



## INSTRUKCJA OBSŁUGI

# MIERNIK ZAKŁÓCEŃ ELEKTROMAGNETYCZNYCH TES-92



Wydanie maj 2010



PRZEDSIĘBIORSTWO AUTOMATYZACJI I POMIARÓW **INTROL Sp. z o.o.**

ul. Kościuszki 112, 40-519 Katowice

tel. 032/ 205 33 44, 789 00 00, fax 032/ 205 33 77, e-mail: [introl@introl.pl](mailto:introl@introl.pl), [www.introl.pl](http://www.introl.pl)

**Dział czujniki:** tel. 032/ 789 01 50, e-mail: [czujtemp@introl.pl](mailto:czujtemp@introl.pl)


## Spis treści

<b>1. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA.....</b>	<b>3</b>
<b>2. WPROWADZENIE .....</b>	<b>4</b>
2-1 Wiadomości podstawowe.....	4
2-2 Aplikacja .....	5
2-3 Cechy i właściwości.....	6
<b>3. DANE TECHNICZNE .....</b>	<b>6</b>
3-1 Ogólne dane techniczne .....	6
3-2 Elektryczne dane techniczne .....	7
<b>4. OBSŁUGA.....</b>	<b>8</b>
4-1 Opis przedniego panelu sterowania .....	8
4-2 Opis wyświetlacza LCD.....	10
4.3 Używanie czujnika pola E.....	11
4-4 Objaśnienia.....	11
4-4-1 Jednostki pomiaru.....	11
4-4-3 Współczynnik kalibracji (CAL) .....	12
4-4-4 Wartość limitu alarmu (ALM).....	13
4-5 Ustawienie miernika .....	13
5-5-1 Ustawienie jednostek pomiaru.....	13
4-5-3 Ustawienie wartości limitu alarmu (ALM).....	15
4-5-4 Ustawienie współczynnika kalibracji (CAL).....	16
4-5-6 Ustawienie funkcji sygnału dźwiękowego na „wył” .....	16
4-5-7 Ustawienie funkcji automatycznego wyłączenia zasilania na „off” .....	17
4-6 Wykonywanie pomiarów .....	18
4-6-1 Pomiary krótkoterminowe .....	18
4-6-3 Funkcja alarmu .....	18
4-7 Ręczne wprowadzanie do pamięci indywidualnych wartości mierzonych.....	19
4-7-2 Odczyt indywidualnych wartości mierzonych.....	19
4-7-3 Usuwanie wartości mierzonych z pamięci danych wprowadzanych ręcznie .....	20
5-1 Ładowanie baterii.....	20
5-2 Wymiana baterii .....	20

## 1. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA



### OSTRZEŻENIE

- Przed wykonywaniem pomiaru należy sprawdzić czy symbol  wyczerpanej baterii jest wyświetlony na ekranie zaraz po włączeniu miernika. Jeżeli taki symbol jest wyświetlony należy wymienić baterię.
- W przypadku długoterminowego składowania zalecane jest wyjęcie baterii z miernika.
- Należy unikać potrząsania miernikiem, szczególnie jeżeli znajduje się w trybie pomiarowym.
- Przekroczenie limitów specyfikacji i nieprawidłowe obchodzenie się z miernikiem mogą wpływać negatywnie na dokładność i funkcjonowanie miernika.



### NIEBEZPIECZEŃSTWO!

- W niektórych przypadkach, praca w pobliżu źródeł o silnym promieniowaniu może stanowić zagrożenie dla życia.
- Należy zdawać sobie sprawę, że osoby z wszczepami elektronicznymi (np. stymulatory serca) w niektórych przypadkach mogą być narażone na szczególne niebezpieczeństwo.
- Należy przestrzegać lokalnych przepisów zachowania bezpieczeństwa dotyczących pracy urządzenia.
- Należy przestrzegać instrukcji obsługi dla sprzętu, który jest używany do generowania, przewodzenia lub powszechnego używania energii elektromagnetycznej.
- Należy zdawać sobie sprawę, że wtórne promienniki (np. obiekty odblaskowe takie jak metaliczne ogrodzenie) mogą spowodować lokalne zwiększenie pola.
- Należy zdawać sobie sprawę, że natężenie pola w bliskim otoczeniu promienników zwiększa się proporcjonalnie do odwrotności sześciangu odległości. Oznacza to, że ogromne siły pola mogą wynikać w bezpośredniej bliskości źródeł promieniowania (np. przeciek w falowodach, piecach indukcyjnych).

- Urządzenie mierzące natężenie pola może zaniżać sygnały impulsowe. Istotne błędy pomiaru mogą wystąpić szczególnie w przypadku sygnałów radarowych.
- Wszystkie urządzenia mierzące natężenie pola mają ograniczoną specyfikację zakresu częstotliwości. Pola z komponentami widmowymi poza tym zakresem częstotliwości są generalnie nieprawidłowo oszacowane i występuje tendencja do ich zaniżania. Przed używaniem przyrządów do pomiaru natężenia pola powinniśmy mieć pewność, że wszystkie komponenty pola, które mają zostać zmierzone znajdują się w określonym w specyfikacji zakresie częstotliwości przyrządu używanego do pomiaru.

## 2.WPROWADZENIE

### 2-1 Wiadomości podstawowe

#### **Zanieczyszczenie elektromagnetyczne:**

Prezentowany miernik jest używany do wskazywania zanieczyszczenia elektromagnetycznego generowanego sztucznie. Pola elektryczne (E) i magnetyczne (H) powstają wszędzie tam, gdzie występuje napięcie lub prąd. Wszystkie typy transmisji radiofonicznej i nadajniki TV wytwarzają pola elektromagnetyczne, są one także wytwarzane w przemyśle, handlu i w domu, gdzie wywierają na nas wpływ nawet jeżeli nasze zmysły niczego nie wyczuwają.

#### **Natężenie pola elektrycznego (E):**

Wielkość wektora pola, który reprezentuje siłę (F) ma nieskończenie małą jednostkę ładunku testu dodatniego (q) w punkcie podzieloną przez ten ładunek. Natężenie pola elektrycznego jest wyrażone w voltach na metr (V/m).

Używaj jednostek natężenia pola elektrycznego do pomiarów w następujących sytuacjach:

- W części pola w pobliżu źródła promieniowania (near-field).
- Tam gdzie natura pola elektromagnetycznego nie jest znana.

#### **Natężenie pola magnetycznego (H):**

Wektor pola, który jest równy indukcji magnetycznej podzielonej przez przenikalność medium. Natężenie pola magnetycznego jest wyrażone w amperach na metr (A/m).

Miernik używa natężenia pola magnetycznego do pomiarów tylko w części pola w dużej odległości od źródła promieniowania (far-field).

#### **Gęstość mocy (S):**

Moc na jednostkę powierzchni normalnie do kierunku rozchodzenia się, zwykle wyrażana w watach na metr kwadratowy ( $W/m^2$ ) lub dla wygody w jednostkach takich jak miliwaty na centymetr kwadratowy ( $mW/cm^2$ ).

## **Charakterystyka pól elektromagnetycznych:**

Pola elektromagnetyczne rozchodzą się jako fale i przemieszczają się z prędkością światła (C). Długość fal jest proporcjonalna do częstotliwości.

$$\lambda \text{ (długość fal)} = \frac{c \text{ (prędkość światła)}}{f \text{ (częstotliwość)}}$$

Jeżeli odległość od źródła pola jest mniejsza od trzech długości fal, wtedy znajdujemy się w części pola w pobliżu źródła promieniowania (near-field). Jeżeli odległość jest większa od trzech długości fal, wtedy panują warunki części pola w dużej odległości od źródła promieniowania (far-field).

W części pola w pobliżu źródła promieniowania (near-field), stosunek natężenia pola elektrycznego (E) i natężenia pola magnetycznego (H) nie jest stały, więc musimy mierzyć każde z nich oddzielnie.

W części pola w dużej odległości od źródła promieniowania (far-field) wystarczy po prostu zmierzyć wielkość jednego pola, potem można stosownie obliczyć wielkość drugiego pola.

## **2-2 Aplikacja**

Bardzo często rutynowa obsługa, konserwacja i prace serwisowe muszą być wykonywane w obszarze, w którym obecne są aktywne pola elektromagnetyczne np. stacje rozgłośni radiowych itp. Ponadto, inni pracownicy mogą być wystawieni na działanie promieniowania elektromagnetycznego. W takich przypadkach jest sprawą zasadniczą, aby personel nie był wystawiony na działanie niebezpiecznych poziomów promieniowania elektromagnetycznego takich jak:

- Pomiar natężenia pola fal elektromagnetycznych o wysokiej częstotliwości (RF).**
- Pomiar gęstości mocy promieniowania anteny stacji bazy telefonów komórkowych.**
- Aplikacje komunikacji radiowej (CW, TDMA, GSM, DECT).**
- Pomiar mocy RF dla nadajników.**
- Wykrywanie, instalacja bezprzewodowej LAN (Wi-Fi).**
- Wykrywacz kamery szpiegowskiej, radiowego urządzenia podsłuchowego.**
- Poziom bezpieczeństwa promieniowania telefonii komórkowej/ bezprzewodowej.**
- Detekcja przecieku kuchenki mikrofalowej.**

## **Bezpieczeństwo EMF w otoczeniu mieszkalnym ludzi.**

### **2-3 Cechy i właściwości**

Miernik jest przyrządem szerokopasmowym służącym do pomiarów promieniowania o wysokiej częstotliwości w zakresie od **50MHz do 3.5GHz**. Pole elektryczne bezkierunkowe i wysoka czułość umożliwiają także pomiary natężenia pola elektrycznego w ogniach TEM i w pomieszczeniach amortyzatora.

Jednostka pomiaru i typy pomiaru zostały wybrane tak, aby były wyrażane w jednostkach natężenia pola elektrycznego i magnetycznego oraz gęstości mocy.

Przy wysokich częstotliwościach, gęstość mocy ma szczególne znaczenie. Umożliwia pomiar mocy pochłaniany przez osobę wystawioną na działanie pola. Ten poziom mocy musi być utrzymywany na możliwie najniższym poziomie przy wysokich częstotliwościach.

Miernik może zostać ustawiony tak, aby wyświetlał wartość chwilową, maksymalną wartość mierzoną lub wartość średnią. Pomiary wartości chwilowej i maksymalnej przydają się dla orientacji np. kiedy po raz pierwszy wchodzimy w obszar wystawiony na działanie promieniowania.

- Zakres częstotliwości 50 MHz do 3.5GHz.
- Dla pomiarów izotropowych pól elektromagnetycznych.
- Bezkierunkowy (izotropowy) pomiar z trójkanałowym czujnikiem pomiarowym.
- Wysoki zakres dynamiczny dzięki trójkanałowemu cyfrowemu przetwarzaniu wyników.
- Konfigurowalny próg alarmu i funkcja pamięci.
- Łatwy i bezpieczny w użyciu.

## **3. DANE TECHNICZNE**

### **3-1 Ogólne dane techniczne**

- **Metoda pomiaru:** Pomiar cyfrowy trójosiowy.
- **Charakterystyka kierunkowa:** Izotropowa, trójosiowa.
- **Wybór zakresu pomiarowego:** Jeden zakres ciągły.
- **Rozdzielczość wyświetlacza:** 0.1mV/m, 0.1µA/m, 0.001 µW/m<sup>2</sup>, 0.001 µW/cm<sup>2</sup>
- **Czas ustawienia:** Typowo 1 s (0 do 90% wartości pomiaru).



- **Szybkość odświeżania wyświetlacza:** Typowo 0.5 sekundy.
- **Typ wyświetlacza:** Ciekłokrystaliczny (LCD), 4-cyfrowy.
- **Alarm dźwiękowy:** Brzęczyk.
- **Jednostki:** mV/m, V/m,  $\mu$ A/m, mA/m,  $\mu$ W/m<sup>2</sup>, mW/m<sup>2</sup>,  $\mu$ W/cm<sup>2</sup>
- **Wyświetlana wartość:** Chwilowa wartość mierzona, wartość maksymalna lub maksymalna wartość średnia.
- **Funkcja alarmu:** Ustawiany próg przy pomocy ON/OFF.
- **Współczynnik kalibracji CAL:** Ustawialny.
- **Ręczne wprowadzanie danych do pamięci i przechowywanie do odczytu:** 99 zestawów danych.
- **Suche baterie:** 9V NEDA 1604/1604A
- **Okres trwałości baterii:** > 15 godzin
- **Automatyczne wyłączenie zasilania:** 15 minut.
- **Zakres roboczy temperatury:** Od 0°C do +50°C
- **Zakres roboczy wilgotności:** Od 25% do 75% RH.
- **Zakres temperatury przechowywania:** Od -10°C do +60°C
- **Zakres wilgotności przechowywania:** Od 0% do 80% RH
- **Wymiary:** W przybliżeniu 80 (szer.) x 60 (wys.) x 237 (dł.) mm.
- **Ciężar (łącznie z bateriami):** W przybliżeniu 200g
- **Akcesoria:** Instrukcja obsługi, bateria, futerał do przenoszenia.

### 3-2 Elektryczne dane techniczne

Jeżeli nie zostało to opisane w innym miejscu, poniższe dane techniczne obowiązują zgodnie z następującymi warunkami:

- Miernik jest zlokalizowany w części pola w dużej odległości od źródła promieniowania (far-field), głowica czujnika jest skierowana w stronę źródła.
- Temperatura otoczenia: Od +23°C  $\pm$  3°C
- Wilgotność względna powietrza: Od 25% do 75%

**Typ czujnika:** Pole elektryczne (E)

**Zakres częstotliwości:** Od 50 MHz do 3.5GHz

Wyszczególnione zakresy pomiarowe:

- Sygnał CW (f > 50 MHz):  
20mV/m do 108.0V/m,  
53  $\mu$ A/m do 286.4mA/m,  
1  $\mu$ W/m<sup>2</sup> do 30.93W/m<sup>2</sup>,  
0  $\mu$ W/cm<sup>2</sup> do 3.093mW/cm<sup>2</sup>

**Zakres dynamiczny:** Typowo 75dB

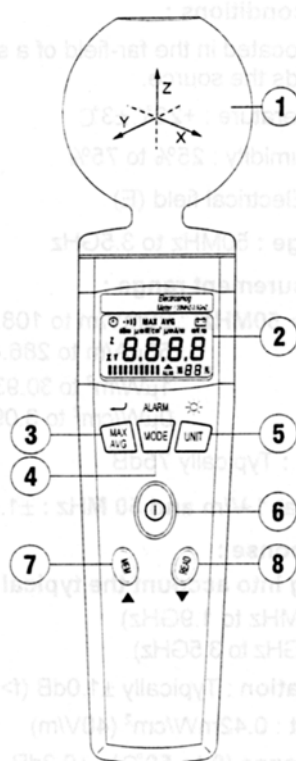
- Błąd bezwzględny przy 1 V/m i 50 MHz:  $\pm$  1.0 dB

□ Odpowiedź częstotliwościowa:

- Czujnik uwzględniający typowy współczynnik CAL:
  - ± 1.0 dB (50MHz do 1.9GHz)
  - ± 2.4 dB (1.9GHz do 3.5GHz)
- **Odchylenie izotropii:** Typowo ± 1.0 dB (f>50MHz)
- **Limit przeciążenia:** 0.42mW/cm<sup>2</sup> (40V/m)
- **Odpowiedź termiczna (0 do 50°C):** ± 0.2 dB

## 4. OBSŁUGA


### 4-1 Opis przedniego panelu sterowania



(1).Czujnik pola E.

(2).Wyświetlacz LCD.

(3).Klawisz 

- ① Naciśnij ten klawisz, aby sekwencyjnie zmieniać: „Chwilowa” → „Max. chwilowa” → „Średnia” → „Max. średnia”.
- ② W trybie odczytu naciśnij ten klawisz, aby wyjść.
- ③ W trybie ustawienia alarmu, naciśnij ten klawisz, aby wprowadzić wartość ustawienia do pamięci.
- ④ Naciśnij i przytrzymaj wciśnięty klawisz przy włączaniu miernika w celu wyłączenia sygnału dźwiękowego. Wtedy symbol  zniknie.




#### (4).Klawisz

- ① Naciśnij ten klawisz, jeżeli chcesz zmienić selektor osi czujnika: „Wszystkie osie” → „Oś X” → „Oś Y” → „Oś Z”.
- ② Naciśnij i przytrzymaj wciśnięty ten klawisz przy włączaniu miernika, jeżeli chcesz przełączyć przyrząd na tryb ustawienia alarmu.
- ③ Naciskaj ten klawisz przez 2 sekundy, aby włączyć lub wyłączyć funkcję alarmu.

#### (5).Klawisz

- ① Naciśnij ten klawisz, jeżeli chcesz zmieniać selektor jednostek: „mV/m lub V/m” → „ $\mu$ A/m lub mA/m” → „ $\mu$ W/m<sup>2</sup> lub mW/m<sup>2</sup>” → „ $\mu$ W/cm<sup>2</sup>”
- ② Naciskaj ten klawisz przez 2 sekundy, aby włączyć podświetlenie. Podświetlenie wyłączy się automatycznie po upływie 15 sekund.
- ③ Naciśnij i przytrzymaj wciśnięty ten klawisz i ponownie włącz miernik, aby wyłączyć funkcję automatycznego wyłączania podświetlenia.

- (6).Klawisz  Naciśnij ten klawisz, aby włączyć lub wyłączyć miernik.



#### (7).Klawisz ▲

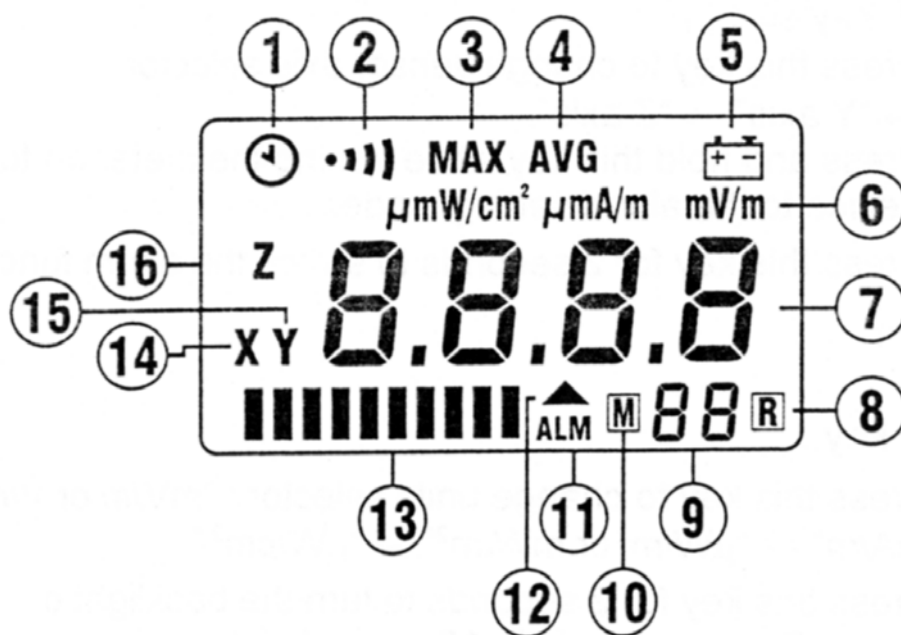
- ① Naciśnij ten klawisz chwilowo, aby wprowadzić do pamięci jeden zestaw danych.
- ② Naciśnij i przytrzymaj wciśnięty ten klawisz przy włączaniu miernika, aby wejść w tryb kasowania ręcznie rejestrowanych danych.
- ③ W trybie ręcznego odczytu danych, naciśnięcie tego klawisza umożliwi odczytanie **następnych** danych przechowywanych w pamięci.
- ④ W trybie ustawienia alarmu, naciśnij ten klawisz, aby **zwiększyć** wartość ustawienia.



#### (8).Klawisz ▼

- ① Naciśnij ten klawisz, jeżeli chcesz przełączyć miernik na tryb ręcznego odczytu danych.
- ② Naciśnij i przytrzymaj wciśnięty ten klawisz podczas włączania miernika, aby wyłączyć funkcję automatycznego wyłączania zasilania.
- ③ W trybie ręcznego odczytu danych, naciśnij ten klawisz, aby odczytać **poprzednie** dane przechowywane w pamięci.
- ④ W trybie ustawienia alarmu, naciśnij ten klawisz, aby **zmniejszyć** wartość ustawienia.

## 4-2 Opis wyświetlacza LCD



- (1). ☺: Funkcja automatycznego wyłączenia zasilania on/off.
- (2). 📢: Wyświetlone: Funkcja on/off sygnału dźwiękowego.
- (3). **MAX**: Wyświetlona jest maksymalna wartość mierzona.  
**MAX AVG**: Wyświetlona jest maksymalna wartość średnia.
- (4). **AVG**: Wyświetlona jest średnia wartość mierzona.
- (5). 🔋: Wskaźnik słabej baterii.
- (6). **Units**: mV/m i V/m: Natężenie pola elektrycznego.  
mA/m i mA/m: Natężenie pola magnetycznego.  
µW/m<sup>2</sup>, mW/m<sup>2</sup> i µW/cm<sup>2</sup>: Gęstość mocy.
- (7). 8.8.8.8 : Wartość mierzona jest wyświetlona zgodnie z wybranym trybem i wybranymi jednostkami.
- (8). **D**: Wskaźnik trybu ręcznej pamięci danych.
- (9). 8.8 : Numer adresu ręcznej pamięci danych (1-99).  
**CL**: Tryb kasowania ręcznej pamięci danych.
- (10). **M**: Wskaźnik wprowadzonej do pamięci wartości mierzonej.
- (11). **ALM**: Funkcja on/off alarmu lub wskaźnik ustawienia alarmu.
- (12). ▲: Kiedy funkcja alarmu jest włączona, chwilowa wartość mierzona przekracza wskazanie wartości limitu.
- (13). **|||||**: Analogowy bargraf wskazania mierzonego zakresu dynamicznego każdej osi (X, Y lub Z) do obserwacji trendu.
- (14). **X**: Wyświetlona jest wartość mierzona osi X.
- (15). **Y**: Wyświetlona jest wartość mierzona osi Y.
- (16). **Z**: Wyświetlona jest wartość mierzona osi Z.

## 4.3 Używanie czujnika pola E

Aktualny 3-kanałowy czujnik jest zlokalizowany w głowicowej części miernika. Trzy napięcia generowane przez czujnik podlegają sprzężeniu zwrotnemu do miernika. W częściach pola w dużej odległości od źródła promieniowania (far-field) preferowane jest używanie czujnika pola E ze względu na większą szerokość zakresu. Czujnik pola E dla częstotliwości dotyczy **50MHz do 3.5GHz**.

Miernik jest małym przenośnym przyrządem do pomiaru pola elektrycznego obecnego w atmosferze otoczenia czujnika pomiarowego. Pomiar pola jest wykonywany przez poruszanie anteną czujnika w mierzonym otoczeniu.

Otrzymujesz bezpośredni szerokozakresowy pomiar pola, w którym umieszczony jest czujnik pomiarowy. Aby otrzymać wartość pola emitowanego przez źródło interferencji, wystarczy skierować antenę czujnika w jego kierunku i przybliżyć się tak blisko jak jest to możliwe (wartość pola jest odwrotnie proporcjonalna do odległości czujnik/ źródło emisji). Operator musi uważać, aby nie znaleźć się między źródłem zakłóceń i strefą, która jest sprawdzana: ciało ludzkie osłania pola elektromagnetyczne. Czujnik pola E jest izotropowy, nie wymaga szczególnego obchodzenia się z nim. Jego czuła część mierzy pole zgodnie z 3 osiami bez konieczności umieszczania anteny w 3 płaszczyznach. Wystarczy skierować antenę na cel , żeby wykonać pomiar.

## 4-4 Objaśnienia

### 4-4-1 Jednostki pomiaru

Miernik wykonuje pomiary składowej elektrycznej pola, jednostki standardowe dotyczą natężenia pola elektrycznego (mV/m, V/m). Miernik zamienia wartości pomiaru na inne jednostki pomiaru tj. korespondujące jednostki natężenia pola magnetycznego ( $\mu\text{A}/\text{m}$ , mA/m) oraz jednostki gęstości mocy ( $\mu\text{W}/\text{m}^2$ , mW/m<sup>2</sup> lub  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ) używając standardowego wzoru dla części pola położonego w dużej odległości od źródła promieniowania (far-field) dla promieniowania elektromagnetycznego.

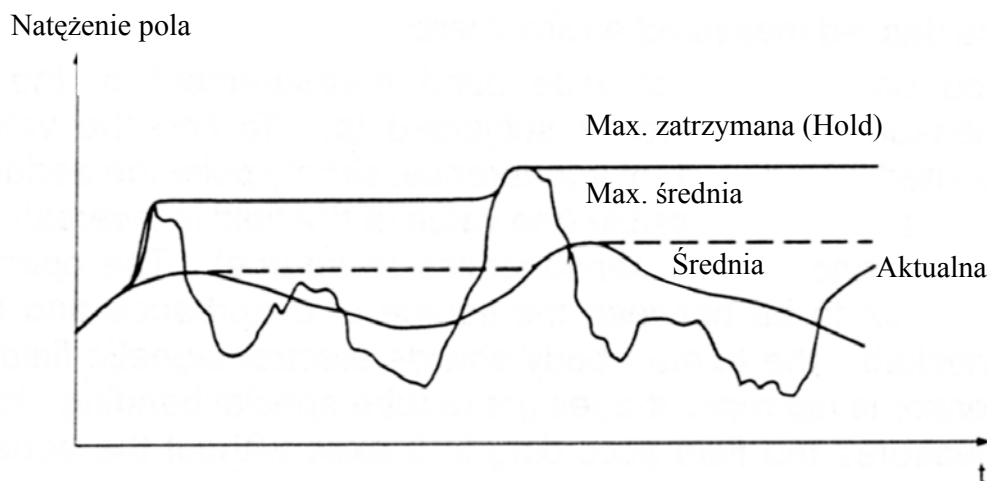
Konwersja jest nieważna dla pomiarów części pola w pobliżu źródła promieniowania (near-field), ponieważ nie istnieje ogólna ważna współzależność między natężeniem pola elektrycznego i magnetycznego w tej sytuacji. Należy zawsze używać jednostek standardowych czujnika przy wykonywaniu pomiarów części pola w pobliżu źródła promieniowania (near-field).

### 4-4-2 Typy wyników

Bargraf zawsze pokazuje mierzoną wartość chwilową zakresu dynamiki każdej osi (X, Y lub Z). Wyświetlacz cyfrowy pokazuje wartość chwilową lub wyniku jednego z czterech typów do wyboru:

- **Chwilowa:** Wyświetlacz wskazuje ostatnią wartość zmierzoną przez czujnik, nie jest wyświetlany żaden symbol.

- **Maksymalna chwilowa (MAX):** Wyświetlacz cyfrowy pokazuje najwyższą zmierzoną wartość chwilową, wyświetlony jest symbol „MAX”.
- **Średnia (AVG):** Wyświetlacz cyfrowy wskazuje średnią wartość mierzoną, wyświetlony jest symbol „AVG”.
- **Maksymalna średnia (MAX AVG):** Wyświetlacz cyfrowy wskazuje najwyższą średnią wartość mierzoną, wyświetlony jest symbol „MAX AVG”.



#### 4-4-3 Współczynnik kalibracji (CAL)

Współczynnik kalibracji CAL służy do kalibracji wyświetlacza wyniku. Wartość natężenia pola zmierzona wewnętrznie jest mnożona przez wartość CAL, która została wprowadzona i wyświetlona zostaje wartość wynikowa. Zakres ustawienia CAL wynosi od 0.20 do 50.00.

Współczynnik CAL jest często używany jako środek do wprowadzania czułości czujnika w formie odpowiedzi częstotliwościowej w celu polepszenia dokładności pomiaru.

Współczynniki kalibracji czujnika zależne od częstotliwości są dostarczane dla tej aplikacji. W wielu przypadkach, dokładność pomiaru będzie wystarczająca nawet, jeżeli odpowiedź częstotliwościowa współczynnika kalibracji czujnika zostanie zignorowana. CAL może zostać ustawiony w takich przypadkach na 1.00.

Dane kalibracji typowe dla pola E:

MHz	CAL
50	3.16
100	2.46
200	2.01
300	1.91
433	0.55
500	0.37
600	2.41
700	4.63
800	4.21
900	4.47
1G	2.80
1.2	1.38
1.4	3.26
1.6	1.25
1.8	1.87
2	1.67
2.2	1.95
2.45	1.93


#### 4-4-4 Wartość limitu alarmu (ALM)

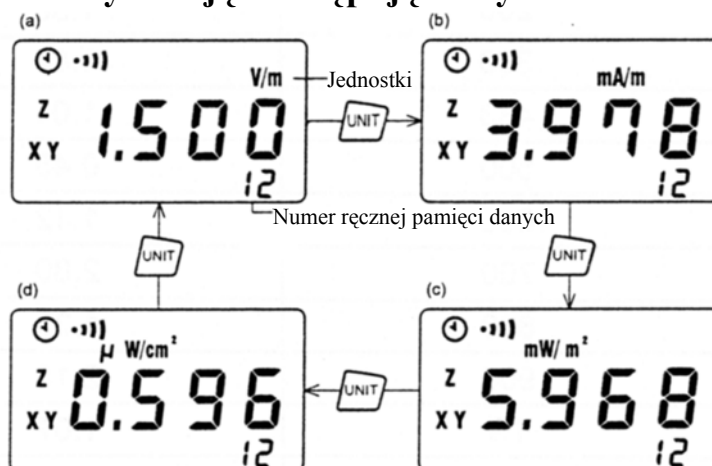
Wartość limitu alarmu używana jest do automatycznego monitorowania wyświetlanej wartości. Kontroluje ona funkcję wskaźnika alarmu. Wartość limitu alarmu może być edytowana w wyświetlanej jednostce V/m. Najmniejsza wartość, jaką można ustawić wynosi 0.05V/m.

- ✳️ **Funkcja limitu alarmu jest używana tylko dla komparatora całkowitej wartości trójosiowej.**

#### 4-5 Ustawienie miernika

##### 5-5-1 Ustawienie jednostek pomiaru

Używając klawisza  wykonując następujące czynności.

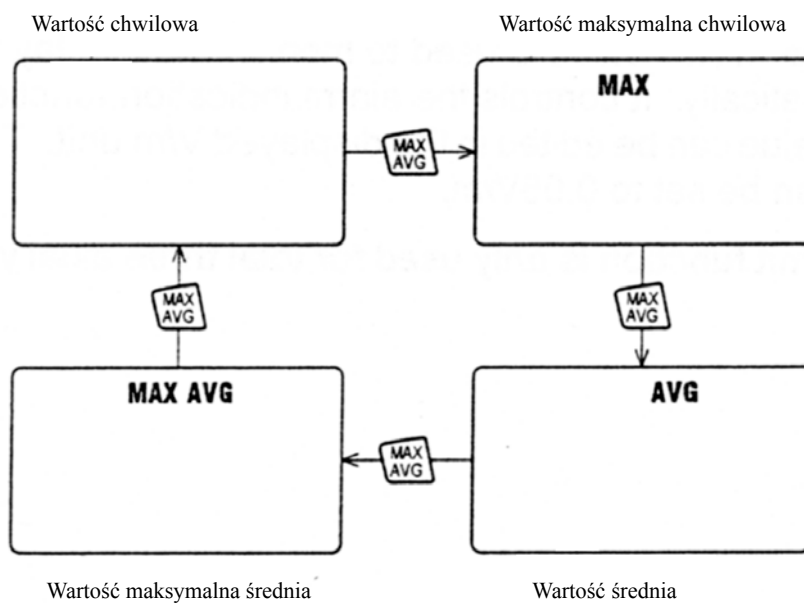


- (a). Natężenie pola elektrycznego (V/m).
- (b). Obliczone natężenie pola magnetycznego (mA/m).
- (c). Obliczona gęstość mocy (mW/m<sup>2</sup>).
- (d). Obliczona gęstość mocy (μW/cm<sup>2</sup>).

#### 4-5-2 Ustawienie typu wyświetlanego wyniku

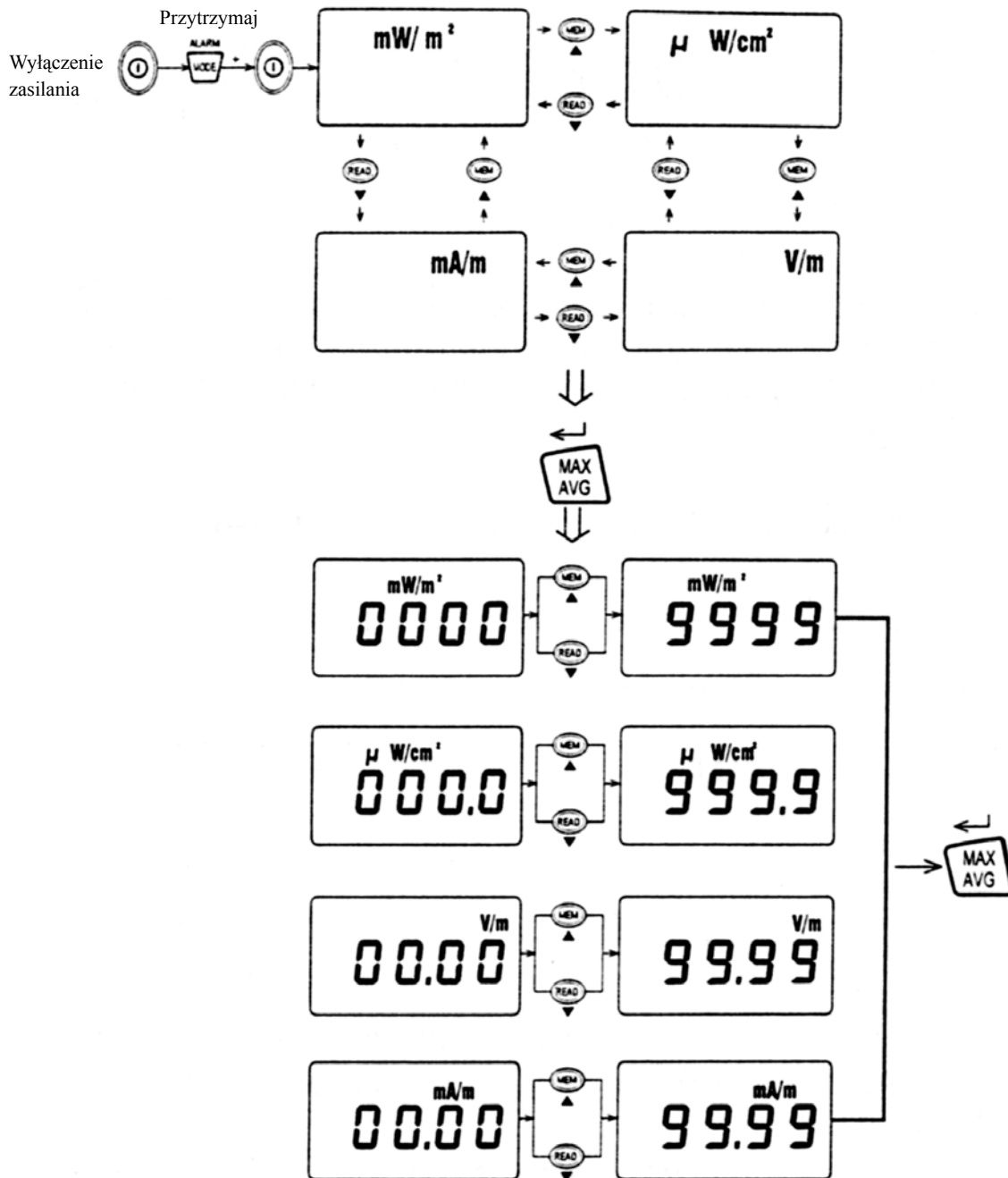
Tryb wyniku chwilowego jest ustawiany automatycznie po włączeniu miernika.

Używając klawisza  wykonując następujące czynności:





### 4-5-3 Ustawienie wartości limitu alarmu (ALM)



1. Naciśnij klawisz **I** aby wyłączyć miernik.

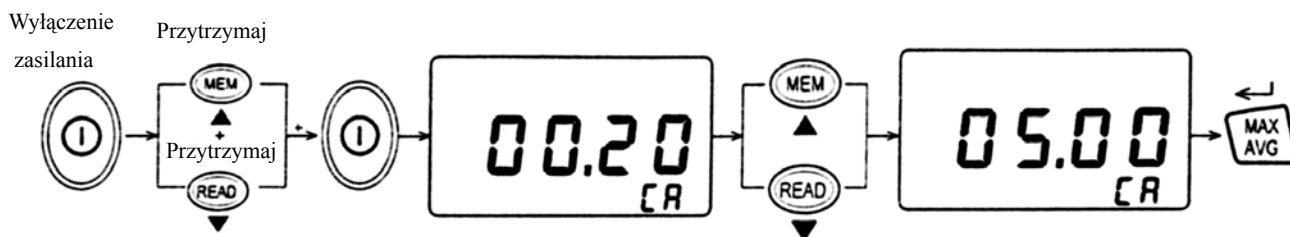
2. Naciśnij i przytrzymaj wciśnięty klawisz **MODE**, potem naciśnij klawisz **I**, aby włączyć miernik. (Tryb ustawienia alarmu). Migać będą jednostki i cztery cyfry, które można zmienić.



3. Naciśnij klawisz **▲** lub **▼**, aby zmniejszać lub zwiększać wartość.

4. Naciśnij klawisz **MAX AVG**, aby wprowadzić wartość nowego ustawienia i wyjść.

## 4-5-4 Ustawienie współczynnika kalibracji (CAL)



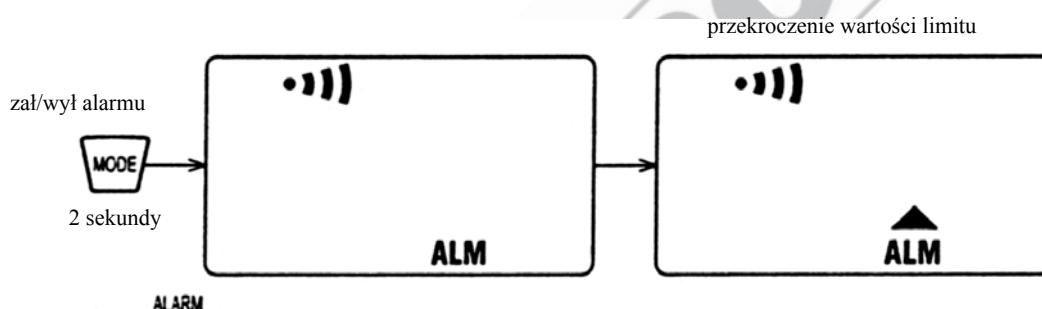
1. Naciśnij klawisz **I** aby wyłączyć miernik.

2. Naciśnij i przytrzymaj wciśnięte klawisze **▲** i **▼**, potem naciśnij klawisz **I** aby włączyć miernik, wtedy wyświetlacz wskaże „CA” (tryb ustawienia współczynnika kalibracji). Na ekranie wyświetlone będą cztery cyfry, które można zmieniać.

3. Naciśnij klawisz **▲** lub **▼**, aby zwiększyć lub zmniejszyć wartość.

4. Naciśnij klawisz **MAX AVG**, aby wprowadzić nową wartość ustawienia i wyjść.

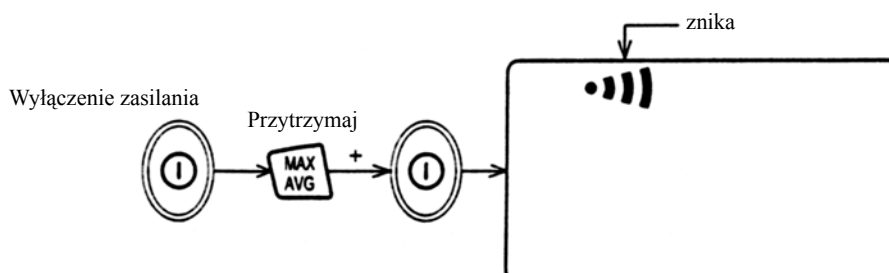
## 4-5-5 Włączanie lub wyłączanie funkcji alarmu




1. Naciskaj klawisz **MODE** przez 2 sekundy, aby włączyć lub wyłączyć funkcję alarmu. Symbole „ALM” i **•••** obecne na wyświetlaczu wskazują, że funkcja alarmu jest włączona.



2. Kiedy funkcja alarmu jest włączona, wyświetlacz wskaże „▲” jeżeli chwilowa wartość mierzona przekroczy wartość limitu.

## 4-5-6 Ustawienie funkcji sygnału dźwiękowego na „wył”

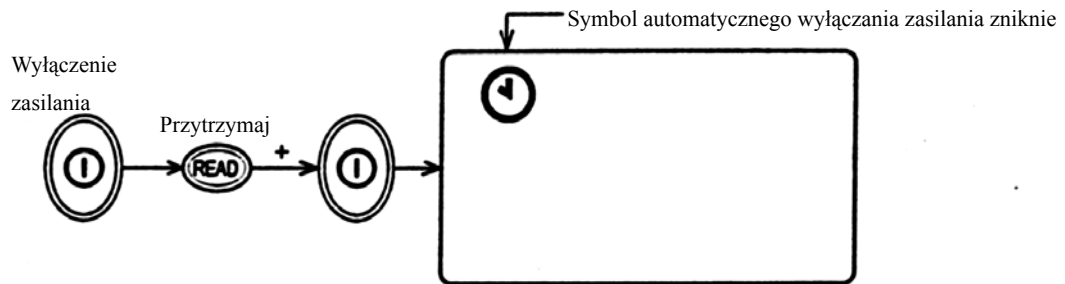


Kiedy miernik zostanie normalnie włączony, wtedy funkcja sygnału dźwiękowego jest włączona.


1. Naciśnij klawisz , aby wyłączyć miernik.

2. Naciśnij i przytrzymaj wciśnięty klawisz  i włącz miernik ponownie w celu wyłączenia funkcji sygnału dźwiękowego, potem symbol  zniknie z wyświetlacza.

#### 4-5-7 Ustawienie funkcji automatycznego wyłączenia zasilania na „off”

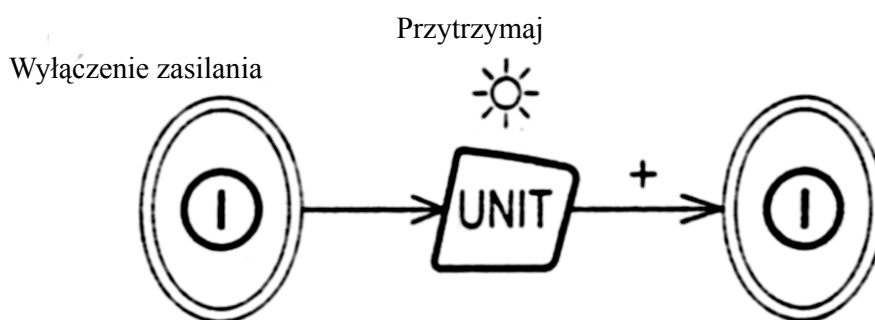



Kiedy miernik jest normalnie włączony, wtedy funkcja automatycznego wyłączenia zasilania jest włączona.


1. Naciśnij klawisz , aby wyłączyć miernik.

2. Naciśnij i przytrzymaj wciśnięty klawisz  i włącz miernik ponownie w celu wyłączenia funkcji automatycznego wyłączenia zasilania , symbol  zniknie z wyświetlacza.

#### 4-5-8 Ustawienie funkcji automatycznego wyłączenia podświetlenia na „off”



1. Naciśnij klawisz  aby wyłączyć miernik.

2. Naciśnij i przytrzymaj wciśnięty klawisz  i włącz miernik ponownie w celu wyłączenia funkcji automatycznego wyłączenia podświetlenia.

## 4-6 Wykonywanie pomiarów

### Ważne:

Poniżej opisany efekt będzie występować dla wszystkich mierników natężenia pola: Jeżeli będziesz szybko poruszał czujnikiem, wyświetlone zostaną nadmierne wartości natężenia pola, które nie odzwierciedlają rzeczywistych warunków pola. Jest to efekt spowodowany ładunkami elektrostatycznymi.

### Zalecenia:

Podczas wykonywania pomiarów należy trzymać miernik stabilnie.

### 4-6-1 Pomiary krótkoterminowe

#### Zastosowanie:

Używaj trybu „Chwilowa” albo „Max. chwilowa”, jeżeli charakterystyka i orientacja pola są nieznane, kiedy wchodzisz w obszar wystawiony na działanie promieniowania elektromagnetycznego.

#### Procedura

1. Trzymaj miernik na długość ramienia.
2. Wykonaj kilka pomiarów w różnych miejscach wokół swojego miejsca pracy lub interesujących cię obszarów opisanych powyżej. Jest to szczególnie ważne jeżeli warunki pola są nieznane.
3. Zwróć szczególną uwagę na pomiar w pobliżu możliwych źródeł promieniowania. Oprócz aktywnych źródeł, te komponenty związane ze źródłem mogą także działać jako promienniki. Na przykład kable używane w sprzęcie diatermicznym mogą także emitować energię elektromagnetyczną. Należy pamiętać, że obiekty metaliczne w obrębie pola mogą lokalnie skupiać lub wzmacniać pole pochodzące z odległego źródła.

### 4-6-2 Pomiary ekspozycji długoterminowej

#### Lokalizacja

Umieść miernik między sobą i przypuszczalnym źródłem promieniowania. Wykonaj pomiary w tych punktach, w których części Twojego ciała znajdują się najbliżej źródła promieniowania.

**Uwaga:** Używaj trybów „Średnia” lub „Max. średnia” tylko jeżeli wartości chwilowe pomiaru podlegają znacznym fluktuacjom. Możesz zamocować miernik na drewnianym lub plastikowym statywie trójnożnym.

### 4-6-3 Funkcja alarmu

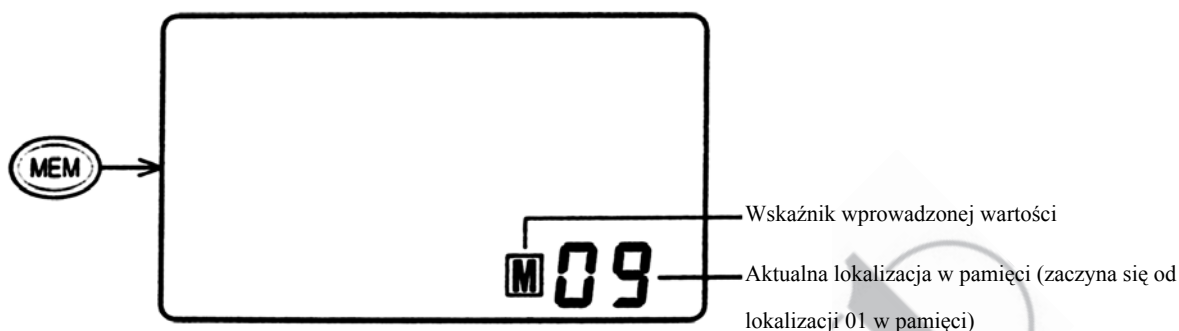
Używaj tej funkcji w trybach „Chwilowa”, „Max. chwilowa”, „Średnia” lub „Max. średnia”.

Kiedy chwilowa wartość mierzona przekroczy wartość limitu, wtedy emitowana będzie sekwencja sygnałów dźwiękowych.

## 4-7 Ręczne wprowadzanie do pamięci indywidualnych wartości mierzonych

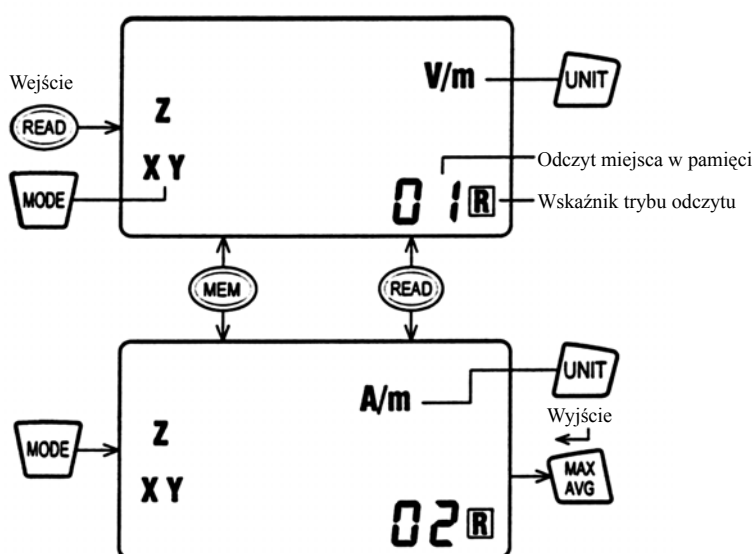
Miernik wyposażony jest w funkcję trwałej pamięci ręcznej danych, w której można przechowywać maksymalnie 99 wartości mierzonych.

### 4-7-1 Wprowadzanie do pamięci indywidualnych wartości mierzonych





Aktualny numer miejsca w pamięci pojawia się na małym wyświetlaczu na dole po prawej stronie. Kiedy klawisz **MEM** zostanie już raz naciśnięty, spowoduje to wprowadzenie do pamięci wyświetlonej wartości i plus „jeden” dla numeru miejsca w pamięci. Każde mignięcie symbolu **M** oznacza jedno wprowadzenie do pamięci. Kiedy numer miejsca w pamięci wyniesie „99” oznacza to, że ręczna pamięć danych jest pełna, wtedy należy skasować całą zawartość ręcznej pamięci danych zanim będziemy wprowadzać do pamięci jakiegokolwiek nowe dane.

### 4-7-2 Odczyt indywidualnych wartości mierzonych



1. Naciśnij klawisz **READ** wyświetlacz wskaże **R** (tryb odczytu).
2. Naciśnij klawisz **READ** lub **MEM**, aby wybrać żądane miejsce w pamięci.



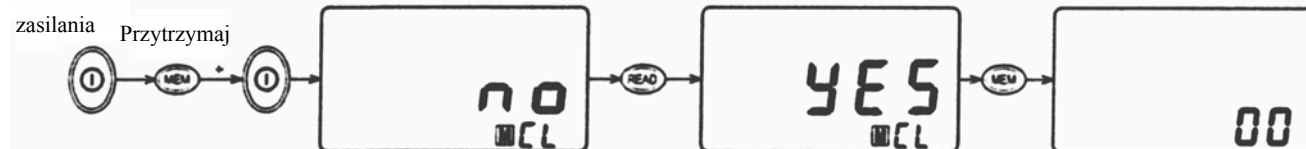
- Naciśnij klawisz , aby wybrać żądane jednostki odczytu.
- Naciśnij klawisz , aby wybrać żądany odczyt osi czujnika.






- Naciśnij , aby wyjść.

### 4-7-3 Usuwanie wartości mierzonych z pamięci danych wprowadzanych ręcznie

Kiedy pamięć jest pełna, istnieje możliwość skasowania całej zawartości pamięci danych wprowadzanych ręcznie.

Wyłączenie




- Naciśnij , aby wyłączyć miernik.
- Naciśnij i przytrzymaj wciśnięty  i włącz miernik ponownie, wtedy na wyświetlaczu pojawią się  CL oraz n0
- Naciśnij , aby wybrać YES 10 w celu skasowania pamięci.
- Naciśnij , aby skasować pamięć.

## 5. PRZYGOTOWANIE DO POMIARU

### 5-1 Ładowanie baterii

Zdejmij pokrywę baterii znajdującą się z tyłu i włóż do środka baterię 9V.

### 5-2 Wymiana baterii

Kiedy napięcie baterii spadnie poniżej napięcia roboczego, wtedy na wyświetlaczu pojawi się znak  i będzie migać. Jeżeli taki znak pojawi się, wtedy bateria powinna zostać wymieniona na nową.