

REJESTRATOR NAPIĘCIA PRĄDU I $\cos\varphi$

REM - 30

DOKUMENTACJA TECHNICZNO - RUCHOWA

Łódź listopad 1995r

Spis treści

| | |
|---|----|
| 1. Przeznaczenie..... | 3 |
| 2. Dane techniczne..... | 3 |
| 3. Wyposażenie..... | 4 |
| 4. Budowa i zasada działania..... | 4 |
| 5. Podłączenie rejestratora od IBM-PC..... | 5 |
| 6. Opis funkcji programu obsługi rejestratora PR_REJ3B.EXE..... | 5 |
| 7. Obsługa rejestratora..... | 6 |
| 7.1. Wstępne testowanie i programowanie rejestratora..... | 6 |
| 7.2. Wykonywanie pomiarów..... | 6 |
| 7.3. Zmiana stacji pomiarowej..... | 6 |
| 7.4. Przekazywanie wyników pomiarów do pamięci dyskowej komputera..... | 7 |
| 8. Postać zbioru dyskowego z rozszerzeniem .REJ..... | 7 |
| 9. Bezpieczniki..... | 8 |
| 10. Magazynowanie i transport..... | 8 |
| 11. Gwarancja..... | 8 |
| 12. Rys.1. Rejestrator REM-30..... | 9 |
| Dodatek | |
| Opis funkcji programu REJESTRATOR v.4.0 (REJ40.EXE)..... | 10 |

1.Przeznaczenie

Przenośny rejestrator REM-30 jest nowoczesnym, prostym w obsłudze i niezawodnym urządzeniem przeznaczonym do kontrolowania poziomów napięć i obciążeń w sieciach prądu jedno- lub trójfazowego. Umożliwia on pomiar i rejestrację wartości skutecznych napięć i prądów oraz współczynnika mocy $\cos\phi$ każdej fazy maksymalnie dla ośmiu kolejnych stacji pomiarowych. Rejestracja następuje co 15 minut, według wewnętrznego zegara, z podaniem cechy czasu: data, godzina i numer kwadransa. Dodatkowo pamiętana jest cecha czasu pierwszego pomiaru dla każdej następnej stacji. Dane pomiarowe przeznaczone są do dalszej obróbki w zewnętrznym minikomputerze klasy IBM-PC. Przy jego pomocy można wyznaczyć pozostałe ważne wielkości: moc czynną, moc bierną, moc pozorną w każdej fazie oraz moce sumaryczne.

Uzyskane dane umożliwiają:

- sprawdzenie prawidłowości parametrów dostarczanej energii elektrycznej
- analizę zapotrzebowania na energię elektryczną w dłuższym okresie czasu
- stwierdzenie przeciążeń lub niedociążeń sieci i transformatorów.
- sprawdzenie charakteru obciążenia: pojemnościowe ($\cos\phi$ ujemny), indukcyjne ($\cos\phi$ dodatni)

2. Dane techniczne

- | | |
|--|--------------------------|
| -Zasilanie | 220V ,50 Hz \pm 2% |
| (z kabla pomiarowego fazy L1 lub kabla sieciowego) | |
| -Pobór mocy rejestratora | max 5W |
| -Moc grzałki termostatu | 15W |
| -Pomiar wartości skutecznych napięć UL1, UL2, UL3 | |
| -zakres pomiarowy fazy L1 | 150 - 255V |
| -zakres pomiarowy fazy L2 i L3 | 20 - 255V |
| -rozdzielczość | 1V |
| -Pomiar wartości skutecznych prądów IL1, IL2, IL3 poprzez zewnętrzne przekładniki (sygnał wejściowy: 1V skut. dla pełnej wartości skali) | |
| znamionowy zakres pomiarowy | 0 - 1V |
| maksymalny zakres pomiarowy | 0 - 1,53V |
| rozdzielczość | 0,006V |
| -Dokładność pomiarów napięcia i prądu | nie gorsza niż 3% |
| -Dokładność pomiarów $\cos\phi$ przy pomiarach napięć nie mniejszych niż 50V oraz prądów nie mniejszych niż 0.012V x przekładnia stosowanych przekładników pomiarowych | nie gorsza niż 6% |
| -Znak $\cos\phi$ pokazuje charakter obciążenia: | |
| -znak dodatni | obciążenie indukcyjne |
| -znak ujemny | obciążenie pojemnościowe |
| -Wytrzymałość na przebicie | 2,5KV |
| -Ilość stacji pomiarowych | max 8 |
| -Częstość wykonywania pomiarów | co 15 minut |
| -Czas wykonywania pomiarów | 14 dni |
| -Czas przechowywania wyników w pamięci | minimum 60 dni |

| | |
|---|---------------------|
| -Programowanie komputerem IBM-PC poprzez łączy RS-232 | |
| -Gabaryty | 220x170x140mm |
| -Masa | 3,8kg |
| -Stopień ochrony obudowy | IP 52 |
| -Warunki klimatyczne użytkowania: | |
| -zakres temperatur | -20 ÷ 40°C |
| -zakres ciśnień | 86 ÷ 106 kPa |
| -wilgotność | 20 ÷ 80% |
| -dopuszczalna szybkość zmian temperatury otoczenia | 5°C/h |
| -nasłonecznienie | brak bezpośredniego |
| -wentylacja | swobodna |

3. Wyposażenie

| | |
|---|---------|
| 1. Przewód sieciowy | -1 szt. |
| 2. Przewód przyłączeniowy RS-232 | -1 szt. |
| 3. Przewody pomiarowe napięciowe | -1 kpl. |
| 4. Instrukcja obsługi | -1 szt. |
| 5. Dyskietka z oprogramowaniem na komputer IBM PC | -1 szt. |
| 6. Gwarancja | |
| 7. Walizka | |

Dodatkowo na zlecenie zamawiającego dostarczane są cęgi pomiarowe o zakresach pomiarowych: 25A, 100A, 200A, 300A, 500, 600A lub 1000A.

4. Budowa i zasada działania rejestratora

Przyrząd wykonuje jednocześnie pomiary sześciu wielkości analogowych: trzech prądów przemiennych i trzech napięć przemiennych. Wielkości te doprowadzone są do bloku wejściowego (przekładników pomiarowych) przetwarzającego je na standardowe sygnały napięciowe 0 -1V oraz separującego galwanicznie kontrolowany obiekt od części pomiarowej rejestratora. Wartości chwilowe napięć z przekładników pomiarowych przetwarzane są na postać cyfrową przez szybki, 6-kanalowy, 10-bitowy przetwornik analogowo-cyfrowy próbujący z częstotliwością około 4,8 kHz, synchronizowaną częstotliwością sieci, co daje dokładnie 16 próbek za okres każdego z sygnałów wejściowych. Przetwornikiem analogowo-cyfrowym steruje mikroprocesor, który co 15 minut gromadzi w pamięci wartości próbek mierzonych sygnałów przez 10 okresów sieci, a następnie przelicza je przy pomocy algorytmu transformaty Fouriera na wartości skuteczne prądów i napięć oraz na współczynniki mocy $\cos\phi$ uwzględniając pierwszą, trzecią i piątą harmoniczną (każdej mierzonej wielkości). Otrzymane w ten sposób wyniki umieszczane są w specjalnie chronionej pamięci, dzięki której można wykonywać i rejestrować pomiary przez okres 14 dni. Pamięć ta umożliwia przechowywanie danych przez okres minimum 60 dni od chwili odłączenia napięcia zasilającego rejestrator. Wstępne programowanie rejestratora

oraz odczyt i analiza zgromadzonych danych dokonywana jest poprzez zewnętrzny minikomputer IBM-PC przy pomocy łącza RS-232C.

5. Podłączenie rejestratora do IBM'a

- podłączyć kabel RS-232 do jednego z portów COM-1 lub COM-2 komputera
- włączyć komputer
- połączyć masę rejestratora z masą komputera za pomocą wtyku bananowego wyprowadzonego z kabla RS-232 (dzięki temu nie jest konieczne wyłączanie komputera przed podłączeniem do niego rejestratora)
- podłączyć kabel RS-232 do odpowiedniego złącza w rejestratorze
- podłączyć rejestrator do napięcia zasilania poprzez przewód sieciowy, a przełącznik ZASILANIE ustawić w położenie „GNIAZDO SIECIOWE”
- uruchomić program PR_REJ3B.EXE znajdujący się na dostarczonej wraz z rejestratorem dyskietce.

6. Opis funkcji programu obsługi rejestratora PR_REJ3B.EXE

Po uruchomieniu programu należy wybrać odpowiedni numer portu COM-1 lub COM-2 podając cyfrę 1 lub 2 i potwierdzić wybór klawiszem ENTER. Od tej chwili komputer zacznie testowanie układów wewnętrznych rejestratora wyświetlając na ekranie

1. datę i czas wewnętrznego zegara IBM'a
2. datę i czas wewnętrznego zegara rejestratora
3. liczbę wykonanych pomiarów
4. informację o pozycji przełącznika "POMIAR"
5. informację o stanie naładowania akumulatora podtrzymującego pamięć chronioną
6. tekst nagłówka (wprowadzany przez użytkownika): nazwy kolejnych ośmiu stacji pomiarowych oraz zakresy prądowe przekładników wymaganych dla tych stacji
7. cechy czasu pierwszych pomiarów dla poszczególnych stacji (jeżeli były wykonane)

Pod tymi informacjami wyświetlane jest menu użytkownika:

- F1 -ustaw zegar IBM'a
- F2 -przepisz zegar IBM'a do rejestratora
- F3 -wprowadź nazwy stacji pomiarowych (rozkaz ten kasuje wewnętrzną pamięć pomiarów przygotowując rejestrator do ponownej pracy)
- F4 -zapisz na dysku wyniki pomiarów
- F5 -wprowadź nową ścieżkę dostępu
- F10 -wyjście z programu

Wciśnięcie jednego z wyżej wymienionych klawiszy spowoduje wykonanie przydzielonej mu funkcji. Klawisz F6 powoduje wyświetlenie menu dodatkowych testów rejestratora wykorzystywanych głównie podczas skalowania i konserwacji rejestratora. Z testów tych powinny korzystać osoby zajmujące się serwisem i produkcją rejestratora.

7. Obsługa rejestratora

7.1 Wstępne testowanie i programowanie rejestratora

- podłączyć rejestrator do IBM'a zgodnie z punktem 5
- sprawdzić stan naładowania akumulatora i w przypadku wyświetlenia komunikatu "akumulator rozładowany" pozostawić rejestrator podłączony do sieci przez minimum jedną godzinę a następnie powtórzyć czynności z punktu 7.1
- sprawdzić i w razie potrzeby skorygować klawiszem F1 lub F2 czas wskazywany przez zegar IBM'a i rejestratora
- ustawić przełącznik pomiarów w pozycji "STOP"
- wprowadzić przy pomocy klawisza F3 tekst nagłówka (patrz punkt 6.6)
- odłączyć rejestrator od IBM'a w kolejności odwrotnej niż opisana w punkcie 5.

7.2 Wykonanie pomiarów

Rejestrator należy zainstalować na obiekcie podlegającym kontroli (stacji pomiarowej) w następujący sposób:

- podłączyć przewody napięciowe oraz cęgi pomiarowe do odpowiednich złączy znajdujących się na płycie czołowej rejestratora, patrz rys.1
- przełącznik "POMIAR" ustawić w pozycji "STOP" a przełącznik ZASILANIE w pozycję „FAZA L1”
- zapiąć cęgi pomiarowe na przewodach fazowych uwzględniając oznaczenia faz L1,L2,L3
- podłączyć kabel napięciowy oznaczony symbolem $\frac{1}{\infty}$ do zera sieci, a następnie kable oznaczone literami L1,L2,L3 przypiąć do odpowiednich przewodów fazowych wykorzystując w tym celu krokodylki pomiarowe
- przełącznik "POMIAR" ustawić w pozycji "START"

Uwaga:

Kabel napięciowy fazy L1 zasila rejestrator i dlatego musi być bezwzględnie podłączony.

Po zakończeniu cyklu pomiarowego (max. 14 dni) odłączyć rejestrator w odwrotnej kolejności.

7.3 Zmiana stacji pomiarowej

Po wykonaniu cyklu pomiarowego w pierwszej stacji rejestrator można przenieść do następnej dbając, aby przed załączeniem napięcia zasilającego (faza L1) przełącznik "POMIAR" był w pozycji "STOP", a po podłączeniu tego napięcia został przełączony w pozycję "START". Kolejne przełączenie "STOP"- "START" spowoduje wyróżnienie następnego pomiaru jako pierwszego dla następnej stacji. Łączny czas wykonywania pomiarów dla wszystkich stacji nie może przekroczyć 14 dni. Po tym okresie rejestrator ma w pamięci maksymalną ilość pomiarów i nie wykona następnych.

7.4 Przekazanie wyników pomiarów do pamięci dyskowej komputera

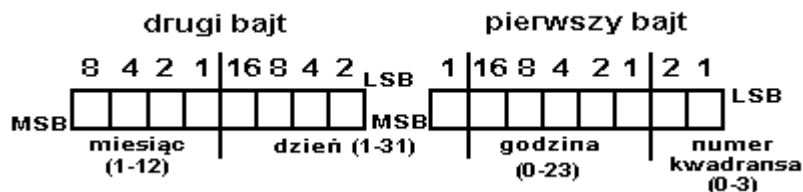
- podłączyć rejestrator do IBM'a zgodnie z punktem 5
- przy pomocy klawisza F5 ustawić żadaną ścieżkę dostępu w postaci zgodnej z wymaganiami DOS'a (bezpośrednio po uruchomieniu programu ścieżka dostępu ma postać b:\)
- przy pomocy klawisza F4 przepisać wyniki pomiarów do zbioru dyskowego komputera w miejsce wskazywane przez ścieżkę dostępu. Nazwę zbioru dyskowego bez rozszerzenia należy podać bezpośrednio po naciśnięciu klawisza F4 (8 znaków alfanumerycznych). Komputer nada nazwie rozszerzenie .REJ
- wykonać czynności z punktu 7.1 lub odłączyć rejestrator od komputera w kolejności odwrotnej niż opisana w punkcie 5

8. Postać zbioru dyskowego z rozszerzeniem .REJ

Zbiór z rozszerzeniem .REJ powstaje w czasie przepisywania wyników pomiarów z rejestratora do IBM'a po uruchomieniu funkcji przypisanej do klawisza F4. Zbiór ten dzieli się na dwie części: nagłówek i tablicę pomiarów. Nagłówek zajmuje 296 bajtów, które kolejno zawierają następujące informacje:

- a. 2 bajty, na których zapisany jest numer wersji rejestratora (w zapisie heksadecymalnym kod 00,03H)
- b. 2 bajty, na których zapisany jest numer roku, w którym wykonywano pomiary
- c. osiem razy po 36 bajtów opisujących w następujący sposób kolejne stacje pomiarowe
 - 20 bajtów, na których użytkownik zapisuje nazwę stacji pomiarowej
 - 4 bajty, na których użytkownik zapisuje zakres przekładników prądowych wymaganych dla danej stacji
 - 2 bajty, na których zapisany jest numer miesiąca, w którym rozpoczęto pomiary w danej stacji
 - 1 bajt "-" (w zapisie heksadecymalnym kod 2DH)
 - 2 bajty, na których zapisany jest numer dnia, w którym rozpoczęto pomiary w danej stacji
 - 1 bajt "spacji" (w zapisie heksadecymalnym kod 20H)
 - 2 bajty, na których zapisana jest godzina rozpoczęcia pomiarów w danej stacji
 - 1 bajt ":" (w zapisie heksadecymalnym kod 3AH)
 - 2 bajty, na których zapisane są minuty pierwszego pomiaru
 - 1 bajt "spacji" (w zapisie heksadecymalnym kod 20H)
- d. 4 bajty, na których rejestrator zapisuje liczbę wykonanych pomiarów

Po nagłówku następują rekordy pomiarów, których ilość równa jest liczbie wykonanych pomiarów. Każdy rekord zajmuje 11 bajtów. Na pierwszych dwóch bajtach zakodowana jest data i czas wykonania danego pomiaru w następujący sposób:



Dalsze bajty niosą informacje o wartościach skutecznych napięć i prądów fazowych w następującej kolejności: UL1, IL1, UL2, IL2, UL3, IL3. Informacje zapisane na tych bajtach interpretować należy jako liczby binarne z zakresu 0-255. Liczby te należy przemnożyć przez odpowiednie współczynniki skalujące: $k_u=1V$ oraz k_i , którego wartość zależna jest od zakresu użytego przekładnika prądowego (dla przekładnika 5A $k_i = 0,03A$), aby otrzymać prawdziwe wartości napięcia w [V] i prądu w [A]. Trzy ostatnie bajty rekordu zawierają informacje o współczynnikach mocy $\cos\phi$ kolejno dla faz L1,L2,L3. Na najstarszym bicie tych bajtów zakodowany jest charakter obciążenia: (bit7=0 obciążenie indukcyjne, bit7=1 obciążenie pojemnościowe). Pozostałe bity tych bajtów należy traktować jak liczby z zakresu 0-100. Liczby te należy przemnożyć przez 0.01, aby uzyskać właściwe wartości współczynników mocy.

9. Bezpieczniki

WTAT 100 mA/250V

-1 sztuka

Znajduje się na płycie zasilacza wewnątrz rejestratora dlatego wymiana tego bezpiecznika powinna być przeprowadzona przez przeszkolony personel.

Przepalony bezpiecznik wolno zastępować wyłącznie bezpiecznikiem tego samego typu.

10. Magazynowanie i transport

Przyrząd należy przechowywać w opakowaniu fabrycznym lub bez w pomieszczeniach suchych o temperaturze 0-40°C i wilgotności względnej do 80%, w atmosferze wolnej od kurzu, zapylenia oraz gazów i substancji aktywnych powodujących korozję.

Przyrząd może być przewożony środkami transportowymi o zamkniętych nadwoziach. Podczas transportu temperatura otoczenia powinna mieścić się w zakresie od -20 do +55°C, przy wilgotności względnej nie większej niż 95%.

11. Gwarancja

Producent gwarantuje niezawodną pracę rejestratora w warunkach eksploatacyjnych określonych w punkcie 2. Gwarancja udzielana jest na okres 12 miesięcy od daty sprzedaży. Gwarancja nie obejmuje bezpieczników.

1. Gniazdo sieciowe
2. Kontrolka zasilania
3. Przełącznik ZASILANIE
4. Przełącznik POMIAR
5. Masa komputera; złącze RS 232
6. Gniazda wejść prądowych
7. Gniazda wejść napięciowych

Rys. 1 Rejestrator REM - 30

PROGRAM REJESTRATOR

wersja 4.0

czerwiec 1996 rok

Program **REJESTRATOR** służy do prezentacji wyników pomiarów napięcia, prądu, $\cos\phi$ i mocy otrzymanych z rejestratorów REM-2, REM-3, REM-9, REM-9.1 zapisanych w zbiorze z rozszerzeniem **.rej**. Program uruchamia się przy pomocy zbioru: **rej40.exe**

Po uruchomieniu programu jest odczytywany plik konfiguracyjny **rej.ini**. Plik ten jest plikiem tekstowym i można go edytować dowolnym edytorem.

Plik ten składa się z sekcji. Sekcja składa się z nazwy sekcji oraz treści sekcji. Nazwą sekcji jest identyfikator zamknięty w nawiasach kwadratowych (np. [sekcja]). Treść sekcji może być listą parametrów o postaci:

parametr=wartość

lub komentarzem. Linia komentarza zaczyna się od znaku średnika ";"

W wersji 9.0 programu jest tylko jedna sekcja: **zakres**. Zdefiniowane są w niej wartości graniczne napięcia, prądu, mocy i $\cos\phi$. Wartości te pozwalają określić dopuszczalny zakres i wyświetlić, zapisać do zbioru lub wydrukować tylko te pomiary, w których zarejestrowane wielkości przekroczyły ten zakres. Wartości napięcia podawane są w voltach, prądu w amperach a mocy w kilowatach. Parametr $\cos\phi$ może przyjąć wartość od 0.0 do 1.0 (znakiem dziesiętnym jest kropka ".").

Przykładowa postać pliku konfiguracyjnego **rej.ini**:

```
; linia komentarza
[zakres]
Umin=210
Umax=230
Imax=600
Pmax=500
cosfimin=0.90
```

Główne menu programu składa się z następujących opcji:

- 1. Plik**
- 2. Wydruk**
- 3. Wykres**
- 4. Opcje**
- 5. Koniec**

Po menu można poruszać się przy pomocy kursora lub naciskając dużą literę.

12.1 PLIK

Po uruchomieniu tej opcji menu wyświetlona zostaje lista zbiorów z pomiarami typu: <nazwa zbioru>.rej znajdujących się w bieżącym katalogu. W celu wczytania do pamięci wyników pomiarów określonego zbioru należy ustawić się kursorem na jego nazwie i nacisnąć klawisz **ENTER**. Następuje wczytanie pliku - w linii statusowej (na dole ekranu) pojawia się nazwa pliku i typ urządzenia pomiarowego rozpoznanego przez program (REM-2, REM-3, REM-9, REM-9.1).

12.2 WYDRUK

Opcja ta umożliwia uzyskanie wyników pomiarów w formie tabel. Zestawienie może być wyprowadzone na ekran monitora, zapisane do zbioru lub wydrukowane na drukarce. Po uruchomieniu opcji WYDRUK na ekranie pojawia się menu pionowe z pozycją WSZYSTKIE (pozwalającą wydrukować wszystkie stacje) oraz z listą stacji pozwalającą wybrać konkretną stację.

Analogicznie można wybrać wszystkie dni lub konkretny dzień w następnym menu.

Ostatnie menu pionowe z pozycjami:

WYDRUK NA:

**Ekran
Drukarke
do Zbioru**

pozwała wyświetlić pomiary na ekranie, wydrukować na drukarce podłączonej do portu LPT1 komputera (standardowo port równoległy komputera) lub umieścić pomiary w zbiorze na dysku. Nazwa tego zbioru będzie postaci: <nazwa zbioru>.txt.

Wyniki każdego pomiaru przedstawione są w jednej linii dla rejestratorów REM-2 i REM-3 oraz w trzech liniach dla REM-9 i REM-9.1. W pierwszej kolumnie umieszczony jest czas pomiaru w formacie <godz>:<minuta>, w następnych kolumnach napięcia i prądy fazowe (w voltach i amperach) moc dla 3 faz (kW) oraz w przypadku rejestratora REM-3, REM-9 i REM-9.1 wartości $\cos\phi$ dla każdej fazy. W przypadku charakteru pojemnościowego tej wartości jest ona poprzedzona znakiem "-". W przypadku REM-9 każda z trzech linii przedstawia wyniki pomiarów dotyczące jednego z trzech obwodów.

W czasie wydruku na ekran klawiszem F1 (pomoc) można wyświetlić opis klawiszy pozwalających uzyskać pomiary z interesującej nas stacji i przedziału czasowego:

| KLAWISZ: | ZNACZENIE: |
|-------------------|--------------------------------|
| HOME | zmiana stacji na poprzednią |
| END | zmiana stacji na następną |
| PGUP | zmiana dnia na poprzedni |
| PGDOWN | zmiana dnia na następny |
| UP (↑) | przesunięcie o 1 linię w górę |
| DOWN (↓) | przesunięcie o 1 linię w dół |
| CTRL-PGUP | przesunięcie o 1 stronę w górę |
| CTRL-PGDN | przesunięcie o 1 stronę w dół |
| F3 | pomiary poza zakresem |
| ESC | wyjście |

Klawisz F3 służy do przełączania trybu wyświetlania wyników pomiarów na ekranie. Możliwe są dwa tryby :

- a. Wszystkie** (wyświetlane są wszystkie pomiary)
- b. Poza zakresem** (wyświetlane są tylko pomiary, w których co najmniej jedna z wartości przekracza dopuszczalny zakres. Wartości graniczne (zakres) są zapisane w pliku *rej.ini* i można je zmieniać w pozycji Opcje menu głównego - patrz punkt 5.)

Pomiary przekraczające zakres są podświetlone na ekranie, natomiast w zbiorze i na wydruku są zakończone znakiem gwiazdki ("*").

12.3 WYKRESY

Opcja ta może być uruchomiona tylko dla monitorów typu VGA.
Po wybraniu tej opcji na ekranie pojawia się wykres przebiegów napięcia.

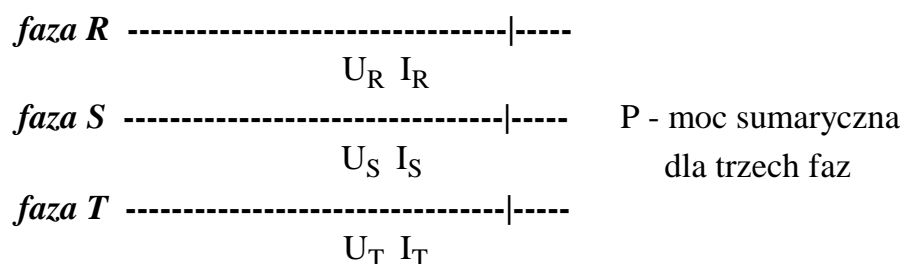
Klawisz **F1** (pomoc) wyświetla opis klawiszy pozwalających zmieniać typ wykresu (napięcie - U, prąd - I, moc - P, $\cos\phi$) oraz zmieniać stację i przedział czasowy pomiarów:

| KLAWISZ: | ZNACZENIE: |
|--------------------|--------------------------------|
| HOME | zmiana stacji na poprzednią |
| END | zmiana stacji na następną |
| PGUP | zmiana dnia na poprzedni |
| PGDOWN | zmiana dnia na następny |
| UP | zmiana wykresu |
| DOWN | zmiana wykresu |
| LEFT (←) | przesunięcie wykresu w lewo |
| RIGHT (→) | przesunięcie wykresu w prawo |
| TAB | przełączanie obwodów (REM-9) |
| F2 | zmiana intensywności |
| ESC | wyjście |

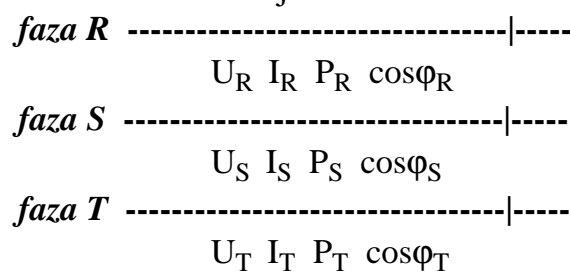
Nad oknem w którym umieszczone są przebiegi pomierzonych wartości znajdują się nazwy stacji. Pomiary każdej stacji oddzielone są pionowymi liniami przerywanymi i jeśli w danej stacji jest mało pomiarów i nazwa stacji nie zmieści się między dwoma liniami przerywanymi, to nazwa stacji zostanie zastąpiona numerem stacji umieszczonym w nawiasach kątowych (np. dla stacji trzeciej: <3>).

Pionowe linie kropkowane wskazują początek każdej doby. Odpowiednie daty są wyświetlane w linii pod oknem z przebiegami. Przesuwanie przebiegów w poziomie jest uzyskiwane przez klawisze **Left (←)** i **Right (→)** .

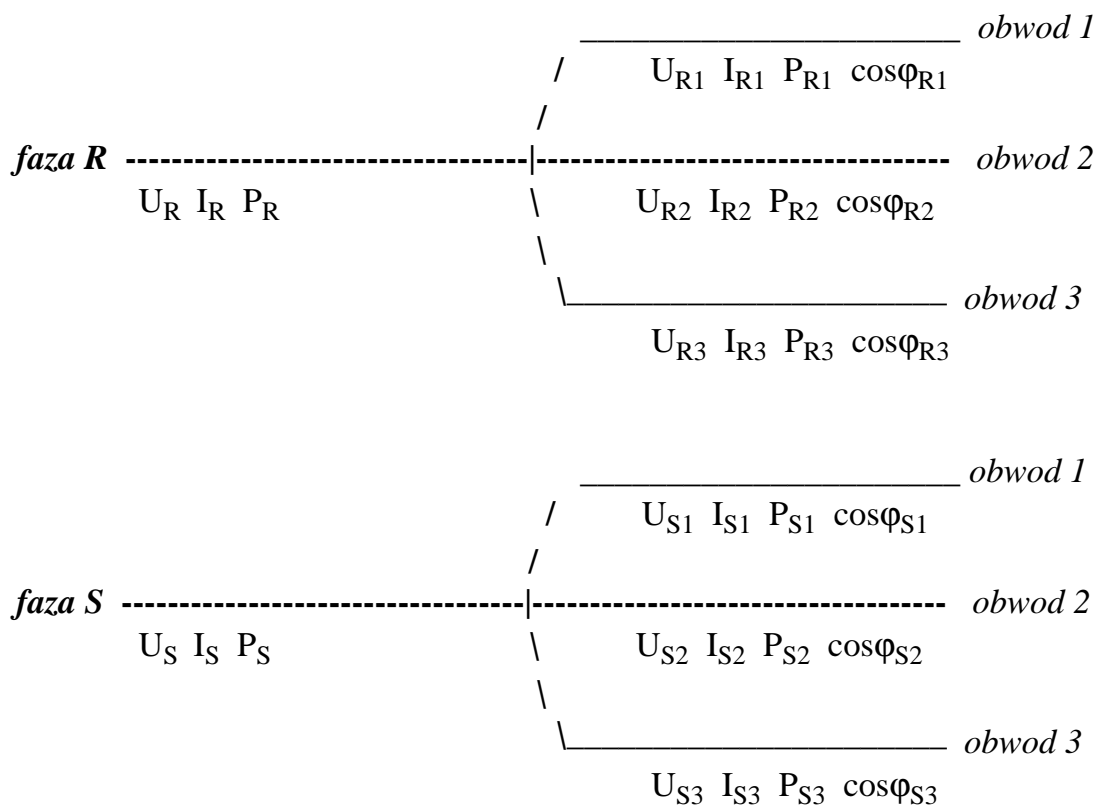
Rysunki poniżej przedstawiają wartości które są wyświetlane dla poszczególnych typów rejestratorów:

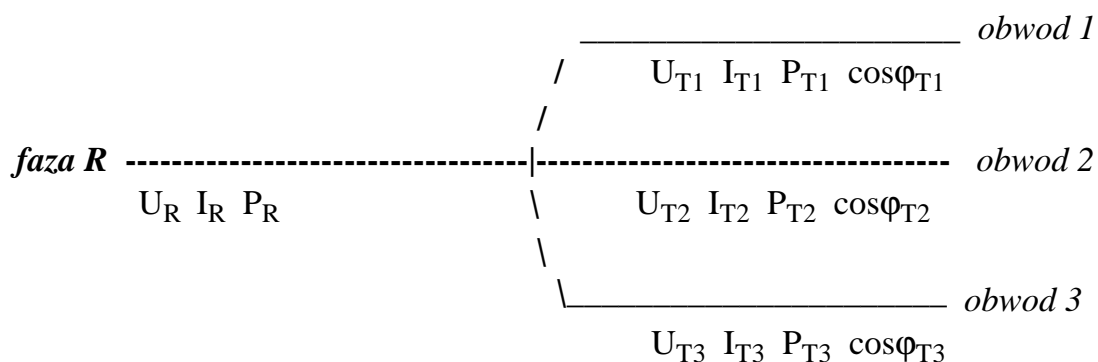


Rys. 1 Oznaczenia poszczególnych wartości napięcia, prądu i mocy dla rejestratora REM-2



Rys. 2 Oznaczenia poszczególnych wartości napięcia, prądu, mocy i $\cos\varphi$ dla rejestratora REM-3





Rys. 3 Oznaczenia poszczególnych wartości napięcia, prądu, mocy i $\cos\phi$ dla rejestratora REM-9

Tabela poniżej przedstawia rodzaje wykresów dostępne dla różnych wersji rejestratora:

| poz. | typ wykresu | REM-2 | REM-3 | REM-9 |
|------|--|-------------------|--|---|
| 1 | U - 3 fazy | U_R U_S U_T | U_R U_S U_T | U_R U_S U_T |
| 2 | I - 3 fazy | I_R I_S I_T | I_R I_S I_T | $I_R = I_{R1} + I_{R2} + I_{R3}$ $I_S = I_{S1} + I_{S2} + I_{S3}$ $I_T = I_{T1} + I_{T2} + I_{T3}$ |
| 3 | I - obwód 1 - obwód 2 - obwód 3 | | | I_{R1} I_{S1} I_{T1} I_{R2} I_{S2} I_{T2} I_{R3} I_{S3} I_{T3} |
| 4 | P - sumaryczna dla 3 faz | P | | |
| 5 | P - 3 obwody | | | $P_1 = P_{R1} + P_{S1} + P_{T1}$ $P_2 = P_{R2} + P_{S2} + P_{T2}$ $P_3 = P_{R3} + P_{S3} + P_{T3}$ |
| 6 | P - 3 fazy | | P_R P_S P_T | $P_R = P_{R1} + P_{R2} + P_{R3}$ $P_S = P_{S1} + P_{S2} + P_{S3}$ $P_T = P_{T1} + P_{T2} + P_{T3}$ |
| 7 | P - obwód 1 - obwód 2 - obwód 3 | | | P_{R1} P_{S1} P_{T1} P_{R2} P_{S2} P_{T2} P_{R3} P_{S3} P_{T3} |
| 8 | $\cos\phi$ - 3 fazy | | $\cos\phi_R$ $\cos\phi_S$ $\cos\phi_T$ | |
| 9 | $\cos\phi$ - obwód 1 - obwód 2 - obwód 3 | | | $\cos\phi_{R1}$ $\cos\phi_{S1}$ $\cos\phi_{T1}$ $\cos\phi_{R2}$ $\cos\phi_{S2}$ $\cos\phi_{T2}$ $\cos\phi_{R3}$ $\cos\phi_{S3}$ $\cos\phi_{T3}$ |

W przypadku rejestratora REM-9 dla wykresów pokazujących przebiegi dla poszczególnych obwodów (pozycje: 3, 7, 9) przełączanie tych obwodów następuje klawiszem **Tab**. Wykresy prądu i mocy dla 3 faz (pozycje: 2 i 6) są dla każdej fazy sumą wartości dla trzech obwodów tej fazy.

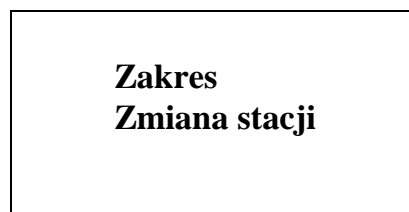
Do wydrukowania wykresów należy przed uruchomieniem programu *rej.exe* wydać komendę **graphics**. Jest to program wchodzący w skład systemu operacyjnego DOS (należy użyć zbioru **graphics.com** odpowiadającego wersji systemu DOS uruchomionej na komputerze). Naciśnięcie klawisza "**Print Screen**" powoduje wydrukowanie aktualnie wyświetlanego wykresu na drukarce.

Klawisz **F2** służy do zmiany intensywności przebiegów. Standardowo przebiegi mają intensywne kolory, natomiast przy wydruku są mniej wyraźne. Dobrze jest więc przed wydrukiem zmniejszyć intensywność klawiszem **F2**, co poprawi jakość wydruku.

Użytkownik ma możliwość zmiany wykresów (klawisze **Up (###)** , **Down (###)**), zmiany stacji (klawisze **Home, End**) oraz zmiany dni w obrębie aktualnej stacji (klawisze **PgUp, PgDown**). Naciśnięcie klawisza **Esc** powoduje powrót do głównego menu. Powyższe informacje można uzyskać w dowolnym momencie realizacji opcji **WYKRES** naciskając klawisz **F1** (**pomoc**).

12.4 OPCJE

Dostępne są tu dwie opcje:



Opcja **ZAKRES** pozwala zmienić wartości graniczne. Wartości te są wyświetlane w następnym oknie i można zmieniać każdą z tych wartości lub pozostawiać bez zmian przesuwając kursor strzałką w dół (###). Po zakończeniu zmian (wyjście z pola ostatniej wartości) mamy do wyboru 3 możliwości :

**zaPis w pamięci
Zapis do REJ.INI
Wyjście bez zmian**

Opcja pierwsza pozwala zmienić wartości zakresu tylko na czas działania programu, i po wyjściu i ponownym uruchomieniu zostaną ustawione wartości z pliku *rej.ini*. Opcja druga zapisuje zmiany w pliku *rej.ini*.

Przy pomocy opcji **ZMIANA STACJI** można zmienić nazwy stacji oraz wartości przekładników (dla REM-9.1 można zmienić każdą z trzech wartości dla poszczególnych obwodów) i zapisać je do pliku z pomiarami. Jest to użyteczne w przypadku gdy pomiary były dokonywane w innych stacjach niż zostało to zapisane przed pomiarami w rejestratorze.

12.5 KONIEC

Wybranie tej opcji i naciśnięcie klawisza "T" powoduje wyjście z programu.