaczu **F** pokaże się napis SeTUp. Wciskając przycisku **A** spowoduje ukazanie się na wyświetlaczu **G** komunikatu SET który będzie widoczny przez cały czas wyboru każdego parametru.
Ustawione wartości będą zachowane również po odłączeniu zasilania pomocniczego..

USTAWIANIE PARAMETRÓW OGÓLNYCH (SET UP)



Wejście do menu:

seT UP →



seT Up
 RESET
 SET DO1
 SET DO2
 SET HR_
 DO_OFF OFF



SET CT
 Set CT ratio
 from 1 to 2000

SET VT
 Set VT ratio
 from 0.1 to 400.0

seT AV9 T
 Set average time
 from 1 to 30 minutes

seT EN
 Set Energy visualization
 type

seT 3pH
 Set connection
 Type

seT MDE
 Set wiring connection
 type

seT SYN MDE
 Set synchronism
 type

seT PUL SE
 Set pulse weight
 (version with digital output)

seT TPL
 from 100 to 500 mS
 in step by 100 mS
 (version with digital output)

seT ID ADR
 Set address of network
 from 001 to 127
 (version with serial output)

Set baud rate
 serial interface
 (version with serial output)

Set parameters of
 Communication
 serial interface
 (version with serial output)

seT SER BDR
 19200 baud
 9600 baud
 4800 baud
 2400 baud

seT PAR
 bit: 8data 1stop-no parity
 bit: 8data 2stop-no parity
 bit: 8data 1stop-even parity
 bit: 8data 1stop-odd parity

SET PAS
 Set Password
 OFF - 0002 ÷ 9999

Confirm and end of general settings



Increase

ase

crease

Decrease

Increase

Decrease

CT PAR

NORMAL

BALANC

UN_BAL

1PH L3

-3-

-4-

3

50

60

10.0 kW-kVAr / pulse

01.0 kW-kVAr / pulse

0.10 kW-kVAr / pulse

0.01 kW-kVAr / pulse

Increase

Decrease

crease

Decrease

19.2

9.60

4.80

2.40

8.1 pAR NO

8.2 paR NO

8.1 paR eVe

8.1 paR ODD

Increase

ase

Programowanie przekładni zewnętrznych przekładników prądowych (SET CT)

Programowanie przekładni (CT ratio), polega na wprowadzeniu liczby wynikającej z podzielenia prądu znamionowego pierwotnego przez wtórny (przykład: przekładniki 1000/5 należy zaprogramować jako 200), i powinno się to zrealizować z wykorzystaniem przycisków z panelu przedniego multimetru.

Po wejściu do menu setup (informacja **SETUP** na wyświetlaczu **F**) wciśnij przycisk **C**, a na wyświetlaczu **G** ukaże się komunikat: **seT** zaś komunikat: **CT** (Current transformer ratio) na pierwszym wyświetlaczu **F**; wartość przekładni (ustawiona fabrycznie na 1) na drugim i trzecim wyświetlaczu **F**. Wciśnij przyciski **B** lub **C** dla odpowiednio zwiększania lub zmniejszania wartości (zmiana jest dokonywana co jedną jednostkę). W celu przyspieszenia operacji, przytrzymaj przyciski **B** lub **C** wciśnięte, zmiana będzie realizowana w dziesiątkach lub setkach. Dla ponownego zwiększania lub zmniejszania wartości o jedną jednostkę należy zwolnić i wcisnąć odpowiedni przycisk ponownie. Dla zatwierdzenia wprowadzonej wartości wciśnij przycisk **A**; w tej chwili możliwe jest rozpoczęcie ustawiania następnego parametru. Jeżeli żaden przycisk nie zostanie wciśnięty przez 10 sekund, instrument automatycznie opuści menu programowania a ewentualne zmienione nastawy **nie zostaną** zapamiętane.

Programowanie przekładni zewnętrznych przekładników napięciowych (SET VT)

Po zakończeniu poprzedniej fazy programowania, na wyświetlaczu **F** ukaże się symbol **Vt** (voltage transformer) oraz wartość przekładni zewnętrznych przekładników napięciowych VT (ustawiona fabrycznie na 1), rozumianej jako stosunek znamionowej wartości pierwotnej do wtórnej (przykład: przy VT 15/0.1 kV należy wpisać wartość 150). Wartość tą można zmieniać w ten sam sposób jak przy programowaniu przekładników prądowych. Jeżeli zewnętrzne przekładniki napięciowe nie są używane należy pozostawić ustawioną wartość na 1. Aby zatwierdzić wprowadzoną wartość wciśnij przycisk **A**. Jeżeli multimetr nie ma dodatkowych opcji, dalsze programowanie obejmuje czas uśredniania AVG T' a następnie hasło PASS, po czym instrument powraca do pierwszej strony SETUP.

Programowanie czasu uśredniania (seT AVG T')

Po zakończeniu poprzedniej fazy programowania, wciskając przycisk **A**, uzyskujemy na wyświetlaczu **F** komunikat **AVG T'** oraz ustawioną aktualnie wartość czasu uśredniania z przedziału 1 do 30 minut.

Dla zwiększenia tej wartości wciskaj przycisk **B**, zaś dla jej zmniejszenia przycisk **C**. Aby zatwierdzić wciśnij przycisk **A**. Czas uśredniania używany jest do obliczania wartości parametrów uśrednianych (**avg**) oraz maksymalnego zapotrzebowania (**maxD**).

Programowanie typu wyświetlania energii oraz wykorzystania (seT EN)

Ta nastawa umożliwi określenie typu wyświetlania energii po wyświetleniu temperatury.

Poprzez **TOT PAR** uzyskujemy wyświetlania liczników energii: częściowych i całkowitej. Przy aktywnej opcji **NORMAL** będzie dostępna jedynie wizualizacja liczników całkowitych (których reset jest możliwy z menu **RESET**).

Programowanie rodzaju podłączenia (3PH)

W niesymetrycznych sieciach trójfazowych konieczne jest ustawienie **UN_BAL** (unbalance) podczas gdy w systemie symetrycznym (jeden CT oraz jeden VT) poprawna nastawa to **BALANC** (balance). Dla podłączenia w sieci jednofazowej należy ustawić **1PH L1**.

Programowanie liczby przewodów (MDE)

Ta nastawa umożliwi określenie liczby przewodów w sieci. Możliwy jest wybór sieci 3-przewodowej lub 4-przewodowej.

Programowanie typu synchronizacji (SYN MDE)

Przy tej nastawie, możliwy jest wybór L1 dla użycia synchronizacji zewnętrznej (z fazy L1) lub 50, 60 Hz dla wykorzystania wewnętrznego zegara.

Programowanie wagi dla impulsów energii czynnej i biernej (seT PULSE) (jedynie dla wykonań z opcjonalnym wyjściem dwustanowym)

Po zakończeniu programowania wyżej wspomnianych wartości, wciśnięcie przycisku **A**, spowoduje ukazanie się na wyświetlaczu **F** komunikatu **Pulse**, a także wartości wagi impulsu wybieralnej spośród: **0,01 - 0,1 - 1 - 10** kWh lub kVArh (jeden wygenerowany przez instrument impuls odpowiada zliczonej odpowiednio energii 0,01 - 0,1 - 1 - 10 kWh lub kVArh).

Wciśnij przycisk **B** dla zwiększenia wybieranej wartości lub **C** dla jej zmniejszenia po czym zatwierdź wciskając **A**.

Programowanie czasu trwania impulsu (SET TPL) (jedynie dla wykonań z opcjonalnym wyjściem dwustanowym)

Komunikat **TPL** ukazuje się wraz z wartością czasu trwania impulsu wyrażonym w milisekundach. Możliwy jest wybór spośród wartości od 100 do 500 ms, z krokiem co 100 ms, wykorzystując do tego przycisk **B** (dla zwiększenia wartości) i **C** (dla zmniejszenia wartości). Zatwierdź wprowadzoną wartość wciskając przycisk **A**.

Ta nastawa obowiązuje dla wszystkich wyjść dwustanowych.

Programowanie adresu dla sieci komunikacyjnej (SET ID ADR) (jedynie dla wykonań z opcją komunikacji szeregowej)

Po zatwierdzeniu przyciskiem **A** poprzedniej wartości, na wyświetlaczu **F** ukazuje się komunikat **ID aDR**; dla ustawienia wartości, która będzie identyfikować instrument po podłączeniu go do sieci komunikacyjnej EIA485, postępuj tak jak w poprzednich przypadkach, wprowadzając wartość z przedziału od 1 do 247. Aby zatwierdzić wciśnij przycisk **A**.

Programowanie szybkości transmisji (SET BDR) (jedynie dla wykonań z opcją komunikacji szeregowej)

Poniższa nastawa jest szybkością w bodach. Komunikat **SET** na wyświetlaczu **G** oraz **SET BDR** na pierwszych dwóch sekcjach wyświetlacza **F** wskazują, że na trzeciej części (L3) wyświetlacza **F** wyświetlana jest szybkość transmisji w bodach. Dla zmiany tej wartości użyj przycisku **C** (zwiększanie) lub **B** (zmniejszanie). Dostępny jest wybór spośród wartości:

- **19.2** => 19200 bodów
- **9.60** => 9600 bodów
- **4.80** => 4800 bodów
- **2.40** => 2400 bodów

Wciśnij przycisk **A** dla zatwierdzenia wyświetlanej wartości.

Programowanie parametrów komunikacji szeregowej (jedynie dla wykonań z opcją komunikacji szeregowej)

Na wyświetlaczu **G** ukaże się komunikat **SET**. Poniższy komunikat ukaże się na wyświetlaczu **F**, możliwa jest zmiana ustawienia z wykorzystaniem przycisków **B** i **C**. Aby zatwierdzić dokonany wybór wciśnij przycisk **A**.

8 1	8 data bit / 1 stop bit	8 2	8 data bit / 2 stop bit	8 1	8 data bit / 1 stop bit	8 1	8 data bit / 1 stop bit
PAR	Brak parzystości	PAR	Brak parzystości	PAR	Parzystość Even	PAR	Parzystość Odd
NO		NO		EVE		ODD	

Programowanie Hasła (SET PAS)

Instrument jest dostarczany bez aktywnego hasła. Gdy hasło (od 0002 do 9999) jest ustawione, z wykorzystaniem przycisków **B** (zwiększanie), **C** (zmniejszanie) i **A** (zatwierdzenie), jedynie osoba znająca hasło może wejść do menu setup. Hasło, jest wymagane zawsze gdy ktoś próbuje wejść do menu setup (wciskając równocześnie przyciski **A** i **B**). Jeżeli hasło jest nieprawidłowe, na wyświetlaczu **F** pokazuje się komunikat **PASS ERR** a multimetr powraca do wyświetlania pomiarów bieżących. Aby wprowadzić hasło, gdy wymaga tego instrument przy wejściu do menu setup, wykorzystaj przyciski **A**, **B** i **C** w taki sam sposób, jak opisano poprzednio.

To menu jest cykliczne. Po ostatniej nastawie instrument powraca do pierwszej strony Setup (SETUP). Zawsze można powrócić do trybu wyświetlania pomiarów bieżących wciskając równocześnie przyciski **A** i **C**.

RESET WARTOŚCI MAKSYMALNYCH I LICZNIKÓW ENERGII (RESET)

W trybie wyświetlania pomiarów bieżących, wciśnij równocześnie przyciski **A** i **C**, na wyświetlaczu **F** pokaże się komunikat **SETUP**, wciskaj przycisk **C** aż na tym samym wyświetlaczu nie ukaże się komunikat **RESET**. Aby uzyskać dostęp do menu wciśnij przycisk **A**. Teraz możliwy jest wybór zgody na typ zerowania (resetu), wciskaj przycisk **C** wybierając spośród następujących opcji:

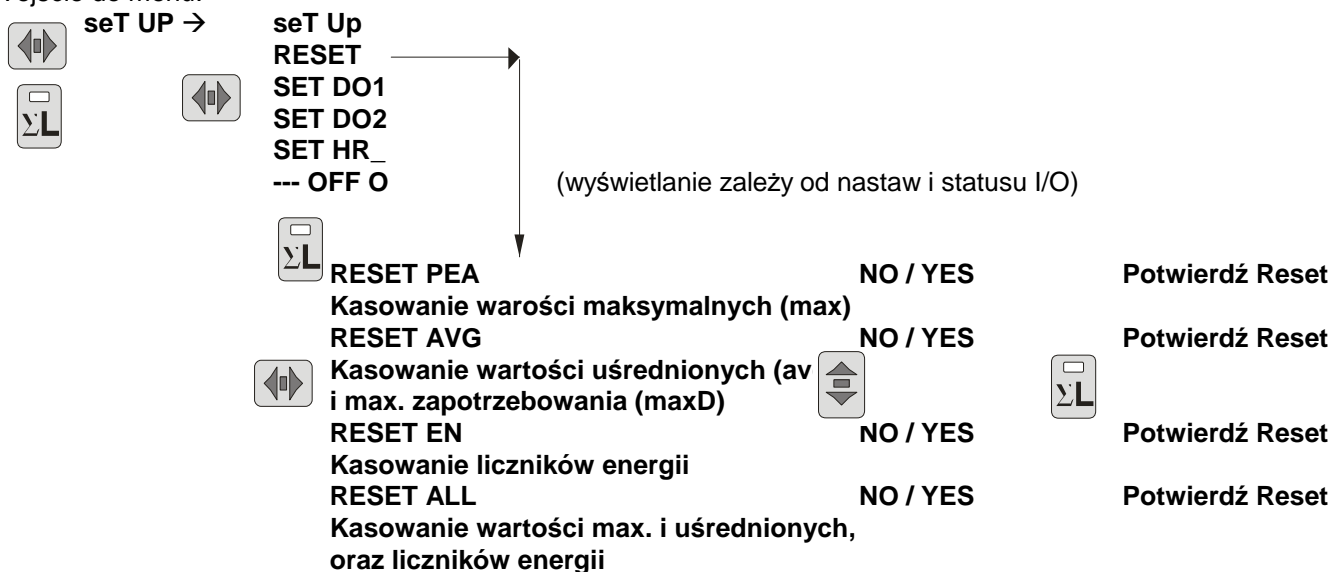
RESET PEA: skasowane będą wszystkie wartości maksymalne.

RESET AVG: skasowane będą wszystkie wartości uśrednione i uśrednione maksymalne (maksymalne zapotrzebowania).

RESET EN: przy trybie **NORMAL** jako trybie energii (**EN**) skasowane zostaną liczniki energii całkowitej, przy **TOT PAR** skasowane będą liczniki energii częściowe.

RESET ALL: skasowane zostaną liczniki wartości maksymalnych, uśrednionych i liczniki energii.

Wejście do menu:



Aby zgodzić się na wybrany typ resetu, wciśnij przycisk **B** aby zmienić wskazanie na wyświetlaczu **G** z **NO** na **yes**. Zatwierdzenie wybranej anulacji następuje po wciśnięciu przycisku **A**. Wskazanie na wyświetlaczu **G** zmieni się z **yes** na --.

PROGRAMOWANIE WYJŚCIA DWUSTANOWEGO (SET DO1 SET DO2) (jedynie dla opcji z takimi wyjściami)

Wyjścia dwustanowe DO1 i DO2 posiadają trzy tryby funkcjonowania: **PULSE**, alarm (**ALR**) lub **REMOTE**.

Tryb ustawienia DO1 jest niezależny od DO2. Na przykład możliwe jest ustawienie DO1 na **PULSE** (generacja impulsów) a DO2 na tryb alarmowy (**ALR**).

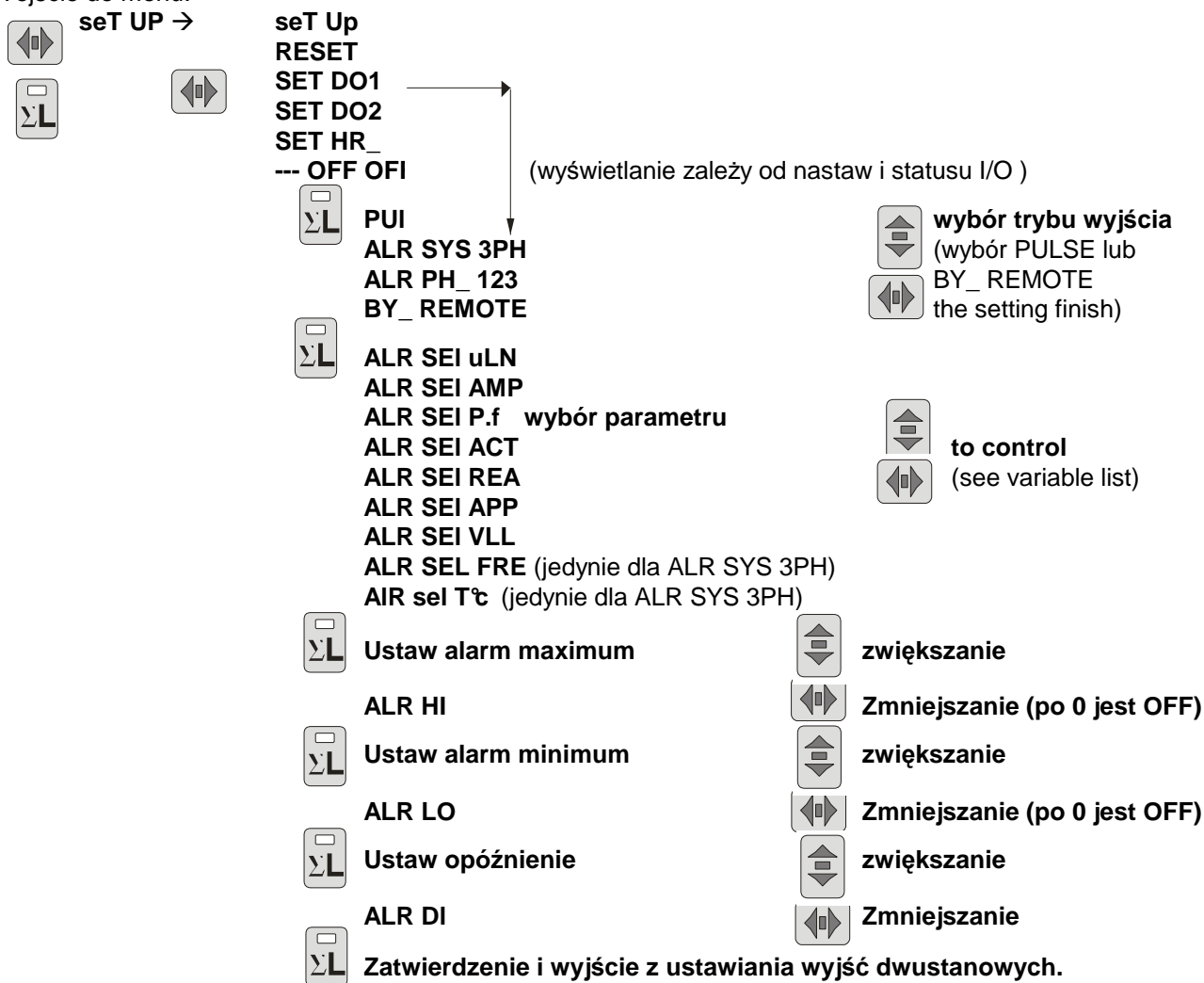
W menu **SET DO1** i **SET DO2** możliwe jest zaprogramowanie funkcji wszystkich wyjść dwustanowych. W tym menu dostępne są następujące tryby: **PULSE**, **ALR** i **REMOTE**.

W trybie **PULSE** wyjście dwustanowe DO1 będzie generować impulsy proporcjonalnie do zliczonej energii czynnej podczas gdy DO2 będzie generować impulsy proporcjonalnie do zliczonej energii biernej. Proporcjonalność będzie zależała od nastawy **PULSE** ustawionej w **SETUP** a czas trwania zależy od nastawy **TPL** w **SETUP**.

Tryb **ALR** jest podzielony na dwie części: **ALR SYS 3PH** i **ALR SYS 123**. Przy **ALR SYS 3PH** wyjście dwustanowe będzie funkcjonować jako alarm sprawdzając czy wartości trójfazowe nie przekraczają ustawionego progu (**ALR HI** lub **ALR LO**). Przy **ALR SYS 123** wyjście dwustanowe będzie funkcjonować jako alarm sprawdzając czy wartość maksymalna pojedynczej fazy nie przekracza ustawionego progu (**ALR HI**) oraz czy wartość minimalna z pojedynczej fazy nie spada poniżej ustawionego progu minimum (**ALR LO**). Aktywacja wyjścia alarmowego nastąpi po kilku sekundach ustawianych parametrem (**ALR DL**).

W trybie **REMOTE**, stan wyjścia będzie zależny od stanu odpowiedniego rejestru MODBUS (patrz instrukcja protokołu modbus dla EMM).

Wejście do menu:



WEJŚCIE DO MENU SETUP

W trybie wyświetlania pomiarów bieżących, wciśnij równocześnie przyciski **A** i **C**, na wyświetlaczach **F** ukaże się komunikat **SeT Up**.

WYBÓR WYJŚCIA DWUSTANOWEGO DO ZAPROGRAMOWANIA

Wciskaj kilkakrotnie przycisk **C** do chwili, aż na wyświetlaczu **F** nie ukaże się komunikat **SET DO1** (wyjście DO1) lub **SET DO2** (wyjście DO2). Wciśnij przycisk **A** aby zatwierdzić wybór.

WYBÓR TRYBU FUNKCJONOWANIA WYJŚCIA DWUSTANOWEGO

Aby wybrać tryb funkcjonowania, wykorzystaj przyciski **B** i **C**, możliwy jest wybór: **PULSE** (generacja impulsów), **ALR SYS 3PH**, (alarm od wartości trójfazowej), **ALR PH_123** (alarm od wartości minimum i maksimum w pojedynczej fazie) oraz **BY_REMOTE** (wyjście dwustanowe jest sterowane poprzez port szeregowy). Wciśnij przycisk **A** dla zatwierdzenia.

WYBÓR PARAMETRU DLA PRZYPISANIA DO WYJŚCIA DWUSTANOWEGO

Przy ustawionym trybie alarmu, konieczny jest wybór parametrów przypisanych do wyjścia alarmowego; wciskaj przyciski **B** i **C** do chwili aż żądany parametr ukaże się na trzeciej części (L3) wyświetlacza **F** i zapali się odpowiednia dioda na linii **D**. Wciśnij przycisk **A** aby zatwierdzić wybór.

USTAWIENIE PROGÓW: GÓRNEGO I DOLNEGO

Na wyświetlaczu **F** ukaże się komunikat **ALR Hi** wraz z wartością górnego proggu; zatwierdzenie przyciskiem **A**, na tym samym wyświetlaczu ukaże się komunikat **ALR LO** wraz z wartością dolnego proggu. Przyciski **B** (zwiększanie) oraz **C** (zmniejszanie) są używane do ustawiania wartości progowych górnego i dolnego. Zakres zależy od parametru i jest połączony z przekładniami CT (prąd) i VT (napięcie). Wciśnięcie przycisku **A** zatwierdza wybór.

Ponieważ progi są powiązane z wartościami przekładni CT i VT, dlatego konieczne jest przeprowadzenie tej operacji po zaprogramowaniu przekładni CT i VT. Wartość końcowa skali musi być potwierdzona jeżeli wartości przekładni CT i VT są modyfikowane.

Dolny próg będzie niższy niż górny. Jeżeli górny próg jest ustawiony jako OFF wówczas dolny próg będzie pełnił rolę proggu górnego.

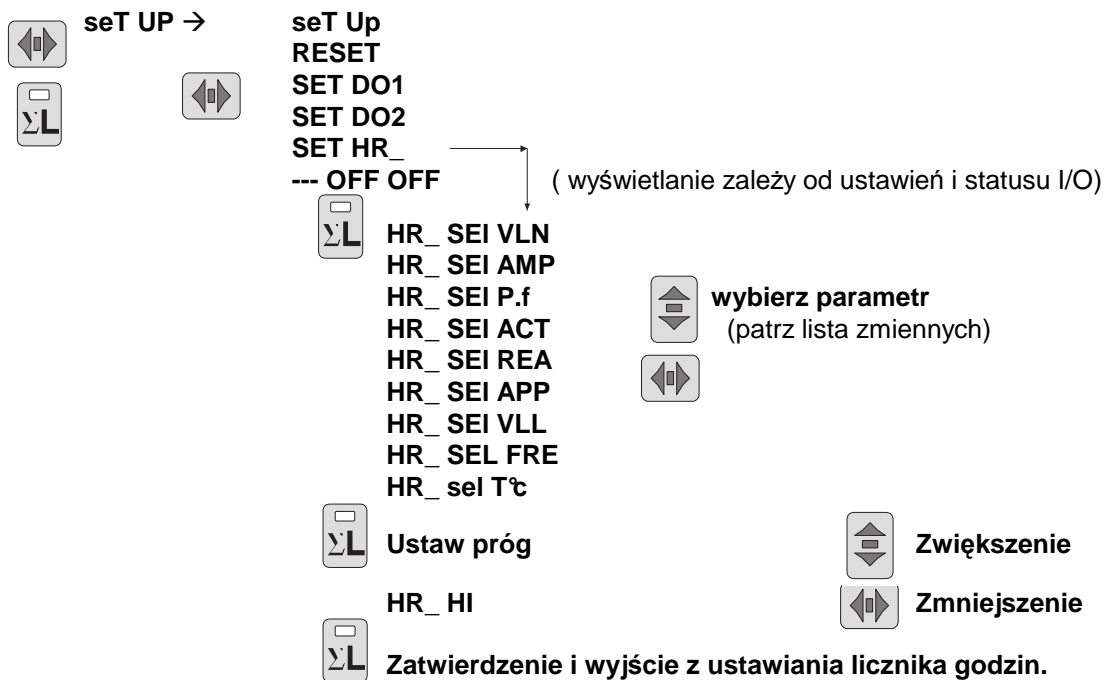
USTAWIENIE OPÓŹNIENIA DLA POBUDZENIA WYJŚCIA DWUSTANOWEGO

Teraz możliwe jest wprowadzenie czasu, jaki ma upłynąć od chwili gdy warunek alarmu został spełniony a pobudzeniem wyjścia dwustanowego. Na wyświetlaczu **F** ukaże się **ALR DLY** a następnie wartość wyrażona w sekundach (zakres 1÷900). Modyfikacja tej wartości dokonywana jest w ten sam sposób jak ustawianie wartości progowych. Wciśnięcie przycisku **A** kończy tryb ustawiania.

Programowanie będzie odnosić się do wyjścia dwustanowego wskazanego na wyświetlaczu **G** (**DO1** lub **DO2**).

PROGRAMOWANIE LICZNIKA GODZIN (SET HR_)

Licznik godzin będzie zwiększany gdy pomiar parametru przekroczy ustalona wartość progową.



WYBÓR PARAMETRU DLA PRZYPIESANIA DO LICZNIKA GODZIN

Z poprzedniej nastawy, po wciśnięciu przycisku **C** możliwe jest ustawienie licznika godzin: komunikat **SET HR_** ukaże się na wyświetlaczu **F**. Wciśnij przycisk **A** dla określenia parametru do przyłączenia do licznika godzin. Wciskaj przycisk **B** aby wybrać odpowiedni parametr a wybór zatwierdź przyciskiem **A**.

USTAWIANIE PROGU

Teraz należy ustawić próg wykorzystując przyciski: **B** (zwiększanie) i **C** (zmniejszanie). Wybór zatwierdź przyciskiem **A**.

STRONA INFORMACYJNA I/O

Po ustawieniu licznika godzin, na wyświetlaczach **F** ukazuje się strona informacyjna (I/O info): na drugiej części (L2) stan pierwszego wyjścia dwustanowego (DO1), na trzeciej części (L3) stan drugiego wyjścia dwustanowego (DO2).

Stan dwóch wyjść dwustanowych jest **ON** jeżeli dane wyjście jest aktywne lub **OFF** jeżeli nieaktywne.

Stan portu szeregowego (jeżeli multimetr posiada taką opcję) ukazuje się na wyświetlaczu **G**. Gdy multimetr jest w trakcie odbierania danych, wyświetla literkę **R** oraz numer instrumentu jaki jest w trakcie komunikacji, natomiast w trakcie wysyłania danych wyświetlana jest literka **T**.

LISTA ZMIENNYCH

VLN	napięcie w układzie 3-fazowym
AMP	prąd w układzie 3-fazowym
P.F	współczynnik mocy w układzie 3-fazowym
ACT	moc czynna
REA	moc bierna
APP	moc pozorna
VLL	napięcie międzyfazowe
FRE	częstotliwość
T°C	temperatura

WYŚWIETLANIE POMIARÓW

Instrument jest podzielony na dwie różne grupy :

Pierwsza składa się z trzech wyświetlaczy (F), przycisków A i B oraz linijki diodowej D; druga (w dolnej części) składa się z wyświetlacza G, przycisku C oraz linijki diodowej E.

Obydwie grupy są traktowane jak dwa oddzielne instrumenty w jednej obudowie, w rzeczywistości można operować w jednej strefie (grupie) bez zmiany wyświetlania w drugiej (nie dotyczy wyświetlania wartości maksymalnych i liczników energii).

Sekcja wyświetlania 1

Na wyświetlaczach F pokazują się trzy pomiary fazowe (L1, L2 i L3), parametru wskazanego poprzez zapaloną diodę led D. Dla pomiaru napięć międzyfazowych (V L-L), tymi trzema pomiarami są: V_{L1-L2} , V_{L2-L3} , V_{L3-L1} .

Dla wyboru parametru jaki ma być wyświetlany i wskazywany poprzez diodę D należy wciskać kolejno przycisk B.

Wciśnij przycisk A aby śledzić na wyświetlaczu F wartości w układzie 3-fazowym (średnią z trzech faz dla napięcia, prądu, współczynnika mocy i suma z trzech faz dla mocy) dla wybranego parametru; w takim wypadku zapala się dioda LED wewnątrz przycisku A.

Ponowne wciśnięcie w dowolnej chwili tego samego przycisku powoduje powrót do trybu wyświetlania wartości dla poszczególnych faz.

Jednostki pomiarowe mogą być wyrażone w "kilo" lub "Mega", w takim wypadku zaświeca się odpowiednia dioda LED na panelu.

Znak "-" przed pierwszą cyfrą wskazuje, że wyświetlany jest pojemnościowy współczynnik mocy (na przykład odczyt -0.95 wskazuje na pojemnościowy współczynnik mocy 0.95)

Uwaga: Jeżeli w setup wynbrano tryb jednofazowy (1PH L1), wszystkie wartości ukazują się na wyświetlaczu L1.

Sekcja wyświetlania 2

W ten sam sposób jak dla sekcji 1, wciśnij przycisk C aby wybrać parametr jaki będzie wyświetlany i wskazywany za pomocą diody LED E. Wartości napięć odnoszą się do sieci 3-fazowej, częstotliwość dotyczy fazy L1.

Wyświetlanie energii oraz liczników godzin

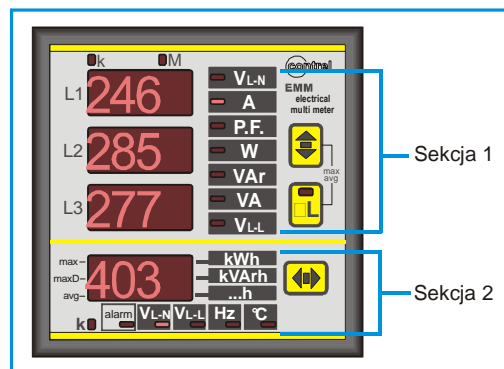
Przy pomocy przycisku C możliwa jest zmiana wyświetlania na wyświetlaczu F zawartości liczników energii czynnej, biernej i pozornej. Jeden segment prawej cyfry wyświetlacza G, w odniesieniu do kWh i kVArh na panelu czołowym, zapala się aby wskazywać wyświetlanie liczników energii czynnej i biernej. Zapalony LED VA oraz segment prawej cyfry wyświetlacza G, w połączeniu z ...h na panelu czołowym, wskazuje wyświetlanie licznika energii pozornej. W uzupełnieniu wyświetlania może się świecić odpowiednia dioda k nad wyświetlacze F.

Jest to wyświetlanie jeśli NORMAL zostało ustawione w menu EN setup. Jeżeli zamiast tego nastawa była TOT PAR, na wyświetlaczu F będą wyświetlane alternatywnie liczniki energii częściowej i całkowitej czynnej, biernej i pozornej; pierwsza cyfra wyświetlacza G wskazuje typ licznika: P dla licznika częściowego (użytkownik może go zresetować) a T dla całkowitej (nie ma możliwości jego zresetowania). Jeżeli dokonana nastawa jest TB1 TB2, na wyświetlaczu F będą wyświetlane alternatywnie liczniki taryfy pierwszej (B1 na pierwszych dwóch cyfrach wyświetlacza G) i drugiej (B2 na pierwszych dwóch cyfrach wyświetlacza G).

Prawa cyfra wyświetlacza G, w połączeniu z zaświeconą "...h", gdy aktywne jest wyświetlanie liczników godzin.

Odczyt liczników wykorzystuje 9 cyfr (maksymalny odczyt 99999999.9) na wyświetlaczu F : pomiar jest wyświetlany w ten sposób, że wyświetlacz L1 pokazuje pierwsze 3 cyfry, wyświetlacz L2 drugie 3 a wyświetlacz L3 ostatnie 3.

Na przykład jeżeli : L1=000, L2=028, L3=53.2 to odczyt licznika energii jest 2853.2 kWh.



Sekcja 1

Sekcja 2

WYŚWIETLANIE WARTOŚCI MAKSYMALNYCH I UŚREDNIONYCH

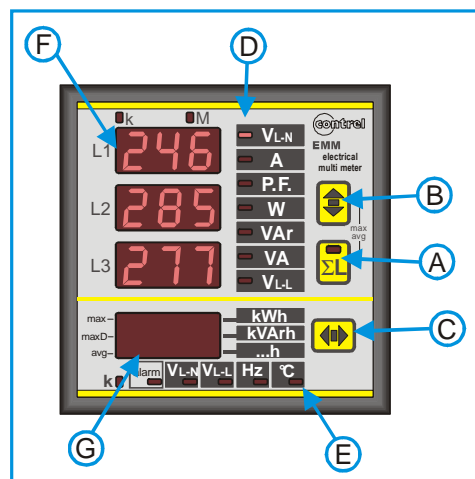
Wciskając równocześnie przyciski **A** i **B**, na wyświetlaczu **F** ukaże się zapamiętana wartość uśredniona i maksymalna, którą wybieramy wykorzystując przycisk **B**, podczas gdy zaświecony segment wyświetlacza **G** wskazuje czy mamy do czynienia z wartością maksymalną czy uśrednioną.

AVG: wartości uśrednione są obliczane w ustalonym czasie uśredniania. Obliczenie jest przy ustalonym oknie i jest synchronizowane gdy instrument zostaje włączony.

Zapamiętane wartości maksymalne są dwóch rodzajów:

MAX: wartości maksymalne chwilowe zapamiętują maksymalną wartość osiągniętą przez dany parametr pomiarowy przez co najmniej 1 sekundę.

MAX AVG: wartości maksymalne uśrednione (maksymalne zapotrzebowanie) zapamiętują maksymalne wartości osiągnięte w zadanym czasie uśredniania, jaki ustalono w menu setup;



Całkowanie dla obliczania wartości uśrednionych jest synchronizowane przez cały czas, w którym instrument jest włączony.

Wciśnij ponownie równocześnie przyciski **A** i **B** aby powrócić do wyświetlania pomiarów. Instrument powraca do trybu wyświetlania pomiarów automatycznie, gdy przez 10 sekund nie wciśnięto żadnego przycisku.

Wartość uśredniana, maksymalna i maksymalna uśredniana wybierane są przyciskiem B według następującego klucza:

parametr	Identyfikacja / opis	Wyświetlacz G
Napięcia fazowe	$V_{L1-N \max}$ $V_{L2-N \max}$ $V_{L3-N \max}$	max -
	Wartości max. chwilowe napięć fazowych	maxD -
Prądy fazowe	$I_{L1 \max}$ $I_{L2 \max}$ $I_{L3 \max}$	avg -
	Wartości max. chwilowe prądów fazowych	maxD -
Moc w układzie trójfazowym	ΣW_{\max} ΣVAR_{\max} ΣVA_{\max}	avg -
	Moce max. w układzie 3-fazowym (Σ)	maxD -
Prądy fazowe	$I_{L1 \max \text{ avg}}$ $I_{L2 \max \text{ avg}}$ $I_{L3 \max \text{ avg}}$	avg -
	Maksymalne uśrednione prądy fazowe (max. zapotrzebowanie)	maxD -
Moc w układzie trójfazowym	$\Sigma W_{\max \text{ avg}}$ $\Sigma VAR_{\max \text{ avg}}$ $\Sigma VA_{\max \text{ avg}}$	avg -
	Moce maksymalne uśrednione (max. zapotrzebowanie)	maxD -
Prądy fazowe	$I_{L1 \text{ avg}}$ $I_{L2 \text{ avg}}$ $I_{L3 \text{ avg}}$	avg -
	Uśrednione prądy fazowe	maxD -
Moc w układzie trójfazowym	$\Sigma W_{\text{ avg}}$ $\Sigma Var_{\text{ avg}}$ $\Sigma VA_{\text{ avg}}$	avg -
	Moce uśrednione w układzie trójfazowym	maxD -

UWAGI odnoszące się do pomiarów

Czas odświeżania wyświetlacza jest krótszy niż 1 sekunda i zależy od czasu obliczania pomiarów a także związany jest z zastosowaną metodologią pomiaru w sposób umożliwiający wygodny odczyt wartości również przy występowaniu szybkich zmian mierzonego parametru.

Jeżeli multimetry są używane w sieciach jednofazowych, pomiary odnoszą się do fazy L1. Inne wyświetlane dane oraz wartości odnoszące się do układu 3-fazowego muszą być pomijane.

Jeżeli pomiary wskazywane przez multimetr są niewiarygodne lub absurdalne, należy sprawdzić podłączenie wejść pomiarowych dla napięć i prądów, ponieważ musi zachodzić odpowiedniość fazowa, (napięcie fazy L1 i przekładnik prądowy na fazie L1 muszą być podłączone do odpowiednich wejść L1) jak również kierunek wyprowadzeń przekładników prądowych (zaciski S1 przekładników muszą być podłączone do zacisków S1 na multimetrze). I tak dalej dla każdej fazy.

W niektórych aplikacjach gdzie obwody wtórne przekładników są podłączone do innych instrumentów oprócz multimetru EMM, mogą wystąpić pewne problemy związane z typologią wejść prądowych.

W przypadku wystąpienia takich problemów prosimy skontaktować się z naszym działem pomocy technicznej.

EIA485 INTERFEJS KOMUNIKACYJNY (RS485)

Możliwa jest wymiana informacji pomiędzy instrumentem a komputerem PC, sterownikiem PLC lub innym kompatybilnym systemem, poprzez asynchroniczny port szeregowy RS485.

Interfejs EIA485 umożliwia podłączenie wielopunktowe, umożliwiające podłączenie różnych instrumentów w tej samej sieci.

Maksymalna zalecana długość połączenia dla komunikacji RS485 wynosi 1200m.

Dla dłuższych odległości należy stosować kable o niskiej tłumienności lub wzmacniacze sygnałów.

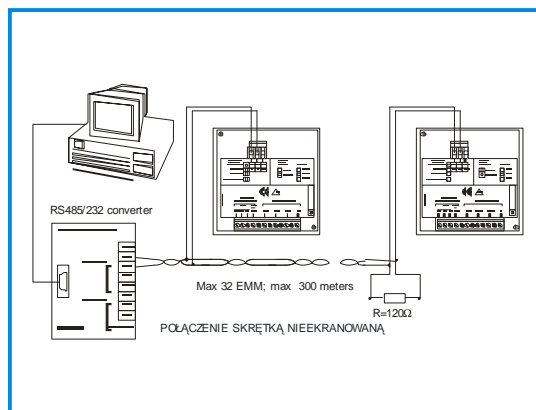
Na tej samej linii RS485 możliwe jest zainstalowanie do 32 urządzeń, powyżej tej liczby wymagane jest zastosowanie repeterów sygnału, każdy z nich jest w stanie zarządzać grupą max. 32 instrumentów.

Im większa jest liczba podłączonych instrumentów na tej samej linii szeregowej, tym niższa będzie szybkość odpowiedzi każdego z nich.

Połączenie nieekranowane

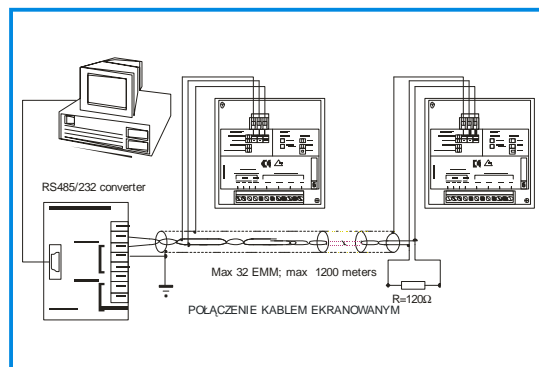
Jak pokazano na rysunku, konieczne jest umieszczenie konwertera szeregowego RS232/485 pomiędzy wyjściem komputera PC a instrumentem(ami).

Należy zamontować rezystor krańcowy linii ($R_t=100\div 120$ ohm) pomiędzy skręconą parą przewodów, umieszczając go pomiędzy konwerterem a zakończeniem sieci (ostatnim dołączonym instrumentem). Należy zawsze stosować kable skrętkowe o minimalnym przekroju conajmniej $0,36\text{mm}^2$ (22AWG) i niższej pojemności niż 60 pF/m (np.: BELDEN EIA RS485-Ref.3105A).



Połączenie ekranowane

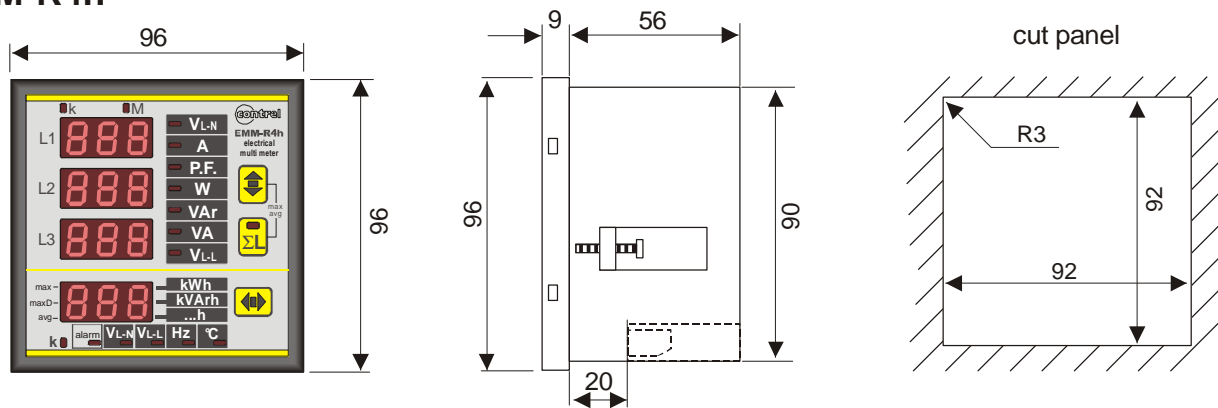
W przypadku większych odległości, sąsiedztwa przewodów przenoszących większe wartości energii lub środowisk narażonych na zakłócenia elektromagnetyczne, zaleca się stosowanie rezystorów $100\div 120\text{ohm } 1/2\text{W}$, umieszczonych pomiędzy wspólnym wyprowadzeniem wyjścia RS485 a ekranowanym przewodem.



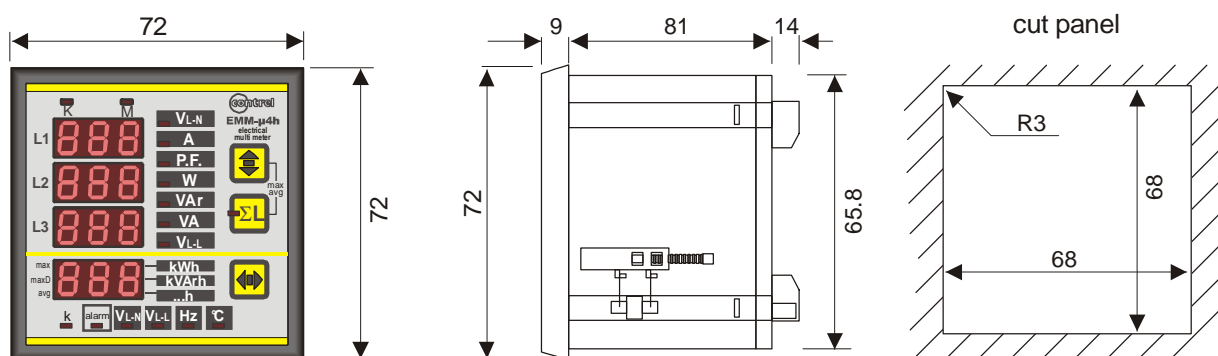
Po więcej informacji radzimy sięgnąć do instrukcji konwertera szeregowego EMI1.

WYMIARY ZEWNĘTRZNE


EMM-R4h



EMM-μ4h



DANE TECHNICZNE

POMIARY, DOKŁADNOŚĆ	
napięcie	Pomiar true RMS napięć fazowych i międzyfazowych oraz wartości w systemie 3-faz zakres pomiaru: 20÷500V trms faza-faza - 290V rms faza-neutralny wyświetlanie (0,02÷50,0kV) - dokładność pomiaru : ±0,5% ±1 digit – zarządzanie wart.maksymalnymi
prąd	Pomiar true RMS prądów fazowych oraz prądu w systemie 3-faz zakres pomiaru: 0,02÷5A trms - dokładność pomiaru: ±0,5% ±1 cyfra wyświetlanie (0,02÷9990A)
częstotliwość	Częstotliwość napięcia w fazie L3 zakres pomiaru: 40÷500Hz dokładność: ±0,5% ±1 cyfra
moce	Moc czynna, bierna i pozorna dla faz i w systemie zakres pomiaru: 0,001÷9990kW - 0,001÷9990kVA - 0,001÷9990kVA dokładność: ±1% ±1 cyfra
współczynnik mocy	Współczynnik mocy dla faz i w systemie zakres pomiaru: -0,1÷0,1 / dokładność: ±1% ±1 cyfra
pomiary energii	Energia czynna i bierna w systemie, zakres pomiaru : 0÷99999999,9 kWh / kVAh class 2 (IEC 1036) dokładność: ±1%
Licznik godzin	dokładność: ±1%; rozdzielczość 1/10 godziny
ZASILANIE POMOCNICZE, WEJŚCIA	
Zasilanie pomocnicze	standard 380-415V ±15% - opcjonalnie 100-125 / 220-240V ±15% częstotliwość 45-65Hz - pobór mocy 3VA napięcie z wejścia pomiarowego napięciowego
wejścia napięciowe	Od 20 do 500V faza-faza; trwałe przeciążenie +20% - impedancja wejściowa: 1 MΩ podłączenie w sieci 3-fazowej 3- lub 4-przewodowej, lub 1-fazowej podłączenie w sieci MV poprzez zewnętrzne przekładniki napięciowe o programowalnej przekładni 1 do 400
wejścia prądowe	od 0,02 do 5A; trwałe przeciążenie do 30% - poprzez zewnętrzne przekładniki o prądzie wtórnym 5A, prąd pierwotny programowalny od 5 do 10000A - pomór mocy <0,5VA
WEJŚCIA/WYJŚCIA	
Wyjścia dwustanowe	Dwa wyjścia o wspólnym zacisku, optomos 12÷230VAC/DC, max 150mA, izolacja: 3kV przez 60 sekund Funkcja generacji Impulsów: Waga programowalna 0,01-0,1-1-10 kWh/impuls Czas trwania impulsu: ustawialny spośród 100-200-300-400-500 milisekund DO1: wyjście impulsów energii czynnej (zaakumulowanej Tb1+Tb2) DO2: wyjście impulsów energii biernej (zakumulowanej Tb1+Tb2)
Port szeregowy	Jeden opcjonalny port szeregowy RS485, wybieralna szybkość transmisji, protokół MODBUS-RTU izolacja : 3kV przez 60 sekund
OGÓLNE	
wyświetlacz, przyciski	4 wyświetlacze z czerwonych LED, każdy o wysokości 10mm, 3-cyfrowe, 7-segmentowe 3 przyciski dla wyboru wyświetlania wielkości mierzonej i programowania przyrządu
mechaniczne	Stopień ochrony: IP52 front - IP20 obudowa i zaciski - ciężar: ok. 0,5 kg podłączenie zaciskami śrubowymi dla przewodów 2,5 mm ² obudowa z tworzywa termoplastycznego, samogasnącego EMM-R4h: montaż zatablicowy (wpuszczany) DIN 96x96mm, głębokość 56mm EMM-μ4h: montaż zatablicowy (wpuszczany) DIN 72x72mm, głębokość 95mm
Warunki środowiskowe	Temperatura pracy: -10÷60°C; wilgotność <90% temperatura składowania: -25÷70°C test izolacji: 3 kV przez 1 minutę
normy	CEI EN 50081-2; CEI EN 50082-1; CEI EN 61010-1 

UWAGA:

Wskutek ciągłej ewolucji norm i produktów, firma zastrzega sobie prawo do modyfikacji w dowolnej chwili parametrów produktu opisanego w niniejszej instrukcji.

Odpowiedzialność producenta za szkody spowodowane wadliwością produktu "może być zmniejszona lub anulowana (...) gdy szkoda została wywołana wspólnie przez wadliwy produkt i osobę która za szkodę jest odpowiedzialna" (Art. 8, 85/374/CEE).

Przedstawicielstwo w Polsce:

ELFAN s.c.

58-105 Świdnica, ul. Wróblewskiego 8/3

Tel/fax 74 852 43 80 www.contrel.pl contrel@contrel.pl

 **contrel** elettronica srl

I-26900 Lodi - ITALY - Via S. Fereolo, 9
Tel. +39 0371 30207 / 30761 Fax +39 0371 32819
<http://www.contrel.it> - E-mail: contrel@contrel.it