

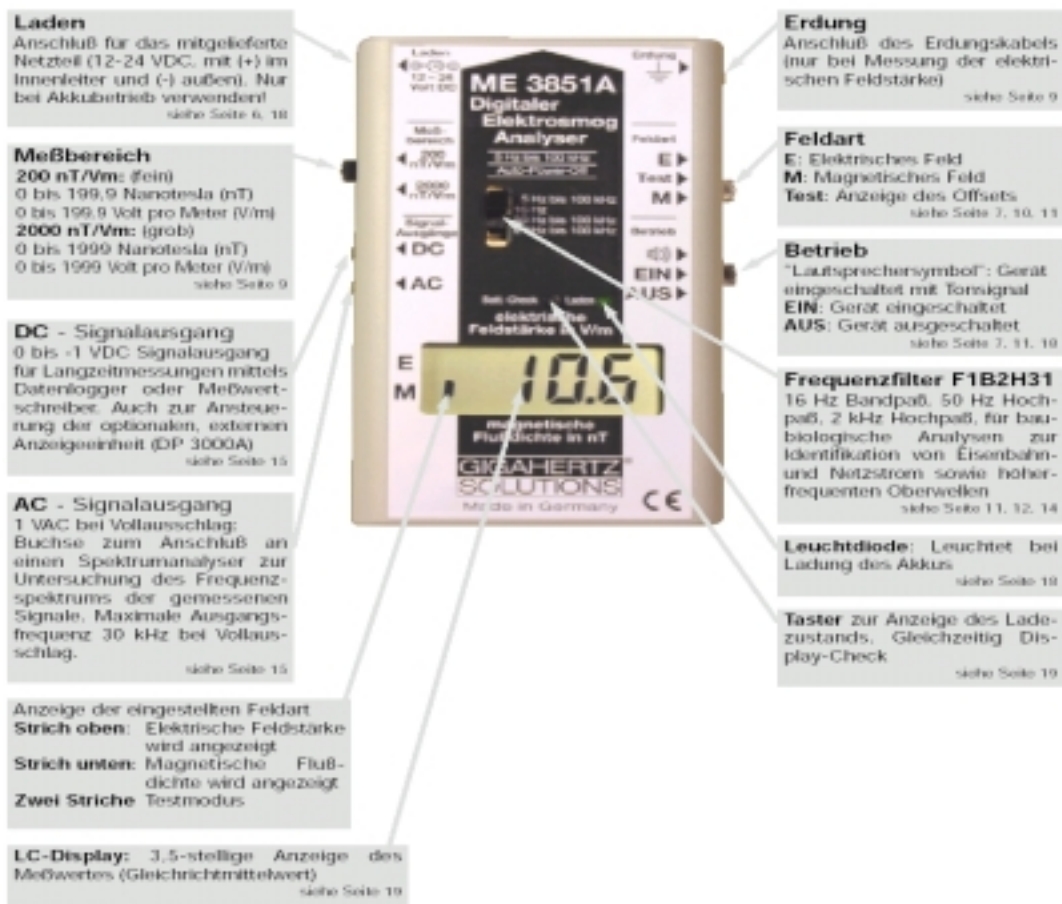
**Profesjonalny, wielofunkcyjny miernik dla magnetycznych i elektrycznych pól zmiennych o małej częstotliwości od 5 Hz do 100 kHz ze zintegrowanym modułem filtra częstotliwości, wraz z akcesoriami.**

**ME 3851A z F1B2H31  
Nr zam. 100304  
Informacje o produkcie:**

**Opis urządzenia**

Ten prosty w obsłudze miernik stanowi przykład profesjonalnej techniki pomiarowej do zastosowania w domu. Jedyne urządzenie w tej klasie cenowej mierzy oprócz prądu sieciowego także ważną naturalną częstotliwość przewodów kolejowych, która często uchwytana jest kilka kilometrów dalej. Mierzone są także naturalne fale górnego pasma przenoszenia prądu sieciowego, np. z komory trafo. Wyjątkowo wysoka rozdzielczość, pozwala na porównanie otrzymanych wyników z biologicznymi wartościami skrajnymi.

**I. Budowa urządzenia**



„Laden“-Ladung-anschluss do załączonego w dostawie ładowarki sieciowej(12-24VDC).	„Erdung“- Uziemienie- podłączenie kabla uziemiającego (tylko do pomiarów pola elektrycznego)
Meßbereich_zakres pomiaru- 200nT/Vm: 0 do 199,9 nT (nanotesla) 0 do 199,9 Volt na metr (V/m)	„Feldart”—rodzaj pola E- pole elektryczne M- pole magnetyczne

<b>2000 nT</b> 0 do 1999 nT (nanotesla) 0 do 1999V na metr	<b>Test -</b>
<b>DC-wyjscie sygnalu-</b> 0 do1 VDC wyjście sygnalu dla długotrwałych pomiarów za pomocą rejestratora danych lub rejestratora wyników pomiaru.	<b>Betrieb- Praca:</b> Symbol głośnika praca z trybem tonowym EIN-włączony AUS- wyłączony
<b>AC- wyjście sygnalu-</b> 1 VAC przy pełnym odchyleniu: gniazdo podłączenia analizatora widma do badania widma częstotliwości mierzonego sygnału. Maksymalna częstotliwość na wyjściu 30kHz przy pełnym odchyleniu.	<b>Frequenzfilter -filtr częstotliwości F1B2H31</b> 16Hz Filtr środkowoprzepustowy; 50Hz filtr górnoprzepustowy; 2 kHz górnoprzepustowy,
<b>Znak na wyświetlaczu(lewa strona)-</b> wskaźnik ustawionego rodzaju pola Kreska na górze-pole elektryczne Kreska na dole- pole magnetyczne Dwie kreski –tryb testowania	<b>Leuchtdiode- dioda świetlna-</b> świeci się w trakcie ładowania akumulatora
<b>LC- Display-</b> 3,5 miejscowy wyświetlacz	<b>Taster-</b> wskazuje stan naładowania baterii, jednocześnie display check

## II. Zawartość kompletu:

1. Tester
2. Ładowarka z wtykiem 2,0 mm
3. Kabel uziemiający 5m wraz z wtykiem 2,5mm mono, i krokodylkami zaciskowymi
4. Klamra uziemiająca
5. Adapter pomiarowy gniazdo BNC na wtyk 2,5mm mono
6. Adapter pomiarowy 3,5 gniazdo 3,5mm mono na wtyk 2,5mm mono
7. Wtyk 2,5mm mono do budowy własnego adaptera
8. Klin do otwierania obudowy, wymiany baterii itp.
9. Bateria 9V (może być również wbudowana, w zależności od rodzaju testera).




### III. Czynności poprzedzające używanie testera


#### **Włączyć tester**

Jeśli wyświetli się „low batt” należy najpierw doładować baterie (patrz rodz. „akumulator”)


#### **Testowanie funkcji- wskaźnik indukcji magnetycznej:**

	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Ustawienia na testerze:</b> rodzaj pola="M", zakres pomiaru =200nT/Vm, zakres częstotliwości= 5Hz-100kHz; „praca” w pozycji znaku głośnika</li><li>2. szybkimi, krótkimi ruchami obracać tester jak na rysunku.</li></ol> <p>Przez to zostanie wytworzony ze statycznego pola magnetycznego ziemskiego quasi pole zmienne. Im szybsze i większe ruchy tym mocniejsze pole zmienne. To zostanie pokazane na wyświetlaczu wysokimi liczbami i sygnałem dźwiękowym.</p>
---	--

#### **Testowanie funkcji- wskaźnik natężenia pola:**

<p>Tu postukać</p> 	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ustawienia na urządzeniu: rodzaj pola="E", zakres pomiaru =200nT/Vm, zakres częstotliwości= 5Hz-100kHz; „praca” w pozycji znaku głośnika</li><li>2. trzymać nieruchomo tester, postukać palcem w obudowę jak pokazane na obrazku.</li></ol> <p>Poprzez potencjał masy palca stworzone powstanie elektryczne quasi pole zmienne, którego natężenie wskazane zostanie na wyświetlaczu i tonowym sygnałem.</p>
---	--

#### **Wykrywanie Offset'u**

	<p>Włączyć urządzenie, ustawić rodzaj pola= "test", na wyświetlaczu od lewej strony pojawi się „1” jako znak dla trybu testowego, z prawej strony 0.00 (lub 000)</p> <p>Jeżeli zamiast 0.00 (lub 000) wyświetlona zostanie wyższa liczba, będzie ona aktualnym zerowym punktem odchylenia. To możliwe jest ze względu na aktualną temperaturę lub wilgotność otoczenia. O ten wynik będzie podwyższona tolerancja pomiarów.</p>
---	---

### IV. Przygotowanie pomiaru

1. Przetestuj urządzenie jak opisane w rozdziale III.
2. Jeśli chcesz zmierzyć pole elektryczne w domu lub biurze włącz najpierw wszystkie odbiorniki prądu, również takie, które włączane są tylko czasami np.: lodówka, przepływowy piecyk elektryczny itd., również znajdujące się w pomieszczeniu obok.

- Poprzez kolejne wyłączenie /włączenie urządzeń pobierających prąd można najlepiej znaleźć urządzenie wytwarzające pole elektryczne.
3. Jeśli wyłączysz cały obwód elektryczny w domu poprzez wyłączenie bezpieczników, możesz stwierdzić, jakie pola są wytwarzane w domu, jakie poza nim np. poprzez oddziaływanie linii wysokiego napięcia, trakcji elektrycznych, stacji transformatorowych, lub instalacji z sąsiedniego domu czy mieszkania.
  4. PO dokonanych pomiarach można sporządzić szkic pól elektrycznych w mieszkaniu, który może być bardzo pomocny w planowaniu sypialni i pomieszczeń, w których przebywa się najczęściej
  5. Możliwe jest włączenie sygnału tonowego, o natężeniu proporcjonalnym do pola elektrycznego.

## **V. pomiar zmiennego pola elektrycznego**

### **Wskazówki do przeprowadzenia pomiaru zmiennego pola elektrycznego.**

Dla przeprowadzenia prawidłowego pomiaru, zgodnego z międzynarodowymi normami (TCO, MPR, TÜV) tester powinien być uziemiony za pomocą kabla ( w komplecie z testerem). Nie jest możliwy wiarygodny pomiar bez uziemienia urządzenia.

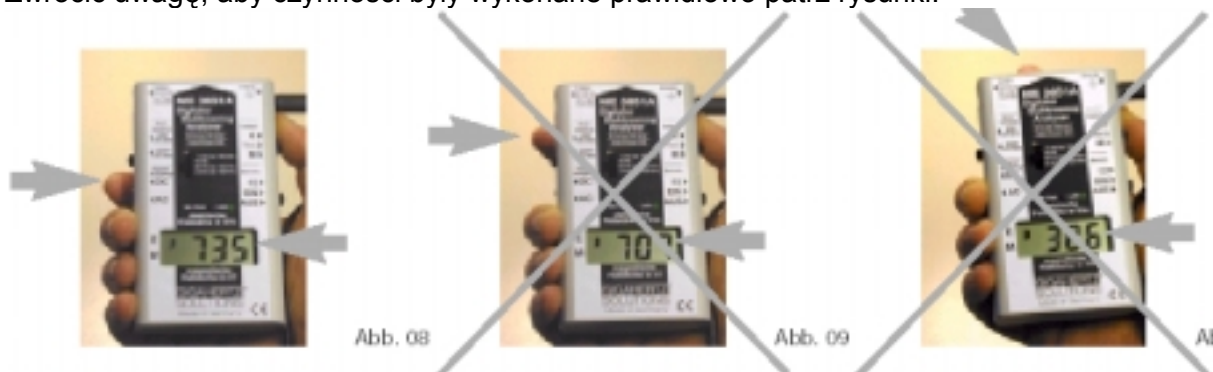
#### **Uziemienie urządzenia pomiarowego i osoby przeprowadzającej pomiar.**

Najlepiej uziemić za pomocą kabla uziemiającego z kompletu mocując jego końcówkę) na metalowej (nie lakierowanej) rurze wodnej, CO, lub gazowej. Jako alternatywa może elektryk za pomocą krokodyłka podłączyć się do uziemienia w gniazdku elektrycznym (UWAGA: istnieje niebezpieczeństwo porażenia prądem w razie dotknięcia fazy!)

W obudowie urządzenia znajduje się gniazdko do podłączenia wtyku kabla uziemiającego. Palcem dotknąć gniazdko AC lub DC.



Zwrócić uwagę, aby czynności były wykonane prawidłowo patrz rysunki:



#### **Przeprowadzenie pomiaru zmiennego pola elektrycznego.**

Włączyć tester, przełącznik „Feldart” „rodzaj pola” ustawić na pomiar zmiennego pola elektrycznego „E”

Pamiętać o prawidłowym uziemieniu, zwracać uwagę na to, aby kabel uziemiający był trzymany zawsze za testerem. Osoba dokonująca pomiaru i inne osoby przebywające w pomieszczeniu powinny znajdować się za testerem.

Tester należy trzymać w pobliżu ciała, im dalej odsunięty, tym większy błąd pomiarowy w górę. Skierować tester w stronę źródła pola, jeśli nie ma widocznego źródła pola, należy systematycznie sprawdzić całe pomieszczenie.

Pomiaru dokonuje się w następujący sposób:

- W celu pierwszego, pobieżnego pomiaru należy wolno przejść przez pomieszczenie
- Często zatrzymywać się, sprawdzać natężenie pola z lewej, prawej strony, góra, dół. Zawsze sprawdzając, czy kabel uziemiający prowadzony jest do tyłu.
- Pomiar w kierunku najsilniejszych wskazań należy przeprowadzić dokładniej, aby ustalić źródło pola
- Jeśli dokonujemy pomiaru w miejscu dłuższego pobytu, jak np. łóżko, miejsce pracy, należy tak jak wcześniej opisane, zmierzyć wszystkie kierunki i zatrzymać tester w pozycji najwyższego pomiaru.
- Wynik pomiaru z kierunku, z którego pochodziło najwyższe wskazanie może być uznany w pierwszym przybliżeniu jako wypadkowa natężenia pola.

Również w przypadku pomiaru prowadzonego na statywie lub, kiedy urządzenie jest położone, dla poprawności pomiaru za testerem powinna stanąć osoba, lub należy postawić prostokątną metalową płytę o wymiarach 50x50 cm.

Pomiar w miejscu snu należy dokonywać w warunkach normalnych to znaczy np. z wyłączonymi lampkami nocnymi. Zdarza się, że pole elektryczne wtedy wzrasta, (np. z powodu wysokiego spadku napięcia)

***Zalecana wartość graniczna dla zmiennego pola elektrycznego: poniżej 10V/m, możliwie nawet poniżej 1V/m (przy 50Hz)***

## **VI. Pomiar zmiennego pola magnetycznego**

### **Prowadzenie pomiaru – zmienne pole magnetyczne**

Włączyć tester, przełącznik „Feldart” „rodzaj pola” ustawić na pomiar zmiennego pola magnetycznego „M”.

Do pomiaru pola magnetycznego nie jest potrzebne uziemienie urządzenia, ani bliska obecność osób.

Skierować tester w stronę źródła pola, jeśli nie ma widocznego źródła pola, należy systematycznie sprawdzić całe pomieszczenie.

Pomiaru dokonuje się w następujący sposób:

- W celu pierwszego, pobieżnego pomiaru wolno przejść przez pomieszczenie. Sensor jest tak usytuowany w testerze, że główne urządzenia domowe wytwarzające pole magnetyczne mogą być mierzone w pozycji poziomej testera. Dodatkowo mogą być sprawdzane wszystkie trzy wymiary: w pozycji pionowej, poziomej i bocznej testera.
- Ważne jest dla identyfikacji źródła pola, zlokalizowanie takiego ustawienia testera, przy którym wynik pomiaru jest najwyższy. W tym kierunku należy też kontynuować prowadzenie pomiaru.
- Dla dokładnego pomiaru należy trzymać tester spokojnie i bez poruszania.

### **Określanie natężenia pola magnetycznego przy wielu źródłach pola**

Muszą być przeprowadzone trzy oddzielne pomiary w jednym miejscu, wynik należy zapisać. Tester należy trzymać w niewielkiej odległości od źródła pola 1) tester trzymaj poziomo, wyświetlaczem skierowanym do góry, 2) trzymaj tester pionowo, wyświetlaczem skierowanym do siebie, 3) ustaw tester w pozycji poziomej bocznej (wyświetlaczem skierowanym w bok).

**WAŻNE:** Każdorazowo przed odczytaniem wyników należy odczekać ok. 2s.



**Zalecana granica wyniku: poniżej 200nT, możliwa nawet poniżej 20nT (przy 50 Hz)**

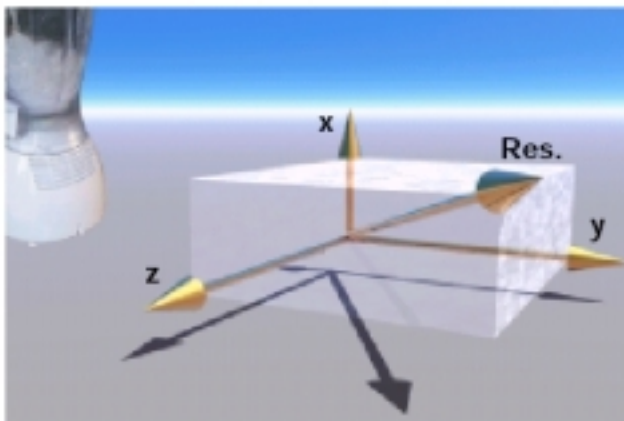
**Wzór na obliczenie pola wypadkowego**

Wyniki pomiaru:	Odpowiada polu wypadkowemu
Jeden wynik wyższy, dwa niskie	~ wyższy wynik
Dwa wysokie, jeden niski	~ wyższy wynik+połowa drugiego co do wielkości wyniku
Trzy podobne wyniki	~ półtora raza wyższy wynik pojedynczy

$$\text{Wypadkowa pola} = x^2 + y^2 + z^2$$

Suma pojedynczych natężeń pól, wyniki pomiarów 3-D

Taki pomiar daje wynik podobny do tego, jaki można osiągnąć mierząc pole magnetyczne tuż przy źródle pola, trzymając tester pionowo.



**VII. Analiza częstotliwości (elektryczne i magnetyczne pole zmienne)**

Elektryczne i magnetyczne pole zmienne definiowane jest nie tylko przez natężenie pola ale również poprzez częstotliwość, z którą zmieniają się bieguny pola.

Występują typowe częstotliwości np.

- o trakcja kolejowa-16,7Hz
- o Linie wysokiego napięcia – 50Hz

Analiza częstotliwości za pomocą modułu filtra częstotliwości F1B1H31

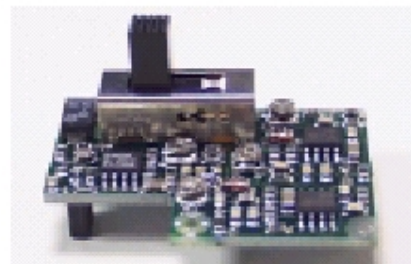
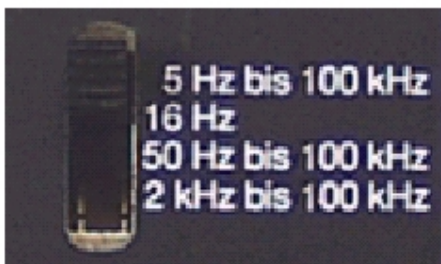


Abb. 21

Ten filtr jest wbudowany w tester. Posiada 4 pozycje ustawienia:

1. 5 Hz do 100kHz = pełna szerokość pasma, do pomiarów na statywach.
2. 16,7 Hz = filtr pasmowo przepustowy 4. rząd faktor Q do pomiaru częstotliwości trakcji kolejowej
3. 50 Hz do 100k Hz = filtr górnoprzepustowy, 5 rząd dla prądu sieciowego i jego fali harmonicznej
4. 2kHz do 100k Hz = filtr górnoprzepustowy, 5.rząd dla tzw. Sztucznej fali harmonicznej powyżej 2 kilo herców. Ten zakres częstotliwości odpowiada pasmowi 2 norm TCO.

Do przeprowadzenia pomiaru musi być ustawiony odpowiedni filtr na urządzeniu. Pomiar należy wykonać jak wyżej opisano.

W przeprowadzaniu pomiaru należy wziąć pod uwagę:

Źródło prądu z trakcji kolejowej są na zewnątrz, jednakże jest sensownym przeprowadzenie chociażby przybliżonych pomiarów w pomieszczeniach, w domach nawet o 2-3km odległych od trakcji kolejowych.

### **Analiza częstotliwościowa za pomocą wyjścia AC**

Także w „normalnym” otoczeniu w domu czy pracy mogą występować bardzo różne częstotliwości poza częstotliwością prądu elektrycznego w sieci 50 Hz. W celu przeprowadzenia ich dokładniejszej analizy możliwe jest bezpośrednio podłączenie analizatora zakresu częstotliwości (widma) do gniazda prądu zmiennego miernika przy pomocy dostarczonego adaptera. Do wyjścia AC przyłożony jest prąd stały o maksymalnym niezrównoważeniu (uchybie) 50 mV. W oscyloskopach i analizatorach zakresu częstotliwości uchyb ten z reguły jest standardowo tłumiony sprzężeniem C. W zasilanych z sieci przyrządach analizujących z uziemieniem ochronnym nie wolno podłączać funkcji ziemia miernika natężenia pola w celu uniknięcia pętli uziomowych!

Specyfikacja miernika odnosi się do wskazań wyświetlacza; zgodnie z surowymi wymogami tej specyfikacji szerokość pasma częstotliwości wyjścia AC ograniczona jest do 30 kHz. W przypadku wartości pomierzonej wynoszącej mniej niż 1/20 odchylenia całkowitego (co odpowiada przykładowo w zakresie pomiarów 2000 nT wartości mierzonej 100 nT) do wyjścia AC doprowadzany jest jednak jeszcze sinusoidalny sygnał wejściowy o nieliniowości < 1 %. Tak wysokie natężenia pola nie występują jednak praktycznie w zwykłym otoczeniu, tak więc wyjście to może być jak najbardziej stosowane w rzeczywistym otoczeniu do 100 kHz.

Przy użyciu słuchawek mono (wskazana możliwość regulacji głośności) możliwe jest przeprowadzenie przy podłączeniu do gniazda AC ( w razie potrzeby zastosować wtyk adaptacyjny) orientacyjnej akustycznej analizy częstotliwościowej w słyszalnym zakresie częstotliwości (ok. 16 Hz do 20 kHz). Jako wyposażenie dodatkowe można zamówić słuchawki LS0002 GIGAHERTZ SOLUTIONS®.

### **Pomiary długotrwałe za pomocą wyjścia DC**

Natężenie pola w jednym punkcie ulega zazwyczaj zmianom w dłuższym okresie czasu. W celu uzyskania pełnego obrazu sytuacji wskazany jest więc długotrwały zapis natężenia pola (tzn. wartości DC), np. przez 24 godziny. W tym celu miernik został wyposażony w wyjścia

do podłączenia przyrządów do rejestracji danych wzgl. przyrządów opracowujących zmierzone wartości. Do zapisu długotrwałego, np. za pomocą rejestratora danych lub miernika rejestrującego, wykorzystywane jest z reguły wyjście DC (wyjście prądu stałego).

Do wyjścia DC doprowadzany jest proporcjonalny do wartości mierzonej sygnał napięcia stałego. Odpowiada on wartości  $-0,5$  mV na cyfrę, tzn. np.  $-1$  V przy pełnym odchyłaniu („2000 nT/Vm”) wzgl. („200 nT/Vm”). Sygnał ujemny został wybrany z uwagi na zapewnienie znacznie lepszej liniowości oraz zgodności z wartością wyświetlacza, w porównaniu z sygnałem dodatnim. Przyrządy do rejestracji mogą zazwyczaj przetwarzać (wewnętrznie) sygnał wejściowy na właściwą wartość bezwzględną. O ile nie jest to możliwe, należy w razie potrzeby przebiegunować wtyki urządzenia rejestrującego w celu zapisywania wartości dodatnich. Ekran przewodu pomiarowego przy zastosowaniu adaptera BNC połączony jest z masą. Przy wskazywaniu na wyświetlaczu wartości maksymalnej 2000 nT wzgl. 2000 V/m, sygnał napięcia stałego w gnieździe DC wykazuje jeszcze w dużej mierze -do wartości natężenia pola 5000 nT wzgl. 5000 Vm - przebieg liniowy. Objęte specyfikacją właściwości przyrządu odnoszą się do maksymalnie wskazywanych wartości wyświetlacza.

W czasie, gdy w gnieździe DC znajduje się wtyk funkcja „Auto-Power-Off” (automatyczne wyłączenie) pozostaje dezaktywowana dla umożliwienia długotrwałej rejestracji danych. Uwaga: jeżeli w trakcie pomiaru dojdzie do wyczerpania pojemności akumulatora w takim stopniu, że wyświetlony zostanie komunikat „low Batt”, nastąpi aktywacja funkcji „Auto-Power-Off” w celu uniknięcia głębokiego rozładowania akumulatora, co mogło by doprowadzić do jego zniszczenia.

Dla pomiaru całodobowego urządzenie może być zasilane poprzez zasilacz sieciowy lub z baterii 12 V. W razie przerwy w dostawie energii elektrycznej podczas pomiarów długotrwałych następuje automatyczne przejęcie zasilania przez akumulator do momentu wznowienia zasilania sieciowego (poprzez zasilacz). Zasilacz sieciowy należy umieścić w miarę możliwości jak najdalej od miernika, aby utrzymać na niskim poziomie udział (rejestrowanego oczywiście również przy tym) pola wytwarzanego przez zasilacz. Udział pola zasilacza można ustalić poprzez podłączenie i odłączenie zasilacza, a następnie poprzez odjęcie skorygować zarejestrowane wartości zmierzone.

### **Wymiana baterii**

Urządzenie wyłączyć i odłączyć wszystkie kable. Położyć na stole, lub trzymać stroną opisaną ku górze. Do otworzenia pokrywy należy użyć klina załączonego w dostawie. Klin należy wcisnąć w rowek po jednej stronie na ok. 1 cm a następnie podważyć, pokrywa uchyli się nieco, tak samo podważyć po drugiej stronie i pokrywa powinna się otworzyć.

Za pomocą klina odczepić baterię od klipsów. Włożyć nową, założyć klips na nową baterię włożyć do schowka, uważając aby żaden z kabli nie został pod baterią lub w innym niewłaściwym miejscu.

Zamknąć pokrywę, uważając na to aby prawidłowo nałożyć ją na urządzenie, dociskając delikatnie i równomiernie na wszystkich kontaktach równocześnie.

### **Ładowanie akumulatora**

Akumulator zawarty w komplecie wystarcza powinien być ładowany bez przerywania 11 godz. Wystarcza na ok. 8 godz. pracy urządzenia.

Ładowarka zawarta jest w dostawie, podłączyć ją najpierw do urządzenia a następnie do prądu.

Aby rozpocząć ładowanie raz włączyć i wyłączyć tester, do ładowania pozostawić wyłączony.

Zielona dioda jest w trakcie ładowania zapalona, po ok. 11 proces ładowania wyłącza się automatycznie.



### **Low Batt.:**

Jeżeli pojawi się na wyświetlaczu dwukropek, kiedy urządzenie jest włączone, wtedy trzeba się liczyć z błędnym pomiarem. Poprzez kontrolę klawisz „Batt.Check” można stwierdzić stan naładowania akumulatora i zapobiec rozładowaniu i pojawieniu się „Low Batt”.

### **Auto-Power-Off**

Funkcje chroniąca baterie przed rozładowaniem.

1. Jeśli zapomnimy wyłączyć urządzenie lub włączy się ono przez przypadek, po 40 min. zostanie wyłączone.
2. Jeśli na wyświetlaczu pojawi się „Low Batt” miernik zostanie wyłączony po 3 min.

Aby ponownie włączyć urządzenie należy go wyłączyć i włączyć ponownie.

Z galwanicznymi bateriami alkaliczno-manganowymi możliwa jest praca ok. 24godz.

Uwaga: nie wolno galwanicznych baterii podłączać do sieci- może eksplodować!

### **Sprawdzanie stanu naładowania akumulatora**

Do sprawdzania stanu naładowania służy klawisz „Batt.Check”.

Włączyć tester, nacisnąć klawisz „Batt.Check” i przytrzymać, na wyświetlaczu pojawi się 1999 lub 1888 oznacza to że bateria jest naładowana i urządzenie optymalnie zasilane.

Jeżeli pokaże się dwukropek „Low Batt” bateria wystarcza jeszcze na ok. 1 godz. pracy.

### **Dane techniczne:**

mierzy elektryczne pole zmienne względem potencjału ziemi (1-1999 V/m) i natężenie magnetyczne (1-2000nT)

- zakres częstotliwości 16 Hz do 2 kHz, -2dB
- dokładność +/- 2%, +/- 20 digits
- sygnał dźwiękowy proporcjonalny do siły pola (efekt licznika Geigera)
- auto-power-off
- wymiary: 74 x 122 x 31 mm
- ciężar 165 g
- w zakresie dostawy przewód uziemienia.

### **Wskazówki bezpieczeństwa**

Do pomiaru pola elektrycznego należy koniecznie uziemić urządzenie za pomocą kabla uziemiającego, zawartego w dostawie. Kabel należy z jednej strony przypiąć do rury instalacji wodnej, gazowej, lub grzewczej.

Urządzenia pomiarowego nie wolno moczyć, ani zanurzać w wodzie, nie wolno również pracować z urządzeniem w czasie deszczu w otwartym terenie.

Czyścić lekko wilgotną ściereczką, nie używać żadnych środków czyszczących, nie spryskiwać do czyszczenia.

Przed przystąpieniem do czyszczenia lub otworzenia obudowy należy tester wyłączyć i odłączyć od niego wszystkie kable.

Urządzenie należy chronić przed wilgocią, ekstremalnymi temperaturami ( dodatnimi i ujemnymi), wstrząsami, upadkiem, nie zostawiać na kaloryferze, lub na bezpośrednim słońcu.

Należy stosować zgodnie z przeznaczeniem i używać części, które zawarte zostały w dostawie, lub są zalecane przez producenta.

### **Funkcje dodatkowe testera**

1. Funkcja auto-power-off Automatyczne wyłączanie testera po 40 minutach od ostatniego pomiaru. Funkcja ta chroni żywotność testera i baterii.

2. Tester posiada funkcję sygnału tonowego, który można włączyć lub wyłączyć. Aby włączyć tę funkcję ustaw włącznik „Betrieb” na pozycję najwyższą określoną symbolem głośnika. Sygnał dźwiękowy proporcjonalny do siły pola (efekt licznika Geigera)