

# **Uniwersalna, wielofunkcyjna sprawdzarka do zegarków i zegarów mechanicznych.**

## **Model: MTG – 500 PC**

### **1. Instrukcja ogólna.**

Sprawdzarka MTG-500 PC jest przeznaczona do testowania zegarków, zegarów, budzików, chodzików o małym, średnim i dużym okresie wahań regulatorów balansowych lub regulatorów wahadłowych. Wyniki testowania zegarków są wyświetlane na ekranie LCD sprawdzarki. Sprawdzarka może mierzyć okres wahań regulatora balansowego przez wybór ręczny, lub automatyczny.

Urządzenie jest wyposażone w zestaw czujników umożliwiających testowanie wszystkich rodzajów zegarków i zegarów mechanicznych.

Sprawdzarka jest wyposażona w zasilanie bateryjne (akumulator litowo-jonowy), zasilacz sieciowy.

Sprawdzarka MTG-500 PC jest wyposażona w cztery rodzaje czujników pomiarowych:

- Standardowy mikrofon umieszczony w stoliku pomiarowym do zegarków naręcznych testowanych w sześciu pozycjach pracy.
- Mikrofon pomiarowy umieszczony w klipsie przypinanym do dużych zegarków naręcznych, zegarków kieszonkowych, chodzików, budzików, zegarów kominkowych z przystawką balansową itp.
- Refleksyjny (odbiciowy) czujnik fotoelektryczny do testowania zegarów z regulatorem wahadłowym.
- Transmisyjny czujnik fotoelektryczny do testowania zegarów z regulatorem wahadłowym.
- Statyw teleskopowy do mocowania czujników fotoelektrycznych.

### **2. Testowanie zegarków.**

- 2.1. Do sprawdzarki podłączyć mikrofon pomiarowy (stolik pomiarowy lub klips), oraz ewentualnie zasilacz sieciowy.
- 2.2. Położyć testowany zegarek na stoliku pomiarowym, lub przypiąć klips pomiarowy do metalowej części testowanego zegara.
- 2.3. Przełącznikiem "0/1" włączyć zasilanie urządzenia.
- 2.4. Okno startowe daje możliwość regulowania jasności ekranu LCD. Przyciskami "↑" i "↓" dobrać właściwą jasność ekranu.
- 2.5. Przyciskiem "SOUND" uruchomić testowanie badanego zegarka.

### **3. Testowanie zegarków mechanicznych z automatycznym wyborem okresu wahań balansu.**

Urządzenie może automatycznie wybrać właściwy okres wahań balansu z 15 zaprogramowanych wartości: 3600, 5400, 7200, 9000, 10800, 12000, 12600, 14400, 16200, 18000, 19800, 21600, 25200, 28800, i 36000 wahań balansu na godzinę.

Po odnalezieniu właściwego okresu wahań balansu urządzenie samo automatycznie rozpoczyna testowanie zegarka. Wykres odchyłki dobowej pojawia się na ekranie urządzenia

razem z cyfrową wartością odchyłki dobowej oraz błędem położenia włosa balansu wyrażonym w milisekundach.

Podczas testowania zegarka można zmienić poziom jasności ekranu LCD operując przyciskami "↑" i "↓".

Wzmocnienie sygnału pomiarowego zegarka można regulować przyciskiem "SIGNAL". Używając przycisku "SOUND" można włączyć / wyłączyć akustyczną symulację chodu badanego zegarka.

Wszystkie dokonane zmiany ustawień ekranu są zapamiętane po wyłączeniu urządzenia.

Po zdjęciu badanego zegarka z stolika pomiarowego urządzenie zachowuje wyniki pomiaru przez około 3 sekundy.

#### **4. Testowanie zegarków mechanicznych z manualnym wyborem okresu wahań balansu.**

Wartość okresu wahań balansu badanego zegarka można również ustawić manualnie w zakresie od 3600 do 36000 wahań na godzinę, co jedną jednostkę.

Po włączeniu urządzenia przyciskiem "0/1", przyciskiem "SOUND" przejść do wyboru rodzaju pomiaru. Przyciskiem "↓" wybrać manualny sposób ustawienia okresu wahań balansu. Przyciskami "↑" i "↓" ustawić żadaną wartość okresu wahań balansu. Przesuwanie strzałki kolejnych cyfr wykonywać przyciskiem "SIGNAL". Po wpisaniu kompletnej liczby, przyciskiem "SOUND" uruchomić pomiar badanego zegarka. W przypadku konieczności zmiany okresu wahań balansu należy przycisk "↑" przycisnąć na 2 sekundy, aby urządzenie powróciło do ustawienia wartości liczbowej.

#### **5. Testowanie zegarów wahadłowych.**

Do testowania chodu zegarów wahadłowych stosuje się refleksyjny, lub transmisyjny czujnik fotoelektryczny zliczający okres wahań wahadła.

Po włączeniu zasilania sprawdzarki, przyciskami "SOUND" i "SIGNAL" rozpocząć przygotowanie do testowania zegara wahadłowego.

Na początku należy określić okres wahań wahadła (INPUT OSCILLATION PERIOD), lub liczbę wahań w ciągu jednej godziny (INPUT BEAT NUMBER).

Okres wahań wahadła jest liczbą z przecinkiem od 1,00000 do 6,00000 i musi być podana z dokładnością do pięciu miejsc po przecinku. Przykładowo, jeżeli mamy dwa zegary wahadłowe o okresach wahań 5/3 sek. i 2 sek., odpowiednio należy wprowadzić liczbę 1,66667 i liczbę 2,00000.

Dla liczby wahań wahadła na godzinę można wprowadzić dowolną liczbę całkowitą od 1200 do 7200 (czyli okres od 6 sek. do 1 sek.).

Wszystkie operacje początkowe muszą być przeprowadzone zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie sprawdzarki.

##### **5.1. Pomoc w odliczaniu okresu wahań wahadła.**

Działanie regulatora wahadłowego opiera się na prawie ruchu wahadła odkrytym przez Galileusza i stwierdzającym, że okres wahań wahadła zależy jedynie od długości całkowitej wahadła.

Długość wahadła jest określana jako odcinek od punktu zaczepienia wahadła do środka soczewki wahadła.

### **Wzór na okres wahań:**

$$T=2\pi\sqrt{l/g}$$

gdzie T - okres wahań [sek.]

$\pi$  - liczba PI [3,14159]

l - długość wahadła [m]

g - przyspieszenie ziemskie [9,80665 m/sek<sup>2</sup>]

### **Przykład.**

Wahadło ma długość 0,3 m. oblicz okres wahań tego wahadła.

$$\begin{aligned} T &= 2 \times 3,14159 \times \sqrt{0,3/9,80665} = \\ &= 2 \times 3,14159 \times \sqrt{0,03059} = \\ &= 2 \times 3,14159 \times 0,17490 = 1,09893 \end{aligned}$$

Jest to wyjściowa wartość okresu wahań wahadła testowanego zegara do zapisania na ekranie sprawdzarki.

Przyciskami "↑" i "↓" ustawić okres wahań wahadła w sekundach i potwierdzić przyciskiem "SOUND". Okres wahań wahadła jest używany do dalszych obliczeń. W rezultacie zakres ten zostanie obliczony pomiędzy 10 ÷ 60 sekundami. Zwykle okres wahań 30 sekund jest przyjmowany za poprawny. Do sprawdzarki podłączyć czujnik fotoelektryczny zamontowany na statywie umożliwiającym skierowanie czujnika na wahadło testowanego zegara.

Po ustaleniu okresu wahań wahadła, wybiera się ostatecznie rodzaj fotoelektrycznego czujnika. Chociaż czasami użycie transmisyjnego czujnika jest niemożliwe z powodu braku miejsca wewnątrz zegara. Przy użyciu refleksyjnego czujnika fotoelektrycznego ustawić statyw i podnieść do pozycji takiej aby strumień światła z fotodetektora był w połowie długości wahadła i odległości 2 ÷ 5 cm. od płaszczyzny wahadła. Następnie przesunąć statyw w lewo, lub w prawo, tak aby czerwona dioda zapalała się i gasła na przemian.

Jeżeli tylna ściana szafki zegara jest wykonana z ciemnego drewna, należy użyć reflektora (np. białej kartki papieru) umieszczonego za wahadłem. Gdy używamy transmisyjnego czujnika, na początku należy ustawić ramiona czujnika (źródła emisji i odbiornika) odpowiednio do grubości wahadła, tak aby wahadło poruszało się swobodnie pomiędzy nimi. Następnie ustawić statyw z czujnikiem tak aby transmisyjny strumień światła był przecinany soczewką wahadła w skrajnym położeniu tego wahadła. Przyciskiem "↑" uruchomić testowanie zegara.

Wartości okresów wahań wahadła będą wyświetlane i zapisywane pojedynczo. Po zakończeniu okresu testowego wynik zostanie wyświetlony na ekranie sprawdzarki. Testowanie jest ciągle aktualizowane i wynik jest uśredniony. Niewielkie różnice kolejnych wyników mogą być spowodowane fluktuacją okresów wahań wahadła.

## **6. Wykrywanie liczby okresów wahań zegarów pospolitych.**

Dla niektórych zegarów i zegarków automatyczny wybór okresu wahań jest niemożliwy ze względu na brak znajomości jego wartości. Ustawienie manualne okresu wahań też nie jest możliwe. W tych okolicznościach należy określić okres wahań doświadczalnie. Dla takich zegarków, lub pospolitych zegarów, urządzenie będzie odbierać zestaw impulsów i wyświetlać je chronologicznie. Następnie właściwy okres wahań zostanie obliczony i

wyświetlony. Jeżeli ciąg impulsów jest skrajnie zaburzony oznacza to, że zegarek / zegar jest uszkodzony.

Dla zegarów wahadłowych należy zmienić mikrofon pomiarowy na czujnik fotoelektryczny. Na początku szukania właściwego okresu wahań należy ustawić przybliżoną wartość tego parametru. Gdy jest użyty refleksyjny (odbiciowy) czujnik dopuszczalny błąd pomiaru wynosi  $\pm 0,2$  sek.

Gdy jest użyty transmisyjny czujnik dopuszczalny błąd pomiaru wynosi  $\pm 1$  sek.

Gdy wybrana jest przybliżona wartość okresu wahań, można rozpocząć testowanie zegara. Wartość zliczonych okresów wahań jest wyświetlana na ekranie urządzenia. To zliczanie może trwać około jednej godziny, dwóch godzin, lub dłużej. Czas jest odczytywany z wskazówek zegara, lub ekranu urządzenia. Oczywiście wartość ta może być nieregularna. Należy ją zmodyfikować do rozsądnej wartości zgodnie z Twoją wiedzą o zegarach.

## **7. Zasilanie sprawdzarki.**

Sprawdzarka MTG-500 PC jest wyposażona w akumulator litowo - jonowy do okresowego doładowania.

Pełne naładowanie akumulatora wystarcza na około 15 godzin ciągłej pracy. Gdy napięcie akumulatora spada i jest zbyt niskie do testowania, tester przerywa pracę i wyświetla komunikat "VOLTAGE LOW". Należy wtedy naładować akumulator. Pełne doładowanie trwa około 2,5 godziny. Pełne naładowanie akumulatora jest sygnalizowane zieloną lampką. Testowanie zegarków może się odbywać podczas ładowania akumulatora, ale nie jest wskazane dla testowania zegarów wahadłowych.

## **8. Dane techniczne.**

### **8.1. Okres wahań balansu.**

- Automatyczny wybór: 3600, 5400, 7200, 9000, 10800, 12000, 12600, 14400, 16200, 18000, 19800, 21600, 25200, 28800, 36000
- Manualny wybór: od 3600 do 36000

### **8.2. Zakres pomiaru i dokładność .**

- Czujniki mikrofonowe: od -300 s/d do +300 s/d z dokładnością  $\pm 1$ s/d.
- Czujniki fotoelektryczne: od -999 s/d do +999 s/d
- Błąd położenia włosa balansowego:  $0 \div 4,0$  ms z dokładnością  $\pm 0,1$  ms.
- Napięcie zasilacza sieciowego: AC 90V  $\div$  240V
- Waga: 0,7 kg