

METRA HIT X-TRA | PRO | BASE

Multimetr cyfrowy TRMS

3-349-352-22
1/11.05



Wyposażenie standardowe

Opakowanie zawiera:

- Multimeter – 1 szt.
- Zestaw kabli pomiarowych KS17S – 1 szt.
- Baterie zasilające – 2 szt.
- Instrukcję użytkownika – 1 szt.
- Płytkę CD ROM (z między innymi instrukcjami i danymi technicznymi) – 1 szt.
- Certyfikat kalibracji laboratorium DKD

	METRAHIT X-TRA	METRAHIT PRO	METRAHIT BASE
V AC / Hz (Ri = 10 M Ω) TRMS	•	•	•
V AC / 1 kHz LP filter (Ri = 1 M Ω) TRMS	•	•	—
V AC+DC TRMS	•	•	•
V DC (Ri = 10 M Ω)	•	•	•
MHz at 5 V AC	•	—	—
Współczynnik wypełnienia	•	—	—
Szerokosc pasma, V AC	20 kHz	10 kHz	1 kHz
A AC / Hz			
A AC+DC TRMS	100 μ A 1/10/100 mA 1 A / 10 (16) A	1 A / 10 (16) A	—
A DC			
1000 V	•	•	—
A AC \curvearrowright / Hz	—	—	•
A AC+DC \curvearrowright	—	—	•
A DC \curvearrowright	—	—	•
Rezystancja Ω	•	•	•
Ciągłość \square)	•	•	•
Złącze PN \rightarrow —	•	•	•
Temperatura TC	•	•	•
Temperatura RTD	•	—	—
Pojemność \dashv —	•	—	—
Min / Max / Hold	•	•	•
Pamięć 4Mbit ¹⁾	•	—	—
Interfejs podczerwony	•	—	—
Złącze zasilacza	•	—	—

1) Dla 15400 zmierzonych wartości, okres próbkowania może być ustawiany od 0,1 sekundy do 9 godzin.

Akcesoria (czujniki, złącza, adaptory, materiały zużywalne)

Akcesoria dostępne dla przyrządu są sprawdzane w regularnych odstępach czasu na zgodność z aktualnie obowiązującymi normami bezpieczeństwa i jeśli to wymagane, to badanie poszerzane są o nowe możliwe zastosowania przyrządu.

Aktualnie obowiązujące i zgodne z normami bezpieczeństwa akcesoria wymienione są na stronie internetowej wraz z fotografią, numerem indeksu do zamówienia, opisem i zależnie od zastosowania danego akcesorium – danymi technicznymi i instrukcją użytkownika. Dane, o których mowa umieszczone są pod adresem internetowym:

www.gossenmetrawatt.com

Patrz również rozdział 10, strona 66.

Wsparcie produktu

Pytania dotyczące sposobu użytkowania przyrządu i rejestracji oprogramowania można kierować do:

GOSSEN METRAWATT GMBH
Product Support Hotline
Telefon: +49 911 86 02 112
Faks: +49 911 86 02 709
email: support@gossenmetrawatt.com

Aktywacja oprogramowania METRA| **VIEW**:

GOSSEN METRAWATT GMBH
Front Office
Telefon: +49 911 86 02 111
Faks: +49 911 86 02 777
email: info@gossenmetrawatt.com

Szkolenia:

Przeprowadzane są w Norymbergii w centrum szkoleniowym producenta lub w miejscu wskazanym przez klienta. Informacji na temat terminów, cen, noclegów i zakresów szkoleń udziela:

GOSSEN METRAWATT GMBH
Training Division
Telefon: +49 911 86 02 406
Faks: +49 911 86 02 724
email: training@gossenmetrawatt.com

Usługi kalibracji i rekalkibracji przyrządów

W naszym centrum serwisowym wykonujemy usługi kalibracji przyrządów produkcji GOSSEN METRAWATT jak również innych producentów na przykład po roku w ramach programu monitorowania i testowania przyrządów pomiarowych klienta, zależnie od stopnia użytkowania.

Części zamienne, naprawy, laboratorium kalibracji DKD* oraz wypożyczalnia przyrządów pomiarowych

Prosimy o kontakt z:

GOSSEN METRAWATT GMBH
Service Center
Thomas-Mann-Str.20
90471 Nuernberg, Germany
Telefon: +49 911 86 02 0
Faks: +49 911 86 02 253
email: service@gossenmetrawatt.com

Adres jest aktualny na terenie Niemiec. W innych krajach prosimy kontaktować się z naszymi oddziałami lub przedstawicielami.

* **DKD** Calibration Laboratory for Electrical Quantities

DKD – K – 19701 accredited as per DIN EN ISO/IEC 17025

* Akredytacja obejmuje następujące wielkości mierzone: napięcie stałe, wartość DC, rezystancja DC, napięcie przemiennie, wartość AC, moc pozorna AC, moc czynna AC, moc DC, pojemność, częstotliwość.

Kompetentny partner

GOSSEN METRAWATT GMBH posiada certyfikat zgodności z DIN EN ISO 9001:2000.

Nasze laboratorium kalibracji (DKD) jest akredytowanym przez Physikalisch Technische Bundesanstalt (Niemiecki Instytut Fizyki i Metrologii) oraz Deutscher Kalibrierdienst (Niemiecka Służba Kalibracji) zgodnie z normą DIN EN ISO/IEC 17025 i zarejestrowane pod numerem DKD-K-190701.

Oferujemy kompletny zakres ekspertyz z dziedziny metrologii: od raportów testowych i certyfikatów kalibracji producenta do certyfikatów kalibracji laboratorium DKD.

Świadczymy również darmowe usługi zarządzania przyrządami pomiarowymi.

Nasze laboratorium kalibracji świadczy również usługi kalibracji przyrządów innych producentów.

Spis treści

1. Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa użytkowania	8	5. Pomiary	26
1.1. Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem	10	5.1. Pomiar napięcia	26
1.2. Znaczenie symboli umieszczonych w dokumentacji	10	5.1.1. Pomiar napięcia stałego (V DC) i pulsującego (DC+AC)	27
1.3. Znaczenie ostrzegawczych sygnałów akustycznych	10	5.1.2. Pomiar napięcia przemiennego przy obciążeniu rezystancją 1 M Ω oraz pomiar częstotliwości z użyciem filtra dolnoprzepustowego (tylko METRAHIT X-TRA i PRO)	28
2. Skrócona instrukcja użytkowania – połączenia, klawisze, przełącznik obrotowy, symbole	12	5.1.3. Pomiar napięcia przemiennego i częstotliwości V AC i Hz z filtrem dolnoprzepustowym (tylko METRAHIT X-TRA i PRO)	30
3. Pierwsze załączenie	16	5.1.4. Przepięcia	32
3.1. Instalacja baterii lub akumulatorów	16	5.1.5. Pomiar napięć o wartości powyżej 1000V	32
3.2. Załączenie	16	5.1.6. Pomiar częstotliwości i współczynnika wypełnienia (tylko METRAHIT X-TRA)	33
3.3. Nastawa parametrów pracy	16	5.2. Pomiar rezystancji, Ω	34
3.4. Wyłączenie przyrządu	17	5.3. Test ciągłości	35
4. Użytkowanie przyrządu	18	5.4. Pomiar diod (złącza PN) prądem stałym o wartości 1mA	36
4.1. Wybór funkcji pomiarowych i zakresów	18	5.5. Pomiar temperatury	37
4.1.1. Automatyczny wybór zakresów pomiarowych	18	5.5.1. Pomiar temperatury przy pomocy termopary, Temp TC	37
4.1.2. Ręczny wybór zakresów pomiarowych	18	5.5.2. Pomiar temperatury przy pomocy czujnika termorezystancyjnego (tylko METRAHIT X-TRA)	38
4.1.3. Szybki pomiar z użyciem stałego zakresu pomiarowego	19	5.6. Pomiar pojemności (tylko METRAHIT X-TRA)	39
4.2. Nastawa offsetu / pomiar względny	19	5.7. Pomiar natężenia prądu	40
4.3. Wyświetlacz LCD		5.7.1. Pomiar natężenia prądu stałego (A DC) i pulsującego (A DC+AC) przy połączeniu bezpośrednim (tylko	
4.3.1. Wyświetlacz cyfrowy	20		
4.3.2. Wyświetlacz analogowy	20		
4.4. Zapamiętywanie mierzonych wartości: funkcja DATA	21		
4.4.1. Zapamiętywanie wartości minimum / maksimum	22		
4.5. Zapis mierzonych wartości (tylko METRAHIT X-TRA)	23		

Spis treści

METRAHIT X-TRA i PRO)	41	9.4. Konserwacja i czyszczenie obudowy	64
5.7.2. Pomiar natężenia i częstotliwości prądu przemiennego przy połączeniu bezpośrednim (tylko METRAHIT X-TRA i PRO)	42	9.5. Zwroty i recycling starych przyrządów	64
5.7.3. Pomiar natężenia prądu stałego (A DC) i pulsującego (A DC+AC) z użyciem cęg pomiarowych (tylko METRAHIT BASE)	41	9.6. Kalibracja	64
5.7.4. Pomiar natężenia i częstotliwości prądu przemiennego z użyciem cęg pomiarowych (tylko METRAHIT BASE)	42	9.7. Gwarancja producenta	65
6. Nastawy parametrów pomiarów i multimetru	46	10. Akcesoria dodatkowe	66
6.1. Ścieżki dostępu do parametrów	47	10.1. Opis ogólny	66
6.2. Lista parametrów	47	10.2. Parametry kabli pomiarowych (zawarty w zestawie zestaw kabli KS17-2)	66
6.3. Wyświetlanie parametrów – menu InFo	48	10.3. Zasilacz NAJ X-TRA (brak w zestawie)	66
6.4. Wprowadzanie parametrów – menu SETUP	48	10.4. Akcesoria interfejsowe dla METRAHIT X-TRA (brak w zestawie)	68
6.5. Nastawy domyślne	50		
7. Użytkowanie interfejsu (tylko METRAHIT X-TRA)	52		
7.1. Załączenie interfejsu	52		
7.2. Nastawy parametrów interfejsu	53		
8. Parametry techniczne	54		
9. Konserwacja i kalibracja	62		
9.1. Wyświetlane komunikaty o błędach	62		
9.2. Baterie	62		
9.3. Bezpiecznik (tylko METRAHIT X-TRA i METRAHIT PRO)	63		

1. Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa użytkownika.

Wybrany przyrząd zapewnia bardzo wysoki poziom bezpieczeństwa użytkownika.

Jest w pełni zgodny z wymaganiami norm europejskich oraz regulacjami międzynarodowymi. Zgodność tę potwierdzamy nadając mu znak CE. Odpowiednie deklaracje dotyczące zgodności można otrzymać od GOSSEN METRAWATT GMBH.

Cyfrowy multimetr do pomiaru wartości TRMS wytwarzany i testowany jest w zgodności z następującymi normami bezpieczeństwa: IEC 61010-1:2001 / DIN EN 61010-1:2001 / VDE 0411-1:2002. Użytkowany zgodnie z przeznaczeniem gwarantuje zarówno bezpieczeństwo użytkownika (operatora) jak i bezawaryjną pracę przyrządu.

Aby zapewnić warunki techniczne konieczne dla bezpiecznej eksploatacji i być pewnym bezpieczeństwa stosowania przyrządu, niezbędne jest uważne przeczytanie całości instrukcji przed jego użyciem oraz przestrzeganie zawartych w niej zaleceń.

Dla bezpieczeństwa użytkownika i dla zabezpieczenia przyrządu, multimetr jest wyposażony w automatyczną blokadę gniazd. Jest ona połączona z przełącznikiem obrotowym w sposób, który pozwala na wykorzystanie wyłącznie gniazd związanych z daną funkcją pomiarową. Zabezpiecza ona również przed zmianą funkcji pomiarowej na niedozwoloną w danej konfiguracji połączeń.

Kategorie pomiarowe zgodnie z normą IEC 61010-1

Kategoria	Definicja
I	Pomiary w systemach elektrycznych nie podłączonych bezpośrednio do sieci zasilającej. Na przykład: systemy zasilania w pojazdach silnikowych lub samolotach, baterie.
II	Pomiary w systemach elektrycznych podłączonych do systemów niskiego napięcia. Na przykład: poprzez wtyk w gospodarstwie domowym, biurach, laboratoriach.
III	Pomiary w instalacjach elektrycznych, na przykład: szafki dystrybucyjne, urządzenia dołączone do szafek dystrybucyjnych, instalacje stacjonarne.
IV	Pomiary źródeł niskiego napięcia, na przykład: urządzenia zabezpieczające przed przetężeniem, mierniki, doprowadzenia główne zasilana.

Kategoria pomiarowa oraz maksymalne nominalne napięcie umieszczone są na obudowie przyrządu, na przykład 1000V CAT.III

Podczas użytkowania przyrządu należy przestrzegać następujących zaleceń:

- Multimetr nie może być używany w atmosferze łatwopalnego gazu, czy pyłów.
- Multimetr może być używany wyłącznie przez osoby mające świadomość ryzyka porażenia i potrafiące przedsięwziąć odpowiednie środki zaradcze. Niebezpieczeństwo porażenia występuje wszędzie tam, gdzie może pojawić się napięcie o wartości skutecznej wyższej niż 33V RMS, lub 70V DC. W czasie wykonywania pomiarów należy zapewnić sobie obecność drugiej osoby, która w będzie w stanie udzielić

- pomocy w razie wypadku.
- Maksymalne dopuszczalne napięcie pomiędzy gniazdem (7) i potencjałem ziemi wynosi 1000V dla kategorii III i 600V dla kategorii IV.
 - Zawsze trzeba być przygotowanym na niespodziewane wystąpienie wysokich napięć w mierzonym obwodzie, na przykład może one zawierać naładowane pojemności.
 - Upewnić się, że kable pomiarowe są w dobrym stanie technicznym: nie są przerwane i nie mają uszkodzeń izolacji.
 - Nie wolno wykonywać pomiarów w obrębie wyładowań koronowych (pojawiających się przy bardzo wysokim napięciu).
 - Przy pomiarach systemów wielkiej częstotliwości wymagane jest zachowanie szczególnej ostrożności. Na skutek zjawiska rezonansu mogą się pojawić niebezpieczne przepięcia i przetężenia.
 - Zabronione jest przeprowadzanie pomiarów w warunkach środowiska o wysokiej wilgotności.
 - Należy upewnić się, że mierzone wartości nie przekraczają maksymalnych dopuszczalnych na danych zakresach pomiarowych. Wartości graniczne można znaleźć w rozdziale 8, w tabeli zatytułowanej „Funkcje i zakresy pomiarowe” w kolumnie „Dopuszczalne przekroczenia”.
 - Multimetr może być używany tylko wówczas, gdy posiada zainstalowane akumulatory lub baterie. Inaczej przekroczenia zakresów nie są sygnalizowane i przyrząd może ulec uszkodzeniu.
 - Przyrząd nie może być używany, jeśli brak jest pokrywy

gniazda bezpieczników lub baterii lub gdy te są otwarte.

- Wejście zakresu prądowego zabezpieczone jest bezpiecznikiem (za wyjątkiem METRAHIT **BASE**). Maksymalne dopuszczalne napięcie w mierzonym obwodzie (= napięciu znamionowemu bezpiecznika) wynosi 1000V AC/DC. Używać wyłącznie bezpieczników o typie i wartości podanych na stronie 59! Bezpiecznik musi mieć pojemność co najmniej 30kA.

Naprawy i części zamienne

Gdy przyrząd jest otwarty, części przewodzące prąd mogą być dostępne. Przyrząd musi być odłączony od mierzonego obwodu do naprawy, wymiany części czy regulacji. Jeśli naprawa czy regulacja odbywa się przy załączonym napięciu zasilania i wymagane jest otwarcie pokryw przyrządu, może być przeprowadzana wyłącznie przez odpowiednio przeszkolony personel, który ma świadomość zagrożeń.

Uszkodzenia

Jeśli przyrząd nie może być bezpiecznie użytkowany, musi zostać wycofany z użytku i zabezpieczony przed użyciem. Bezpieczne użytkowanie może być niemożliwe z następujących powodów:

- Jeśli widoczne są uszkodzenia przyrządu.
- Jeśli przyrząd nie funkcjonuje.
- Pod długim okresie przechowywania w złych warunkach np. wilgotność, kurz lub nieodpowiednia temperatura (patrz „Warunki użytkowania” na stronie 60).

1.1. Użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem

- Multimetr jest przyrządem przenośnym, który w czasie wykonywania pomiaru może być trzymany w rękach.
- Multimetr umożliwia wyłącznie wykonywanie pomiarów opisanych w rozdziale 5.
- Multimetr oraz przewody pomiarowe mogą być używane wyłącznie zgodnie z wyspecyfikowaną kategorią pomiarową (patrz strona 59 i tabela na stronie 8).
- Wartości graniczne nie mogą być przekraczane. Patrz specyfikacja techniczna na stronie 54.
- Pomiaru mogą być przeprowadzane tylko w wyspecyfikowanych warunkach otoczenia. Dopuszczalna temperatura i wilgotność względna podane są na stronie 60.
- Multimetr może być używany w zgodności z podanym stopniem ochrony – kodem IP (patrz strona 60).

1.2. Znaczenie symboli umieszczonych w dokumentacji.



Ostrzeżenie wskazujące na punkt niebezpieczny (uważnie czytać dokumentację!)



Ostrzeżenie wskazujące na pojawiające się na wejściu pomiarowym niebezpieczne dla życia napięcie: $U > 55V AC$ lub $U > 70V DC$.

1.3. Znaczenie ostrzegawczych sygnałów akustycznych.



Przerywany sygnał akustyczny: napięcie wejściowe $> 1000V$



Przerywany sygnał akustyczny: prąd wejściowy $> 10A$



Ciągły sygnał akustyczny: prąd wejściowy $> 16A$

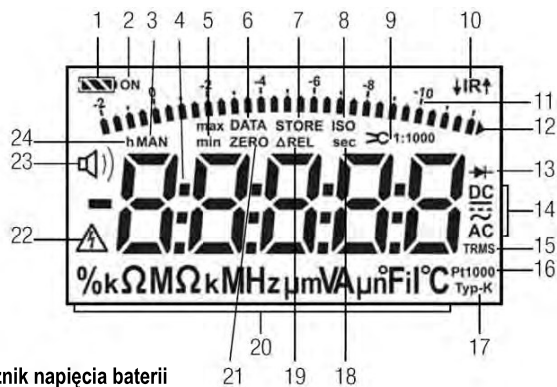
2. Skrócona instrukcja użytkowania – połączenia, klawisze, przełącznik obrotowy, symbole



* METRAHIT **BASE**: prąd mierzony za pomocą cęg z wyjściem napięciowym.

- Wyświetlacz LCD (patrz strona 13 z opisami symboli)
- Klawisz **MAN/AUTO** do wyboru trybu zmiany zakresów pomiarowych
 - Zwiększenie wartości parametru.
 - Tryb menu: wybór indywidualnych pozycji menu „w górę”
- Klawisz **ON/OFF|LIGHT** do włączania / wyłączenia podświetlenia tła.
- Klawisz wielofunkcyjny **FUNC|ENTER**
 - Tryb menu: potwierdzenie wyboru (**ENTER**)
- W Zwiększenie zakresu pomiarowego lub przesunięcie kropki dziesiętnej w prawo (w trybie ręcznej zmiany zakresu **MAN**)
- Obrotowy przełącznik wyboru funkcji pomiarowej (opis symboli: strona 14)
- Symbol kalibracji laboratorium DKD
- Gniazdo przyłączeniowe „minus”
- Gniazdo przyłączeniowe „plus” dla pomiaru prądu
- Gniazdo przyłączeniowe „plus” do pomiaru napięcia, rezystancji, temperatury, złącza PN i pojemności (tylko **METRAHIT BASE**)
- Klawisz **DATA/MIN/MAX**
 - Klawisz zapisu, porównania i usuwania mierzonej wartości, pom. Min/Max
 - s Zmniejszanie wartości
 - Tryb menu: wybór indywidualnych pozycji menu „w dół”
- Klawisz **MEASURE/SETUP** do przełączania pomiędzy trybem menu a trybem wykonywania pomiarów
- Klawisz **ZERO|ESC**
 - Nastawa offsetu
 - Tryb menu: przejście o 1 poziom menu wyżej, wyjście z nastaw parametrów bez ich zapamiętania
- v Zmniejszenie zakresu pomiarowego lub przesunięcie kropki dziesiętnej w lewo (w trybie ręcznej zmiany zakresu **MAN**)
- Złącze zewnętrznego zasilacza (tylko **METRAHIT X-TRA**)
- Interfejs podczerwonony (tylko **METRAHIT X-TRA**)

Symbole na wyświetlaczu LCD



Wskaźnik napięcia baterii



Bateria pełna



Można kontynuować pracę



Bateria słaba



Bateria prawie rozładowana, $U < 1,8V$

Wskaźnik statusu interfejsu



Trwa transmisja danych z/do multimetru

IR

Interfejs w trybie czuwania (gotowy do odbioru komend)

1. Wskaźnik napięcia baterii
2. **ON** sygnalizacja pracy ciągłej, bez automatycznego wyłączenia
3. **MAN** ręczny wybór zakresów pomiarowych
4. Wyświetlacz cyfrowy z kropką dziesiętną i wskaźnikami polaryzacji
5. **max / min**: zapamiętywanie wartości maksymalnej / minimalnej aktywne
6. **DATA** zapamiętana („zamrożona“) wartość mierzona
7. **STORE** aktywny tryb rejestracji danych (tylko **METRAHIT X-TRA**)
8. **ISO** nie używany
9. Symbol dołączenia cęg pomiarowych (tylko **METRAHIT BASE**)
10. **IR** symbol dołączenia interfejsu podczerwonego
11. Skala wyświetlacza analogowego
12. Wskaźnik wyświetlacza analogowego (bar graph) zależny od nastawy parametry w menu **SETUP** g R.diSP; trójkąt na końcu skali sygnalizuje przekroczenie zakresu
13. Sygnalizacja załączenia funkcji pomiaru złącza PN
14. Sygnalizacja wybranego typu prądu
15. **TRMS** symbol załączenia pomiaru wartości True RMS
16. **Pt100** lub **Pt1000** załączony pomiar temperatury z automatycznym rozpoznawaniem czujnika Pt100 lub Pt1000 (tylko **METRAHIT X-TRA**)
17. **Typ-K** pomiar temperatury przy pomocy termopary (NiCr-Ni)
18. **sec** symbol jednostki czasu
19. **ΔREL** pomiar relatywnie do offsetu
20. Oznaczenie jednostki pomiarowej
21. **ZERO** aktywna nastawa offsetu
22. Ostrzeżenie ze względu na niebezpieczne napięcie: $U > 55V$ AC lub $U > 70V$ DC
23. akustyczny test ciągłości
24. **h** – godziny, jednostka czasu

Symbole na przełączniku obrotowym

V~	Napięcie przemiennie (również V AC)
V- 1 MΩ	Tylko METRAHIT X-TRA i METRAHIT PRO: pomiar napięcia przemiennego przy rezystancji wejściowej miernika równej 1MΩ
V=	Napięcie stałe
V≐	Napięcie pulsujące (zmienne ze składową stałą, również oznaczane V(AC+DC), przez FUNC ENTER)
1 kHz	Tylko METRAHIT X-TRA i METRAHIT PRO: filtr dolnoprzepustowy (załączany FUNC ENTER)
MHz	Tylko METRAHIT X-TRA: sygnał 5V do 1MHz
%	Tylko METRAHIT X-TRA: współczynnik wypełnienia (załączany FUNC ENTER)
Ω	Rezystancja
⊠)	Akustyczny test ciągłości
Temp TC	Termopara
Temp RTD	Tylko METRAHIT X-TRA: czujnik termoelektryczny (załączany FUNC ENTER)
⇄	Pojemność
→	Dioda (załączana FUNC ENTER)
A=	Tylko METRAHIT X-TRA i METRAHIT PRO: prąd stały połączenie bezpośrednie (również oznaczany A DC)
A~	Tylko METRAHIT X-TRA i METRAHIT PRO: prąd przemienny, połączenie bezpośrednie (również A AC)
A≐	Tylko METRAHIT X-TRA i METRAHIT PRO: prąd pulsujący (zmienny ze składową stałą A (AC+DC)), załączany FUNC ENTER, połączenie bezpośrednie

Hz	Częstotliwość
X C	Tylko METRAHIT BASE: prąd przemienny z użyciem cęg pomiarowych (A AC)
A~	Tylko METRAHIT BASE: prąd stały z użyciem cęg pomiarowych (A DC)
A≐	Tylko METRAHIT BASE: prąd pulsujący z użyciem cęg pom. A (AC+DC), załączany FUNC ENTER
Hz	Tylko METRAHIT BASE: częstotliwość z użyciem cęg pomiarowych, załączany FUNC ENTER

Symbole związane z interfejsem użytkownika

▷ ... ▷	Przechodzenie pomiędzy pozycjami menu głównego
▽ ... ▽	Przechodzenie pomiędzy pozycjami podmenu
<▷	Nastawa kropki dziesiętnej
△▽	Zwiększanie / zmniejszanie wartości
b PE	Podmenu/parametr (symbol 7-segmentowy)
rf	Menu główne (symbol 7-segmentowy, pogrubiony)

Symbole umieszczone na przyrządzie



Uwaga niebezpieczeństwo: uważnie czytać dokumentację



Uziemienie

CAT III / IV

Kategoria pomiarowa III lub IV, patrz również „Kategorie pomiarowe zgodnie z normą IEC 61010-1“ na stronie 8



Ciągła, podwójna lub wzmocniona izolacja



Oznaczenie zgodności CE



Pozycja interfejsu podczerwonego, okno na górze przyrządu (tylko METRAHIT X-TRA)



Złącze zasilacza, patrz również rozdział 3.1 (tylko METRAHIT X-TRA)



Bezpiecznik zakresów pomiarowych prądu, patrz rozdział 9.3 (tylko METRAHIT X-TRA i METRAHIT PRO)



Urządzenie nie może być wyrzucone do śmietnika. Więcej informacji na temat oznaczenia WEEE dostępne jest na stronie internetowej www.gossen-metrawatt.com (patrz również rozdział 9.5).

Znak kalibracji (czerwona naklejka)



Kolejny numer

Oznaczenie laboratorium kalibracji (tu DKD)

Numer rejestracyjny

Data kalibracji (rok – miesiąc)

patrz również „Usługi kalibracji“ na stronie 64

3. Pierwsze załączenie

3.1. Instalacja baterii lub akumulatorów

W celu upewnienia się, że baterie zostały zainstalowane właściwie, zapoznać się z informacjami w rozdziale 9.2.

Chwilowe napięcie baterii może być wyświetlone za pomocą menu info (patrz rozdział 6.3).



Uwaga!

Przed otwarciem zasobnika baterii w celu ich wymiany, odłączyć przyrząd od mierzonego obwodu.

Praca z podłączonym zasilaczem (brak w zestawie, dostępny jako akcesorium dodatkowe, patrz rozdział 10.3).

Gdy używany jest zasilacz baterie są odłączane, dzięki czemu nie trzeba wyjmować ich z przyrządu. Jeśli używane są akumulatory, to należy je ładować przy pomocy zewnętrznej ładowarki. Wyłączenie zasilacza z gniazdka sieciowego powoduje automatyczne przełączenie na zasilanie bateryjne, bez przerwy w pracy przyrządu.

3.2. Załączenie przyrządu.

Załączenie ręczne przyrządu.

- Nacisnąć klawisz **ON/OFF|LIGHT** aż do pojawienia się symboli na wyświetlaczu LCD. Załączenie potwierdzone jest krótkim sygnałem akustycznym. Tak długo, jak wciśnięty jest klawisz świecą się wszystkie symbole na wyświetlaczu LCD. Wyświetlacz opisany jest na stronie 13. Przyrząd jest gotowy do użytku natychmiast po zwolnieniu klawisza.

Podświetlenie tła wyświetlacza.

Po załączeniu przyrządu można załączyć podświetlenie tła wyświetlacza przez krótkie naciśnięcie klawisza **ON/OFF|LIGHT**. Podświetlenie wyłączone jest po ponownym naciśnięciu tego samego klawisza lub automatycznie po upływie czasu około 1 minuty.

Załączenie przyrządu przy pomocy komputera PC (tylko tylko METRAHIT X-TRA)

Multimetr jest załączany po przesłaniu bloku danych z komputera PC, jeśli parametr „rStB” został ustawiony na wartość „rOn” (patrz rozdział 6.4).



Wyładowania elektryczne oraz interferencje wielkiej częstotliwości mogą powodować pojawianie się na wyświetlaczu niepoprawnych wskazań oraz mogą zakłócić sekwencję pomiarową.

Odłączyć przyrząd od mierzonego obwodu. Aby przywrócić poprawne funkcjonowanie przyrządu wyłączyć go oraz włączyć. Jeśli problem nadal występuje, na krótko wyjąć baterie zasilające (patrz również rozdział 9.2).

3.3. Ustawianie parametrów roboczych.

Ustawienie daty i czasu

Patrz nastawy parametrów „time” i „date” w rozdziale 6.4.

Ustawienie trybu pracy wyświetlacza analogowego

Można wybrać jeden spośród trzech trybów pracy (patrz nastawy parametru „A.disp” w rozdziale 6.4).

Ustawienie trybu pracy wyświetlacza cyfrowego

Można wybrać jeden z dwóch trybów pracy (patrz nastawy parametru „O.disp” w rozdziale 6.4).

3.4. Wyłączanie przyrządu.

Ręczne wyłączanie przyrządu.

- Nacisnąć klawisz **ON/OFF|LIGHT** do momentu ukazania się na wyświetlaczu napisu **OFF**. Wyłączenie jest potwierdzone przy pomocy krótkiego sygnału akustycznego.

Wyłączenie automatyczne.

Przyrząd jest wyłączany automatycznie, jeśli mierzona wartość nie zmienia się przez długi okres czasu (maksymalna zmiana mierzonej wartości ok. 0,8% zakresu pomiarowego przez 1 minutę, lub 1°C, lub 1°F przez 1 minutę) i jeśli nie używana żadnego z klawiszy przez wybrany okres czasu (patrz nastawa parametru „ApoFF” na stronie 49). Wyłączenie sygnalizowane jest przez krótki sygnał akustyczny.

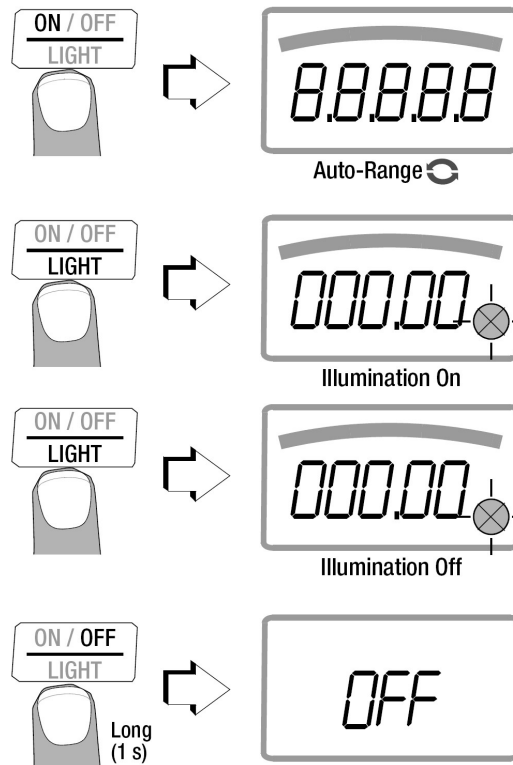
Wyjątki:

Transmisja danych i praca w trybie rejestracji, operacja ciągła i każda sytuacja, w której niebezpieczne napięcie podane jest na wejścia pomiarowe ($U > 55V$ AC lub $U > 70V$ DC).

Dezaktywacja funkcji automatycznego wyłączenia.

Przyrząd może być ustawiony do pracy ciągłej:

- Jednocześnie nacisnąć klawisz **ON/OFF|LIGHT** i **FUNC|ENTER**. Tryb pracy ciągłej (bez automatycznego wyłączenia) sygnalizowany jest przez symbol **ON** wyświetlany po prawej stronie symbolu baterii. Tryb pracy ciągłej można wyłączyć poprzez zmianę odpowiedniego parametru (patrz „ApoFF” na stronie 49). Nie ulega on zmianie po wyłączeniu u ponownym załączeniu zasilania.



4. Użytkowanie przyrządu.

4.1. Wybór funkcji pomiarowych i zakresów.

Przełącznik obrotowy jest połączony z mechanizmem blokującym gniazda, który pozwala na dołączenie tylko dwóch przewodów, do dwóch gniazd, dla każdej z funkcji pomiarowych. Przed wyborem funkcji pomiaru prądu „A” należy upewnić się, że wtyki są wyjęte z gniazd. Inaczej mechanizm blokujący nie pozwoli na zmianę zakresu.

4.1.1. Automatyczny wybór zakresów pomiarowych.

Multimetr jest wyposażony w funkcję automatycznej zmiany zakresów pomiarowych dla każdej z funkcji, za wyjątkiem pomiaru temperatury, diod, testu ciągłości i funkcji pomiaru częstotliwości na zakresie MHz. Funkcja automatycznej zmiany zakresu jest załączana natychmiast po włączeniu przyrządu. Przyrząd automatycznie wybiera zakres pomiarowy, który pozwala na uzyskanie największej możliwej rozdzielczości pomiaru mierzonej wielkości. Kiedy przyrząd jest przełączany na pomiar częstotliwości, poprzednio wybrany zakres pomiarowy napięcia pozostaje aktywny.

Funkcja automatycznego ustalania zakresu pomiarowego.

Przyrząd jest przełączany automatycznie do następnej wyższej wartości przy $\pm (11999 + 1 \rightarrow 01200)$ i do poprzedniej niższej przy $\pm (0110 - 1 \rightarrow 1099)$.

4.1.2. Ręczny wybór zakresów pomiarowych.

Funkcja automatycznej zmiany zakresów pomiarowych może być wyłączona a zakresy mogą być wybierane ręcznie zgodnie z umieszczoną obok tabelą, po naciśnięciu klawisza **MAN/AUTO**.

Następnie żądany zakres pomiarowy może być wybrany przez naciśnięcie odpowiednio **v** lub **w**.

Multimetr powraca do funkcji automatycznego wyboru zakresu pomiarowych po naciśnięciu klawisza **MAN/AUTO**, zmianie pozycji obrotowego przełącznika wyboru funkcji pomiarowych lub wyłączeniu i ponownym załączeniu zasilania.

Automatyczny i ręczny wybór zakresu pomiarowego.

	Funkcja	Wyświetlacz
MAN/AUTO	Aktywny tryb ręcznego wyboru zakresu pomiarowego: wykorzystywany zakres pomiarowy załączany jest na stałe	MAN
v lub w	Sekwencja wyboru zakresu dla: V: 100mV* 1 1V 1 10V 1 100V 1 1000V Hz: 100Hz 1 1kHz 1 10kHz 1 100kHz Ω: 100Ω 1 1kΩ 1 10kΩ 1 100 kΩ 1 1MΩ 1 10MΩ 1 40MΩ A: METRAHIT X-TRA: 100μA 1 1mA 1 10mA 1 100mA 1 1A 1 10A (16A) METRAHIT PRO: 1A 1 10A A z użyciem cęg pomiarowych: METRAHIT BASE: patrz rozdział 5.7.3 i 5.7.4 F: METRAHIT X-TRA: 10nF 1 100nF 1 1μF 1 10μF 1 100μF 1 1000μF	
MAN/AUTO	Powrót do funkcji automatycznego wyboru zakresów pomiarowych	-

4.1.3. Szybki pomiar z użyciem stałego zakresu pomiarowego.

Pomiary z użyciem stałego zakresu pomiarowego przeprowadzane są dużo szybciej, ponieważ multimetr nie musi rozpoznawać zakresu. Przyrząd umożliwia przeprowadzenie szybkich pomiarów dla następujących dwóch funkcji pomiarowych:

- **Ręczny wybór zakresu pomiarowego**, na przykład wybór zakresu pomiarowego o najlepszej rozdzielczości (patrz rozdział 4.1.2)

lub

- Podczas przeprowadzania pomiarów w trybie **DATA** (patrz rozdział 4.4). W tym trybie zakres pomiarowy określany jest automatycznie po pierwszym pomiarze i dzięki temu kolejne przeprowadzane są dużo szybciej.

Wybrany zakres pomiarowy pozostaje aktywny dla następujących po sobie pomiarów z użyciem wyżej wymienionych funkcji.

4.2. Nastawa offsetu / pomiar względny.

Do pamięci przyrządu mogą być zapisane nastawa odchylenia od zera lub pożądana wartość odniesienia:

Odchylenie od zera: - ze zwarcie kabli pomiarowych dla V, Ω, A - z otwartymi zaciskami służącymi do pomiaru pojemności (funkcja F)	Wyświetlacz
0 do 200 cyfr	ZERO ΔREL
> 200 do 5000 cyfr	ΔREL

Używana wartość odniesienia lub korekty jest określana indywidualnie dla odpowiedniej funkcji pomiarowej jako offset dla kolejnych mierzonych wartości i pozostaje w pamięci aż do usunięcia lub do wylączenia multimetru.

Nastawa offsetu lub wartości odniesienia mogą być używane przy aktywnej funkcji automatycznej zmiany zakresów równie dobrze, jak i przy ich wyborze ręcznym.

Nastawa offsetu.

- Dołączyć przewody pomiarowe do przyrządu i zewrzeć ich końce, za wyjątkiem pomiaru pojemności, gdy podczas nastawy offsetu końce przewodów muszą być rozwarte.

- Na krótko nacisnąć klawisz **ZERO|ESC**.

Przyrząd potwierdza nastawę offsetu przy pomocy sygnału akustycznego a na wyświetlaczu LCD ukazuje się symbol „ZERO ΔREL”. Wartość zmierzona w momencie naciśnięcia klawisza zostaje zapamiętana jako wartość odniesienia.

- Offset można usunąć przez ponowne naciśnięcie klawisza **ZERO|ESC**.



W rezultacie pomiarów TRMS, multimetr wyświetla wartość (1 do 30 cyfr) odniesioną do wartości zapamiętanej jako punkt odniesienia przy zwartych końcówkach kabli pomiarowych. Obowiązuje to zarówno dla pomiarów V AC / I AC jak i V(AC+DC) / I(AC+DC) (nieliniowy przetwornik pomiarowy TRMS). Nie ma to wpływu na podaną dokładność pomiaru powyżej 2% zakresu pomiarowego (lub 3% na zakresie mV).

Nastawa wartości odniesienia.

- Dołączyć kable pomiarowe do przyrządu i zmierzyć wartość odniesienia (maksymalnie 5000 cyfr).

- Na krótko przycisnąć klawisz **ZERO|ESC**.

Przyrząd potwierdza zapamiętanie wartości odniesienia przy pomocy sygnału akustycznego a na wyświetlaczu ukazuje się symbol „ZERO ΔREL” lub „ΔREL”. Wartość zmierzona w momencie naciśnięcia klawisza przyjmowana jest jako wartość odniesienia.

- Wartość odniesienia może być usunięta przez ponowne naciśnięcie klawisza ZERO|ESC.

Uwagi dotyczące pomiarów relatywnych.

- Pomiar relatywny odnosi skutki wyłącznie na wyświetlaczu cyfrowym. Wyświetlacz analogowy wskazuje wartości mierzone nie uwzględniając nastawy wartości odniesienia.
- W przypadku pomiarów relatywnych, wielkości Ω i AC mogą być wskazywane również jako wartości ujemne.

4.3. Wyświetlacz LCD.

4.3.1. Wyświetlacz cyfrowy.

Mierzona wartość, jednostka pomiarowa, rodzaj prądu, polaryzacja.

Mierzona wartość w postaci liczby dziesiętnej ze znakiem ukazuje się na wyświetlaczu cyfrowym. Wyświetlane są również wybrana jednostka pomiarowa i rodzaj mierzonego prądu. Po lewej stronie wartości mierzonej ukazuje się znak „minus”, jeśli mierzone są wielkości o zerowej częstotliwości i jeśli przewód o polaryzacji „+” dołączony zostanie do gniazda oznaczonego \perp . Parametr „O.disp” określa, czy przed mierzoną wartością wyświetlane będą zera wiodące, czy też nie (patrz rozdział 6.4).

Przekroczenie zakresu.

Jeśli górna granica zakresu 12000 cyfr zostanie przekroczona, na wyświetlaczu ukazuje się komunikat „OL” (overload).

Wyjątkami są pomiary pojemności (1200 cyfr) i test diody (5100 cyfr).

4.3.2. Wyświetlacz analogowy.

Mierzona wartość, polaryzacja.

Wyświetlacz analogowy pracuje w sposób zbliżony do tradycyjnego mechanicznego wskaźnika elektromagnetycznego. Doskonale nadaje się do przeprowadzania szybkich obserwacji zmian mierzonej wielkości.

W menu „SETUP” można wybrać jeden z trzech trybów pracy wyświetlacza analogowego zmieniając parametr „A.disp” (patrz rozdział 6.4):

- linia wskazująca mierzoną wielkość (bar graph),
- wskaźnik punktowy; bieżąca mierzona wielkość jest wskazywana w czasie rzeczywistym.

Wskaźnik analogowy wyświetla dwie podziałki zakresu negatywnego dla wielkości mierzonych o zerowej częstotliwości umożliwiając precyzyjną obserwację zmian badanej wielkości wokół zera. Jeśli mierzona negatywna wartość przekracza możliwość wskazań dwóch podziałek, polaryzacja wyświetlacza analogowego jest odwracana.

Skalowanie wyświetlacza analogowego odbywa się automatycznie. Jest to bardzo pomocne dla funkcji ręcznego wyboru zakresu pomiarowego.

Przekroczenie zakresu.

Przekroczenie zakresu wielkości dodatnich sygnalizowane jest przez wyświetlany po prawej stronie skali trójkątny symbol.

Szybkość odświeżania.

W trybie wskaźnika liniowego lub punktowego wskazania wyświetlacza odświeżane są z częstotliwością 20 razy w ciągu sekundy.

4.4. Zapamiętywanie mierzonych wartości: funkcja DATA.

Wyniki indywidualnych pomiarów mogą być automatycznie „zamrażane” przy pomocy funkcji DATA (auto-hold). Jest to funkcja bardzo użyteczna w sytuacjach, gdy kontakt z punktami pomiarowymi wymaga pełnej uwagi od operatora. Po tym jak sygnał mierzony zostanie podany na zaciski pomiarowe, mierzona wielkość ustabilizuje się i zostanie spełniony warunek podany w tabeli obok, mierzona wartość zostanie zatrzymana na wyświetlaczu LCD co będzie zasygnalizowane przy pomocy sygnału akustycznego. Następnie można odłączyć końcówki pomiarowe od mierzonego obwodu i odczytać zmierzoną wartość z wyświetlacza. Jeśli sygnał mierzony spada poniżej wartości wyspecyfikowanej w tabeli, funkcja jest reaktywowana w celu zapamiętania następnej mierzonej wartości.

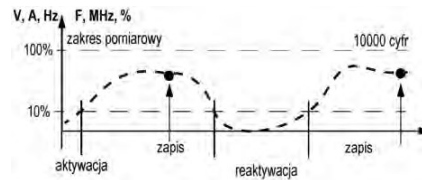
Porównywanie mierzonych wartości (DATA Compare).

Jeśli bieżąca mierzona wartość różni się od zapamiętanej poprzednio o mniej niż 100 cyfr, generowany jest podwójny sygnał akustyczny. Jeśli odchyłka jest większa niż 100 cyfr, generowany jest pojedynczy krótki sygnał.



Funkcja DATA nie wpływa na wyświetlacz analogowy, który kontynuuje wskazania mierzonej wielkości. Gdy wskazania wyświetlacza cyfrowego są „zamrażane”, wskazania kropki dziesiątej nie zmieniają się – są zatrzymywane wraz z wartością mierzonej wielkości (stały zakres pomiarowy, symbol: MAN). Wybrany zakres pomiarowy nie powinien być zmieniany ręcznie tak długo, jak długo aktywna jest funkcja DATA.

Funkcję DATA można wyłączyć przez naciśnięcie i przytrzymanie klawisza **DATA/MIN/MAX** (przez około 1 sekundę), zmianę funkcji pomiarowej lub wyłączenie i włączenie przyrządu.



Funkcja Min/Max	Naciśnięcia DATA/MIN/MAX	Warunek		Reakcja multimetru		
		Funkcja pomiarowa	Mierzony sygnał	Mierzona wart. cyfr.	Symbol DATA	Sygnał akustyczny
Załączenie	Krótko				Migocze	Pojedynczy
Zapis (ustabilizowanej mierzonej wielkości)		V, A, F, Hz, MHz, %	>10% zakresu pom.	Jest wyświetlana	Stały	Pojedynczy Podwójny ²⁾
		Ω \square \square \square	" = OL "			
Reaktywacja ¹⁾		V, A, F, Hz, MHz, %	>10% zakresu pom.	Jest zapamiętywana	Migocze	
		Ω \square \square \square	" = OL "			
Zmiana na MIN/MAX	Krótko	Patrz tabela w rozdziale 4.1				
Wyjście	Długo			Zerowany	Zerowany	Podwójny

1) Reaktywacja jest skutkiem spadku mierzonej wartości.

2) 2-sygnał akustyczny przy zapisie wartości odniesienia. W przypadku kolejnych zapisywanych danych 2-sygnał akust. generowany jest, gdy różnią się one od 1-szej zapamiętanej wartości o 100 cyfr.

Przykład

Zakres pomiaru napięcia ustawiono ręcznie na 10V. Pierwsza zmierzona i zapisana w pamięci wartość to 5V, ponieważ jest ona większa od 10% zakresu pomiarowego i w związku z tym odpowiednio większa, niż poziom zakłóceń. Skoro tylko wartość mierzona spadnie poniżej 10% zakresu pomiarowego, czego powodem może być odłączenie końcówek sond pomiarowych od mierzonego obwodu, przyrząd będzie gotowy do zapamiętania nowej wartości.

4.4.1. Zapamiętywanie mierzonych wartości minimum / maksimum.

Po załączeniu funkcji MIN/MAX wartości minimalna i maksymalna sygnału podanego na wejście pomiarowe przyrządu mogą być zatrzymane na wyświetlaczu. Najważniejszym zastosowaniem opisywanej funkcji jest zapamiętanie amplitudy wielkości mierzonej podczas długotrwałych pomiarów. Zapamiętywanie wartości MIN/MAX może być załączone dla każdej funkcji pomiarowej.

Funkcja MIN/MAX nie wpływa na funkcjonowanie wyświetlacza analogowego, który wskazuje w sposób ciągły chwilową wartość mierzoną.

Przed załączeniem funkcji zapamiętywania wartości minimalnej / maksymalnej należy ustawić zakres pomiarowy przyrządu przy pomocy klawisza **MAN/AUTO** oraz doprowadzić mierzony sygnał.

Funkcja jest wyłączana przez naciśnięcie i przytrzymanie klawisza **DATA/MIN/MAX** przez około 1 sekundę, podczas zmiany położenia przełącznika obrotowego oraz po wyłączeniu i załączeniu przyrządu.

Funkcja MIN/MAX	Naciśnięcia DATA/MIN/MAX	Mierzone wartości min. i maks.	Reakcja multimetru		
			Mierzona wartość cyfrowa	Maksimum Minimum	Sygnal akust.
1 Załączenie i zapamiętanie	2 x krótko	są zapamiętane	Mierzona wartość chwilowa	Maksimum i minimum	2x
2 Zapamiętanie i wyświetlenie	Krótko	Rejestracja kontynuowana jest w tle, wyświetlane są nowe wartości min. i maks.	Zapamiętana wartość minimalna	Minimum	1x
	Krótko		Zapamiętana wartość maksymalna	Maksimum	1x
3 Powrót do 1	Krótko	Tak samo jak 1, zapamiętane wartości nie są kasowane	Tak samo jak 1	Tak samo jak 1	1x
Stop	Długo	Są kasowane	Chwilowe mierzone wartości	Są kasowane	2x



W przeciwieństwie do funkcji DATA, funkcji rejestracji wartości minimalnej i maksymalnej można używać łącznie z pomiarem temperatury.

4.5. Zapis mierzonych wartości (tylko METRAHIT X-TRA).

METRAHIT X-TRA wyposażony został w możliwość rejestracji wyników pomiarów w ustawianych odstępach czasu w postaci serii pomiarowych. Dane zapamiętywane są w zasilanym przy pomocy baterii module i nie ulegają zmianie pomimo wyłączenia multimetru. Przyrząd gromadzi mierzone wartości relatywnie do czasu rzeczywistego.

Zapamiętane wartości zmierzone mogą być odczytane za pomocą programu dla komputera PC o nazwie METRA VIEW. Komputer PC musi być wyposażony w interfejs USB i posiadać połączenie z przyrządem przy pomocy kabla dołączonego do dwukierunkowego adaptera USB X-TRA, który dołączony jest do multimetru. Patrz również rozdział 7 „Użytkowanie interfejsu (tylko METRAHIT X-TRA)”.

Przegląd parametrów pamięci.

Parametr	Strona, opis
<i>CLEAR</i>	24: Kasowanie pamięci
<i>EMPTY</i>	24: Kasowanie pamięci – ukazuje się po wybraniu CLEAR
<i>OCCUP</i>	24: Wyświetlanie zajętości pamięci
<i>rAtE</i>	48: rAtE – nastawa okresu próbkowania (tylko METRAHIT XTRA)
<i>StArT</i>	23: Uruchomienie rejestracji przy pomocy menu
<i>StoP</i>	24: Zatrzymanie rejestracji

Menu funkcji STORE.

- Ustawić okres próbkowania dla pracy w trybie rejestracji (patrz opis parametru rAtE w rozdziale 6.4) i uruchomić tryb rejestracji.
- Wybrać żądaną funkcję pomiarową i właściwy zakres pomiarowy.
- Przed uruchomieniem pomiarów długoterminowych sprawdzić stan baterii (patrz rozdział 6.3). Jeśli to konieczne, to należy posłużyć się zasilaczem NA X-TRA.

Uruchomienie rejestracji przy pomocy menu.

- Wejść do trybu nastaw („SetuP”) przez naciśnięcie klawisza **MEASURE| SETUP** i wybrać pozycję menu o nazwie „StoP”.



- Praca w trybie rejestracji jest uruchomiona po naciśnięciu klawisza **FUNC| ENTER**. Na wyświetlaczu, poniżej skali analogowej, ukazuje się symbol STORE wskazujący na aktywny tryb rejestracji. Na wyświetlaczu cyfrowym ukazuje się symbol „StoP”.
- Aby powrócić do trybu pomiarów wykonywanych ręcznie, naciśnąć klawisz **MEASURE|SETUP**.

Podczas rejestracji.

Podczas pracy w trybie rejestracji pod skalą analogową wyświetlany jest symbol STORE i może być kontrolowana zajętość pamięci:

StoP ▷ 000.3%

Gdy pamięć będzie pełna, ukaze się następujący komunikat:

100.0%

Aby mieć możliwość obserwacji mierzonych wartości podczas ich rejestracji, przełączyć się do funkcji pomiarowej naciskając klawisz **MEASURE|SETUP**.

Po ponownym naciśnięciu tego klawisza na wyświetlaczu ukaze się menu trybu rejestracji.

Wraz ze zmianą funkcji pomiarowej przy pomocy przełącznika obrotowego, tworzony jest w pamięci nowy blok danych. Zapamiętywanie danych jest kontynuowane.

Zakończenie zapisu.

- Po naciśnięciu klawisza **MEASURE|SETUP** na wyświetlaczu ukaze się komunikat „StoP”

StoP  Start

- Komunikat „StoP” należy potwierdzić naciskając klawisz **FUNC|ENTER**. Symbol STORE gaśnie sygnalizując, że funkcja rejestracji zakończyła pracę.
- Aby powrócić do funkcji pomiarowej nacisnąć klawisz **MEASURE|SETUP**.
- Tryb rejestracji może być również zakończony przez wyłączenie multimetru.

Wyświetlanie zajętości pamięci.

Podczas rejestracji wyników pomiarów, zajętość pamięci może być wyświetlona przy pomocy menu „inFo” (patrz również rozdział 6.3). Zakres zajętości pamięci rozciąga się od 000.1% do 099.9%.

 , rfo  bAtt: ▽ ... ▽ OCCUP %: 0 17,4%

Zajętość pamięci można również sprawdzić przed rozpoczęciem rejestracji z użyciem menu „StorE”.

 , rfo ▷ ... ▷ StoE  0 17,4% ▷ Start

Kasowanie pamięci.

Funkcja usuwa wszystkie zapisy z pamięci!

Funkcji nie można uruchomić podczas pracy w trybie rejestracji.

 , rfo ▷ ... ▷ StoE  017,4 % b Start

▷ CLEAR  EMPTY

5. Pomiary

5.1. Pomiar napięcia

Uwagi dotyczące pomiarów napięcia:

- **Multimetr może pracować wyłącznie z zainstalowanymi bateriami lub akumulatorami zasilającymi. Inaczej nie są sygnalizowane niebezpieczne napięcia i przyrząd może ulec uszkodzeniu.**
- Multimetr może być używany wyłącznie przez osoby mające świadomość zagrożenia porażeniem elektrycznym przy dotyku i są w stanie przedsięwziąć odpowiednie środki zaradcze. Ryzyko porażenia występuje zawsze, gdy może się pojawić napięcie wyższe niż 33V RMS.

Nie wolno chwytać sond testowych poniżej pierścieni ograniczających zapobiegających zsuwaniu się palców. W żadnych okolicznościach nie dotykać metalowych końcówek sond pomiarowych.

- Nie wykonywać samotnie pomiarów, gdy występuje ryzyko porażenia. Upewnić się, że są obecne również inne osoby, które będą w stanie w razie wypadku udzielić pomocy.
- **Maksymalne dopuszczalne napięcie** występujące pomiędzy gniazdami (9 i 10) a ziemią (8) wynosi 1000V dla kategorii pomiarowej III i 600V dla kategorii pomiarowej IV.
- Zawsze trzeba być przygotowanym na możliwość wystąpienia niebezpiecznych napięć w mierzonych obwodach (np. na skutek uszkodzenia). Pojemności mogą zostać naładowane do niebezpiecznych wartości napięć i prądów.
- Nie wolno wykonywać pomiarów w obrębie wylądowań koronowych (pojawiających się przy bardzo wysokim napięciu).
- Przy pomiarach systemów wielkiej częstotliwości wymagane jest zachowanie szczególnej ostrożności. Na skutek np. zjawiska rezonansu

mogą się pojawić niebezpieczne przepięcia i przetężenia

- **Podczas pomiarów z użyciem filtra dolnoprzepustowego mogą się pojawić krótkie impulsy wysokiego napięcia, które nie będą sygnalizowane przez przyrząd. W związku z tym zalecane jest przeprowadzanie pomiarów napięcia bez użycia filtra dolnoprzepustowego tak, aby możliwe było wykrycie jakichkolwiek niebezpiecznych dla życia napięć.**
- Należy upewnić się, że zakresy pomiarowe nie są przekroczone. Graniczne wartości mierzonych wielkości podane są w rozdziale 8 „Parametry techniczne”, w tabeli zatytułowanej „Funkcje pomiarowe i zakresy pomiarowe” w kolumnie „Przekroczenia”.

Wykaz funkcji pomiaru napięcia

Funkcja pomiarowa	METRAHIT X-TRA	METRAHIT Pro	METRAHIT Base
V AC / Hz (Ri = 10 MΩ) TRMS	*	*	*
V AC / 1 kHz, filtr LP ¹⁾ (Ri = 1 MΩ ²⁾) TRMS	*	*	-
V AC + DC TRMS	*	*	*
V DC (Ri = 10 MΩ)	*	*	*
MHz przy 5V AC	*	-	-
Współczynnik wypełnienia %	*	-	-
Ch-ka częstotliwościowa	20 kHz	10 kHz	1 kHz

- 1) W tym przypadku może być używany filtr dolnoprzepustowy 1kHz, aby usunąć z mierzonego sygnału składowe o częstotliwości wyższej, niż 1 kHz (na przykład podczas pomiarów silników elektrycznych).
- 2) Rezystancja wejściowa około 1 MΩ. W ten sposób zredukowano do minimum błąd wskazań wynikający z dołączenia obciążenia o charakterze pojemnościowym podczas pomiarów napięcia.

5.1.1. Pomiar napięcia stałego (V DC) i pulsującego (DC+AC)

- Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji V $\overline{=}$ lub V $\overline{\sim}$.
- Dołączyć kable pomiarowe, jak pokazano na rysunku obok.

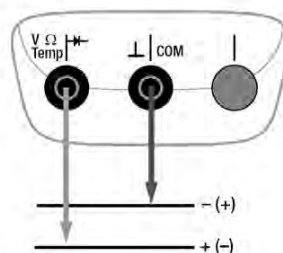
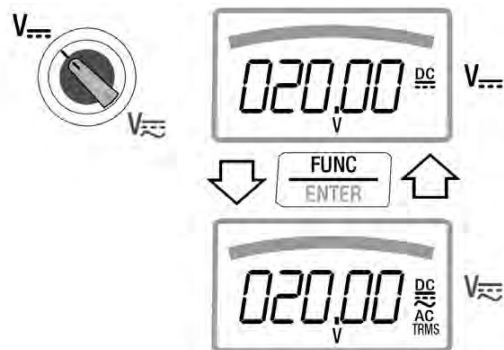


Ostrożnie!

Przerwany sygnał akustyczny ostrzega operatora, jeśli wartość napięcia mierzonego przekracza górną granicę na zakresie 1000V.

Upewnić się, że nie wybrano zakresu pomiaru prądu „A”, gdy multimetr podłączany jest w celu pomiaru napięcia! Jeśli limity przepalenia bezpiecznika na skutek błędnej obsługi zostaną przekroczone, występuje możliwość uszkodzenia przyrządu jak i zagrożone jest bezpieczeństwo operatora!

Po załączeniu zasilania z przełącznikiem obrotowym w pozycji „V” multimetr jest zawsze ustawiany na zakresie pomiarowym 1V. Po tym jak zostanie wciśnięty klawisz **MAN / AUTO** a spodziewana wartość mierzona jest mniejsza niż 90 mV, multimeter przełączany jest na zakres pomiarowy mV.



Zakresy pomiarowe:

V $\overline{=}$: 100 mV...1000 V

V $\overline{\sim}$: 100 mV...1000 V

Max. 1000 V (< 10 kHz)

Max. 100 V (> 10 kHz)

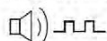
Hz: 1 Hz ... 100 kHz

P_{max} = 3 x 10⁶ V x Hz

Ostrzeżenia związane z mierzonym napięciem

> 55 V AC or > 70 V DC:



> 1000 V: 

5.1.2. Pomiar napięcia przemiennego i częstotliwości V AC i Hz z filtrem dolnoprzepustowym (tylko METRAHIT X-TRA i PRO).

Pozycja przełącznika obrotowego oznaczona jako $V_{1M\Omega}$ umożliwia przeprowadzanie pomiarów napięć przemiennych z rezystancją wejściową przyrządu równą $1\text{ M}\Omega$. W ten sposób zredukowano do minimum błąd pomiaru wynikający z pojemnościowego charakteru obciążenia wprowadzanego przez multimetr.

- Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji $V_{1M\Omega}$ lub 1kHz.
- Dołączyć kable pomiarowe do mierzonego obwodu. Gniazdo oznaczone „┴” powinno być uziemione.



Ostrożnie!

Przerywany sygnał akustyczny ostrzega operatora, jeśli wartość napięcia mierzonego przekracza górną granicę w zakresie 1000V.

Upewnić się, że nie wybrano zakresu pomiaru prądu „A”, gdy multimetr podłączany jest w celu pomiaru napięcia! Jeśli limity przepalenia bezpiecznika na skutek błędnej obsługi zostaną przekroczone, występuje możliwość uszkodzenia przyrządu jak i zagrożone jest bezpieczeństwo operatora!

- Można przełączać się pomiędzy trybami pomiaru z użyciem filtra dolnoprzepustowego oraz bez niego. W tym celu naciskać klawisz **FUNC | ENTER** do momentu pojawienia się na wyświetlaczu jednostki pomiarowej V (pomiar bez filtra) lub V/Fil (pomiar z filtrem dolnoprzepustowym).

Pomiar częstotliwości.

- Doprowadzić sygnał mierzony w taki sam sposób, jak przy pomiarze napięcia.
- Ręcznie wybrać zakres pomiarowy odpowiedni dla amplitudy mierzonego napięcia. Gdy przyrząd przełączany jest na pomiar częstotliwości, wybrany zakres pomiarowy pozostaje aktywny.
- Można przełączać się pomiędzy pomiarami częstotliwości z użyciem filtra dolnoprzepustowego i bez niego. W tym celu naciskać klawisz **FUNC | ENTER** do momentu pojawienia się na wyświetlaczu jednostki pomiarowej V (pomiar bez filtra) lub V/Fil (pomiar z filtrem dolnoprzepustowym). Najmniejsza mierzona częstotliwość i maksymalne napięcie podane są w rozdziale 8 „Parametry techniczne”.

Pomiary z filtrem dolnoprzepustowym.

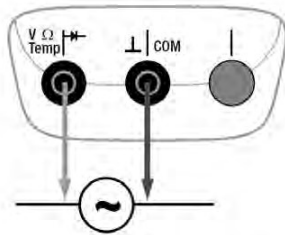


Uwaga!

Podczas pomiarów z użyciem filtra dolnoprzepustowego mogą się pojawić krótkie impulsy wysokiego napięcia, które nie będą sygnalizowane przez przyrząd (patrz również „Komparator napięcia”).

W związku z tym zalecane jest przeprowadzanie pomiarów napięcia bez użycia filtra dolnoprzepustowego tak, aby możliwe było wykrycie jakichkolwiek niebezpiecznych dla życia napięć

W trakcie pomiarów można załączyć filtr dolnoprzepustowy 1kHz w celu odfiltrowania składowych sygnału o wyższej częstotliwości, na przykład podczas pomiarów napędów elektrycznych. Załączenie filtra sygnalizowane jest przez symbol **Fil**. Multimetr automatycznie przełączany jest do trybu pomiarów z ręcznym wyborem zakresu.



Zakresy pomiarowe:
 V~: 100 mV...1000 V
 Max. 1000 V (< 10 kHz)
 Max. 100 V (> 10 kHz)
 Hz: 1 Hz ... 100 kHz
 $P_{max} = 3 \times 10^6 \text{ V} \times \text{Hz}$

Ostrzeżenia związane z mierzonym napięciem

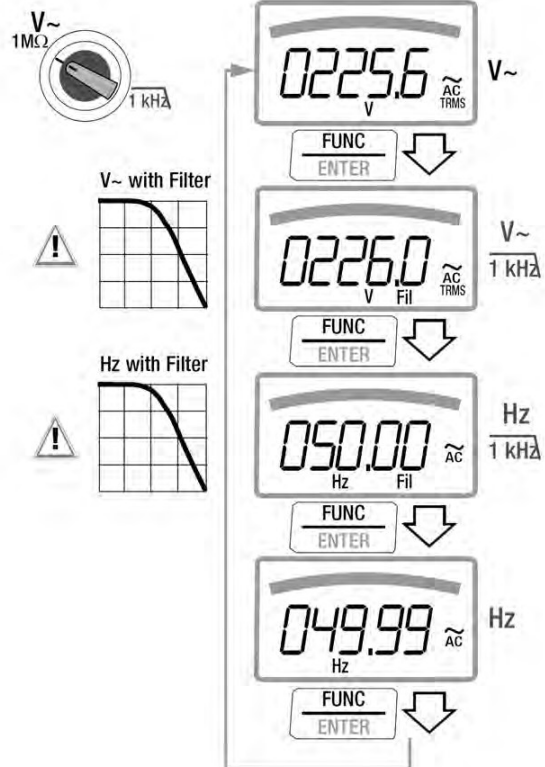
> 55 V AC or > 70 V DC:



> 1000 V:

Komparator napięcia do sygnalizacji niebezpiecznych napięć.

Sygnal mierzony sprawdzany jest przez komparator napięcia na obecność niebezpiecznych dla życia prądów, ponieważ te nie są sygnalizowane przez wyświetlacz cyfrowy podczas używania filtra dolnoprzepustowego. Jeśli do wejścia przyrządu zostanie przyłożone napięcie o wartości wyższej niż 55V AC lub 70V DC, to na wyświetlaczu ukaże się symbol sygnalizujący niebezpieczeństwo porażenia



5.1.3. Pomiar napięcia przemiennego i częstotliwości V AC i Hz z filtrem dolnoprzepustowym (tylko METRAHIT X-TRA i PRO)

- Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji V~ lub Hz.
- Dołączyć kable pomiarowe, jak w sposób pokazany na rysunku. Gniazdo oznaczone „⊥” powinno być uziemione.



Ostrożnie!

Przerywany sygnał akustyczny ostrzega operatora, jeśli wartość napięcia mierzonego przekracza górną granicę na zakresie 1000V.

Upewnić się, że nie wybrano zakresu pomiaru prądu „A”, gdy multimetr podłączany jest w celu pomiaru napięcia! Jeśli limity przepalenia bezpiecznika na skutek błędnej obsługi zostaną przekroczone, występuje możliwość uszkodzenia przyrządu jak i zagrożone jest bezpieczeństwo operatora!

- Można przełączać się pomiędzy trybami pomiaru z użyciem filtra dolnoprzepustowego oraz bez niego. W tym celu naciskać klawisz **FUNC | ENTER** do momentu pojawienia się na wyświetlaczu jednostki pomiarowej V (pomiar bez filtra) lub V/Fil (pomiar z filtrem dolnoprzepustowym).

Pomiar częstotliwości.

- Doprowadzić sygnał mierzony w taki sam sposób, jak przy pomiarze napięcia.
- Ręcznie wybrać zakres pomiarowy odpowiedni dla amplitudy mierzonego napięcia. Gdy przyrząd przełączany jest na pomiar częstotliwości, wybrany zakres pomiarowy pozostaje aktywny.
- Można przełączać się pomiędzy pomiarami częstotliwości z użyciem filtra dolnoprzepustowego i bez niego. W tym celu naciskać klawisz **FUNC | ENTER** do momentu pojawienia się na wyświetlaczu jednostki pomiarowej **V** (pomiar bez filtra) lub **V/Fil** (pomiar z filtrem dolnoprzepustowym). Najmniejsza mierzona częstotliwość i maksymalne napięcie podane są w rozdziale 8 „Parametry techniczne”.

Pomiary z filtrem dolnoprzepustowym.

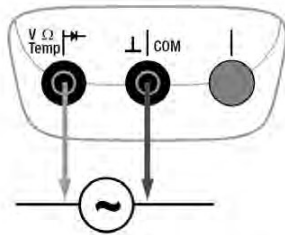


Uwaga!

Podczas pomiarów z użyciem filtra dolnoprzepustowego mogą się pojawić krótkie impulsy wysokiego napięcia, które nie będą sygnalizowane przez przyrząd (patrz również „Komparator napięcia”).

W związku z tym zalecane jest przeprowadzanie pomiarów napięcia bez użycia filtra dolnoprzepustowego tak, aby możliwe było wykrycie jakichkolwiek niebezpiecznych dla życia napięć

W trakcie pomiarów można załączyć filtr dolnoprzepustowy 1kHz w celu odfiltrowania składowych sygnału o wyższej częstotliwości, na przykład podczas pomiarów napędów elektrycznych. Załączenie filtra sygnalizowane jest przez symbol Fil. Multimetr automatycznie przełączany jest do trybu pomiarów z ręcznym wyborem zakresu.



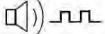
Zakresy pomiarowe:
 V~: 100 mV...1000 V
 Max. 1000 V (< 10 kHz)
 Max. 100 V (> 10 kHz)
 Hz: 1 Hz ... 100 kHz
 $P_{max} = 3 \times 10^6 \text{ V} \times \text{Hz}$

Ostrzeżenia związane z mierzonym napięciem

> 55 V AC or > 70 V DC:



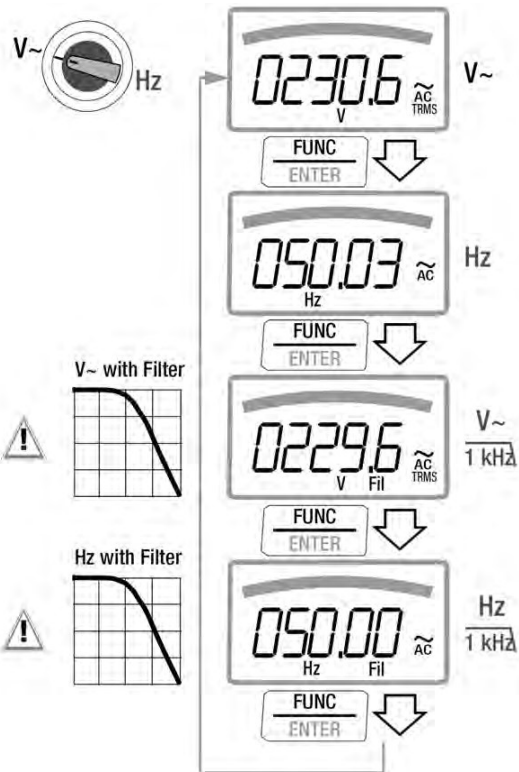
> 1000 V:



Komparator napięcia do sygnalizacji niebezpiecznych napięć.

Sygnal mierzony sprawdzany jest przez komparator napięcia na obecność niebezpiecznych dla życia przepięć, ponieważ te nie są sygnalizowane przez wyświetlacz cyfrowy podczas używania filtra dolnoprzepustowego.

Jeśli do wejścia przyrządu zostanie przyłożone napięcie o wartości wyższej niż 55V AC lub 70V DC, to na wyświetlaczu ukaże się symbol sygnalizujący niebezpieczeństwo porażenia

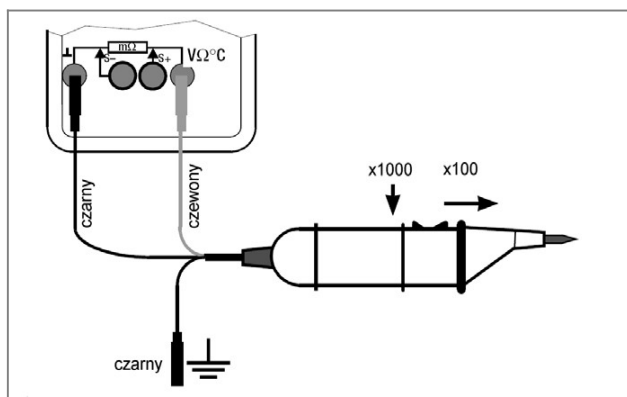


5.1.4. Przepięcia.

Multimetr jest zabezpieczony przed krótkimi przepięciami o wartości do 8kV z czasem narastania 1,2/50 μ s na zakresie pomiarów napięć. Dla pomiarów transformatorów lub silników elektrycznych z długim czasem trwania impulsu, zalecane jest używanie adaptera pomiarowego KS30. Zapewnia on zabezpieczenie przed przepięciami do 6kV z czasem narastania 10/1000 μ s. Ma on ciągłą wytrzymałość napięciową 1200V_{RMS}. Niepewność pomiarowa powodowana przez wpływ adaptera KS30 wynosi około -2%.

5.1.5. Pomiar napięć o wartości powyżej 1000V.


Napięcia o wartościach wyższych niż 1000V mogą być mierzone za pomocą sond wysokiego napięcia, na przykład HV3¹⁾ lub HV30²⁾ produkcji firmy GOSSEN METRAWATT GMBH. Używając tych sond należy pamiętać o konieczności uziemienia doprowadzeń. Zwrócić szczególną uwagę na wszystkie zalecenia dotyczące bezpieczeństwa użytkowania!



- 1) HV3: 3 kV
- 2) HV30: 30 kV, tylko dla napięć = (DC)

5.1.6. Pomiar częstotliwości i współczynnika wypełnienia (tylko METRAHIT X-TRA).

- Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji MHz lub %.
- Dołączyć kable pomiarowe w sposób pokazany na rysunku.



Uwaga!
Napięcie mierzone nie może przekraczać 5V!


Pomiar częstotliwości, MHz.

Multimetr posiada możliwość pomiaru sygnału o napięciu 5V i częstotliwości do 1MHz. Wynik pomiaru pokazywany jest na wyświetlaczu LCD wraz z jednostką pomiarową. Wyświetlany wynik reprezentuje podwojoną wartość okresu impulsu.

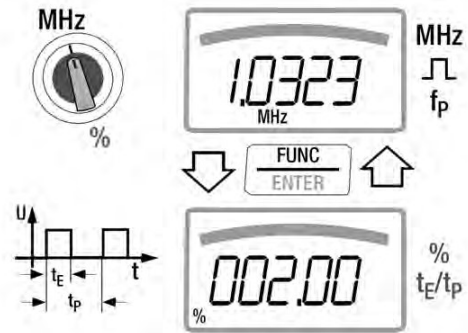
Pomiar współczynnika wypełnienia, t_E / t_P .

Stosunek czasu trwania impulsu do okresu impulsu jest mierzony dla okresowego przebiegu prostokątnego i wyświetlany jako wartość procentowa.

$$\text{współczynnik wypełnienia} = \frac{\text{okres impulsu}}{\text{czas trwania}} \times 100 = \frac{t_E}{t_P} \times 100$$



Podczas pomiaru współczynnika wypełnienia częstotliwość mierzonego przebiegu musi być stała.

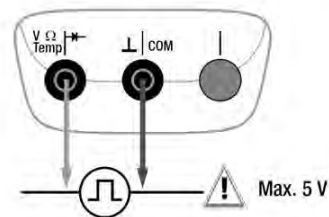


Charakterystyczne czasy:

- f_p pulse frequency = $1/t_p$
- t_E pulse duration
- t_P pulse period
- $t_P - t_E$ interpulse period
- t_E/t_P pulse or keying ratio

Zakresy pomiarowe:

MHz	t_E/t_P
100 Hz ... 1 kHz	2 ... 98%
... 10 kHz	5 ... 95%
... 100 kHz	10 ... 90%



5.2. Pomiar rezystancji, Ω .

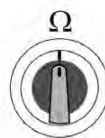
- Odlączyć napięcie zasilające od obwodu mierzonego i rozładować wszystkie pojemności.
- Upewnić się, że w obwodzie mierzonym nie ma żadnych napięć. Napięcia interferencji zniekształcają wynik pomiaru! Przeczytać zalecenia zawarte w rozdziale 5.1.1 dotyczące sposobu przetestowania nieobecności napięć przy pomocy bezpośredniego pomiaru napięcia.
- Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji Ω .
- Dołączyć mierzony obwód w sposób pokazany na rysunku.



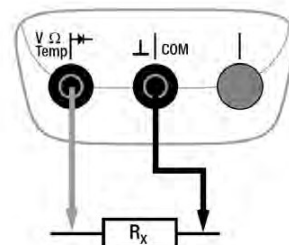
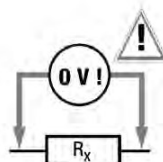
W przypadku pomiaru rezystancji o bardzo dużych wartościach należy używać jak najkrótszych i ekranowanych kabli pomiarowych.

Poprawa dokładności przez nastawę offsetu.


Przy pomocy nastawy offsetu można uwzględnić wpływ rezystancji kabli pomiarowych oraz rezystancji kontaktu na wynik pomiaru (patrz rozdział 4.2).



Zakresy pomiarowe:
100 Ω ... 40 M Ω



5.3. Test ciągłości.

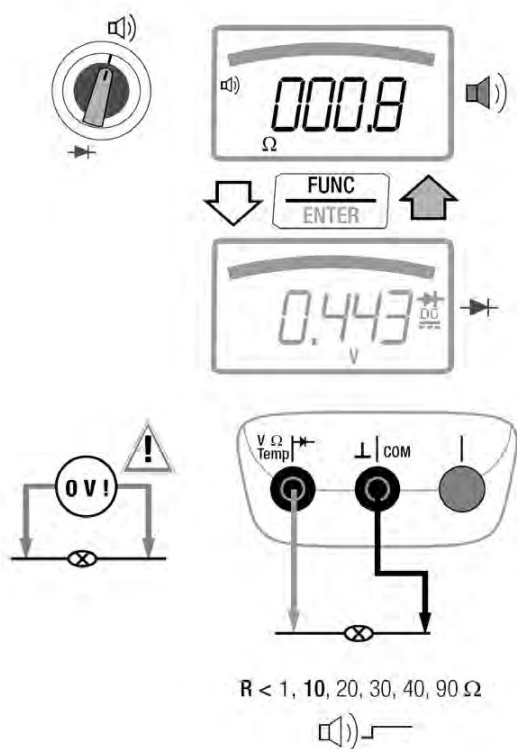
- Odłączyć napięcie zasilające od obwodu mierzonego i rozładować wszystkie pojemności.
- Upewnić się, że w obwodzie mierzonym nie ma żadnych napięć. Napięcia interferencji zniekształcają wynik pomiaru! Przeczytać zalecenia zawarte w rozdziale 5.1.1 dotyczące sposobu przetestowania nieobecności napięć przy pomocy bezpośredniego pomiaru napięcia.
- Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji .
- Dołączyć mierzony obwód w sposób pokazany na rysunku.

Zależnie od wybranej wartości granicznej, multimetr generuje ciągły sygnał akustyczny w przypadku zwarcia lub ciągłości obwodu, na przykład dla wartości rezystancji poniżej ustalonego limitu. W przypadku rozwarcia obwodu na wyświetlaczu ukazuje się „0L”.


Wartość graniczna może być zmieniana przy użyciu menu „SetuP” (patrz również rozdział 6.4):



(nastawa domyślna = 10)



5.4. Pomiar diod (złącza PN) prądem stałym o wartości 1 mA.


- Odłączyć napięcie zasilające od obwodu mierzonego i rozładować wszystkie pojemności.
- Upewnić się, że w obwodzie mierzonym nie ma żadnych napięć. Napięcia interferencji zniekształcają wynik pomiaru! Przeczytać zalecenia zawarte w rozdziale 5.1.1 dotyczące sposobu przetestowania nieobecności napięć przy pomocy bezpośredniego pomiaru napięcia.
- Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji 
- Nacisnąć klawisz **FUNC | ENTER**.
- Dołączyć testowaną diodę (złącze) w sposób pokazany na rysunku.

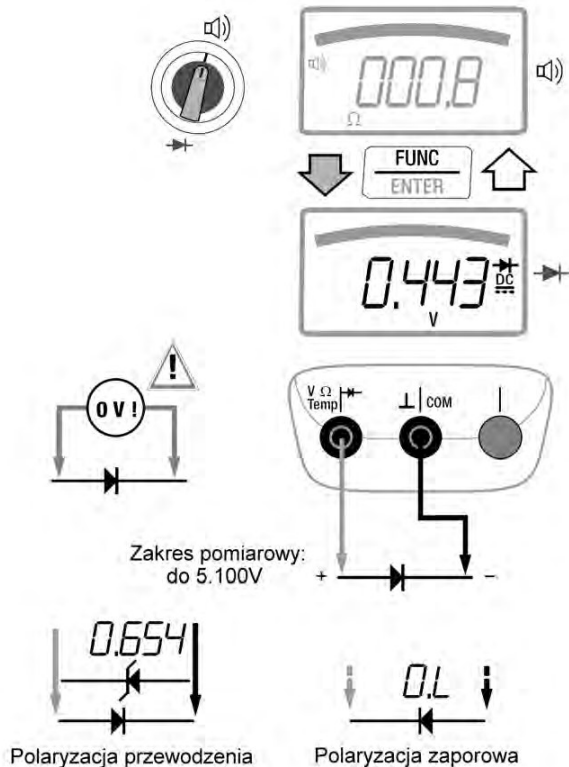
Kierunek przewodzenia i zwarcie złącza.

Multimetr wyświetla spadek napięcia na złączu w V (wyświetlacz: 4 cyfry). Tak długo jak spadek napięcia nie przekracza maksymalnej wyświetlanej wartości 5,1V może być jednocześnie mierzonych kilka połączonych ze sobą diod.

Kierunek zaporowy i przerwa.

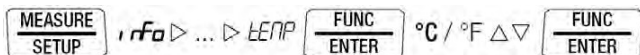
Multimetr wskazuje przekroczenie „OL”.

 Rezystory i półprzewodniki połączone równoległe z diodą mogą zniekształcać rezultaty pomiarów!



5.5. Pomiar temperatury.

Temperatura mierzona jest z użyciem termopary typu K (akcesorium dodatkowe, brak w zestawie), którą dołącza się do wejść pomiaru napięcia. Alternatywnie używając multimetru **METRAHIT X-TRA** można również stosować czujniki termorezystancyjne Pt100 lub Pt1000.



(Domyślna nastawa = °C)

5.5.1. Pomiar temperatury przy pomocy termopary, Temp Tc.

- Ustawić przełącznik obrotowy na „Temp_{TC}”.



Tylko **METRAHIT X-TRA**:

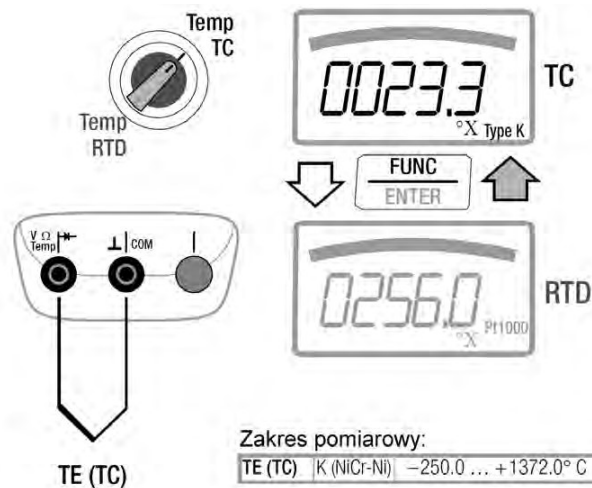
Ostatni wybrany pomiar temperatury lub ostatnio wybrany czujnik temperatury, na przykład K lub Pt100/Pt1000, są zapamiętywane i jednocześnie wyświetlane. Jeśli to potrzebne, to nacisnąć klawisz **FUNC | ENTER** aby zmienić funkcję pomiarową.

- Temperatura odniesienia jest mierzona z użyciem wewnętrznego złącza odniesienia (patrz parametr „tEMP” w rozdziale 6.2).



Wewnętrzna temperatura odniesienia (temperatura wewnętrznego złącza odniesienia) jest mierzona za pomocą czujnika umieszczonego wewnątrz przyrządu i nieco wyższa od temperatury pomieszczenia, w którym wykonywane są pomiary na skutek rozgrzewania się elementów składowych multimetru.

- Dołączyć czujnik pomiarowy do dostępnych gniazd jack. Przyrząd wyświetla mierzoną temperaturę używając wybranej jednostki pomiarowej.



5.5.2. Pomiar temperatury przy pomocy czujnika termorezystancyjnego (tylko METRAHIT X-TRA).

- Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji „Temp_{TC}” lub „Temp_{RTD}”.
- Ostatni wybrany pomiar temperatury lub ostatnio wybrany czujnik temperatury, na przykład K lub Pt100/Pt1000, są zapamiętywane i jednocześnie wyświetlane. Jeśli to potrzebne, to nacisnąć klawisz **FUNC | ENTER** aby zmienić funkcję pomiarową.

Aby skompensować wpływ kabli pomiarowych można użyć jednej z dwóch metod:

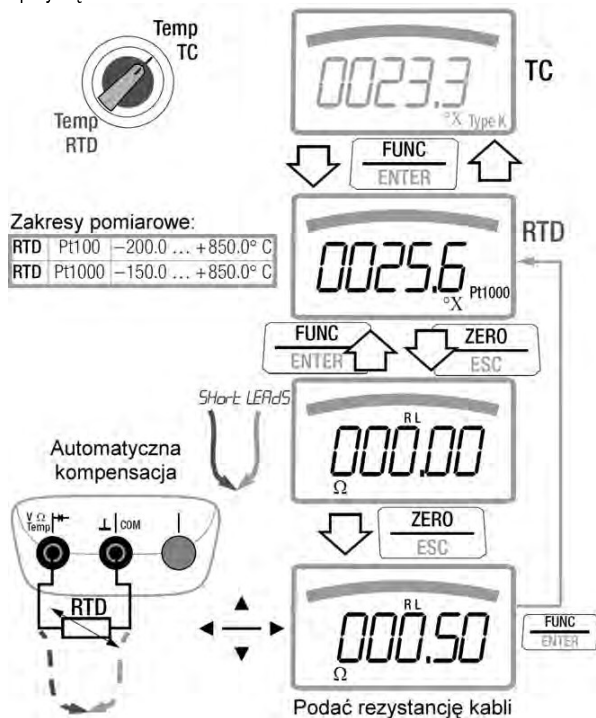
Kompensacja automatyczna.

- Nacisnąć klawisz **ZERO | ESC**.
- Jeśli preferowane jest ręczne wprowadzenie rezystancji kabli pomiarowych, można ominąć poniższy punkt.
- Zewrzeć końce kabli pomiarowych. Na wyświetlaczu ukaże się wynik „000.00”. Po naciśnięciu klawisza **FUNC | ENTER** załączana jest automatyczna kompensacja wpływu rezystancji kabli pomiarowych dla wszystkich następujących po tym pomiarów.
 - Rozewrzeć końcówki kabli: przyrząd jest gotowy do użycia.

Ręczne wprowadzanie rezystancji kabli.

- Będąc w menu kompensacji automatycznej ponownie nacisnąć klawisz **ZERO | ESC**.
- Wprowadzić znaną rezystancję kabli pomiarowych przy pomocy klawiszy kursorów: wybrać cyfrę do zmiany przy pomocy klawiszy **↖ ↗**, ustawić wartość wybranej cyfry przy pomocy **↔**. Wartość domyślna to 0,1 Ω. Można ustawiać wartości z przedziału od 0 do 50 Ω.
- Po naciśnięciu klawisza **FUNC | ENTER** ustawiona wartość jest zapamiętywana i przyrząd powraca do realizacji funkcji pomiarowej.

Ustawiona rezystancja kabli jest pamiętana również po wyłączeniu przyrządu.

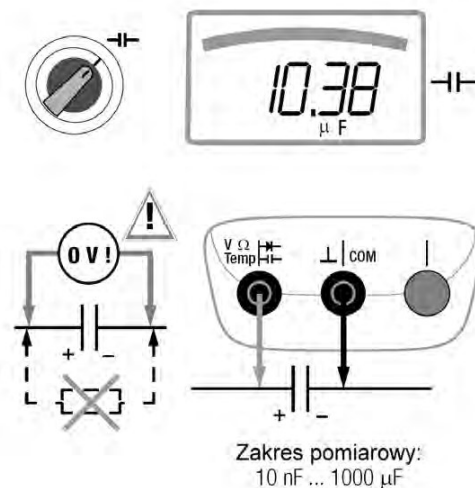


5.6. Pomiar pojemności (tylko METRAHIT X-TRA).

- Odłączyć napięcie zasilające od obwodu mierzonego i rozładować wszystkie pojemności.
- Upewnić się, że w obwodzie mierzonym nie ma żadnych napięć. Pojemności muszą być rozładowane przed rozpoczęciem pomiaru. Napięcia interferencji zniekształcają wynik pomiaru. Przeczytać zalecenia zawarte w rozdziale 5.1.1 dotyczące sposobu przetestowania nieobecności napięć przy pomocy bezpośredniego pomiaru napięcia.
- Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji --||-- .
- Dołączyć (rozładowany!) obwód testowany do gniazd przy pomocy kabli pomiarowych, jak pokazano na rysunku.



Jeśli mierzony jest kondensator elektrolityczny, to doprowadzenie „-“ kondensatora musi być dołączone do gniazda „ --||-- “.
Rezystory i półprzewodniki dołączone równoległe do pojemności mogą zniekształcać wynik pomiaru!



5.7. Pomiar natężenia prądu.




Uwagi dotyczące pomiaru prądu.

- **Multimetr może pracować wyłącznie z zainstalowanymi bateriami lub akumulatorami zasilającymi. W innym przypadku nie są wskazywane niebezpieczne wartości prądów czy napięć i przyrząd może zostać uszkodzony.**
- Dołączyć końcówki pomiarowe do mierzonego obwodu w sposób trwały, zabezpieczony przed przypadkowym dotykiem czy odłączeniem. Pomiar wykonywać w takiej części obwodu, która nie rozgrzewa się nadmiernie.
- Przyrząd generuje przerywany sygnał akustyczny, jeśli mierzony prąd przekracza 10A oraz sygnał ciągły, jeśli prąd jest większy od 16A.
- Wejścia pomiarowe przyrządu zabezpieczone są przy pomocy bezpiecznika. Maksymalne dopuszczalne napięcie mierzonego obwodu (równe napięciu nominalnemu bezpiecznika) wynosi 1000V AC/DC. Używać wyłącznie bezpieczników o parametrach podanych w specyfikacji! **Bezpiecznik musi mieć zdolność wyłączenia (breaking capacity) równą co najmniej 30kA.**
- Jeśli bezpiecznik zabezpieczający wybrany zakres pomiarowy przepali się, na wyświetlaczu ukaże się komunikat „FuSE” i generowany będzie sygnał akustyczny.
- Jeśli bezpiecznik ulegnie przepalaniu, przed ponownym przeprowadzeniem pomiarów usunąć przyczynę jego uszkodzenia.
- Wymiana bezpieczników opisana jest w rozdziale 9.3.
- Upewnić się, że zakresy pomiarowe nie są przekraczane. Wartości graniczne opisane są w rozdziale 8 „Parametry techniczne”, w tabeli zatytułowanej „Funkcje pomiarowe i zakresy pomiarowe” w kolumnie „Przekroczenia”.

Przegląd funkcji pomiaru prądu, połączenie bezpośrednie.

Funkcja pomiarowa	METRAHIT X-TRA	METRAHIT PRO	METRAHIT BASE
AAC / Hz	100 µA 1 / 10 / 100 mA 1A / 10(16)A	1A / 10(16)A	-
AAC + DC TRMS	100 µA 1 / 10 / 100 mA 1A / 10(16)A	1A / 10(16)A	-
A DC	100 µA 1 / 10 / 100 mA 1A / 10(16)A	1A / 10(16)A	-
Bezpiecznik 1000V	*	*	-

Przegląd funkcji pomiaru prądu przy pomocy cęg pomiarowych.

Funkcja pomiarowa	METRAHIT X-TRA	METRAHIT PRO	METRAHIT BASE
AAC  / Hz	-	-	*
AAC  + DC TRMS	-	-	*
A DC 	-	-	*
Przekładnia cęg pomiarowych	-	-	*

5.7.1. Pomiar natężenia prądu stałego (A DC) i pulsującego (A DC+AC) przy połączeniu bezpośrednim (tylko METRAHIT X-TRA i PRO).

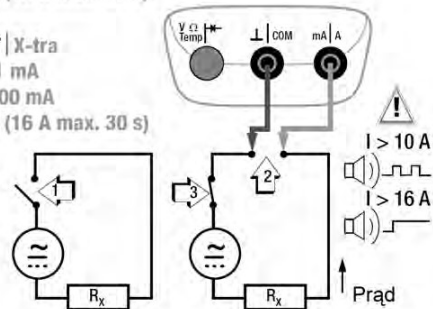
- Odłączyć napięcia zasilania od mierzonego obwodu lub obciążenia (1), rozładować wszystkie pojemności.
- Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji A – lub A ~.
- Wybrać właściwy typ prądu, odpowiedni dla mierzonego naciskając klawisz **FUNC | ENTER**. Za każdym naciśnięciem klawisza przyrząd przełącza się pomiędzy pomiarami prądu typu A DC i A(DC+AC)_{TRMS}, co jest sygnalizowane przez sygnał akustyczny. Wybrany typ prądu wyświetlany jest w postaci symbolu na wyświetlaczu LCD.
- Włączyć przyrząd do mierzonego obwodu, szeregowo z obciążeniem (2) jak pokazano na rysunku.
- Dołączyć zasilanie do mierzonego obwodu.
- Odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu. Zanotować go, jeśli przyrząd nie pracuje w trybie rejestracji lub transmisji wyników pomiarów.
- Odłączyć zasilanie, rozładować wszystkie pojemności (1).
- Odłączyć sondy testowe od punktów pomiarowych i przywrócić pierwotne połączenia w mierzonej obwodzie.



Zakresy pomiarowe:

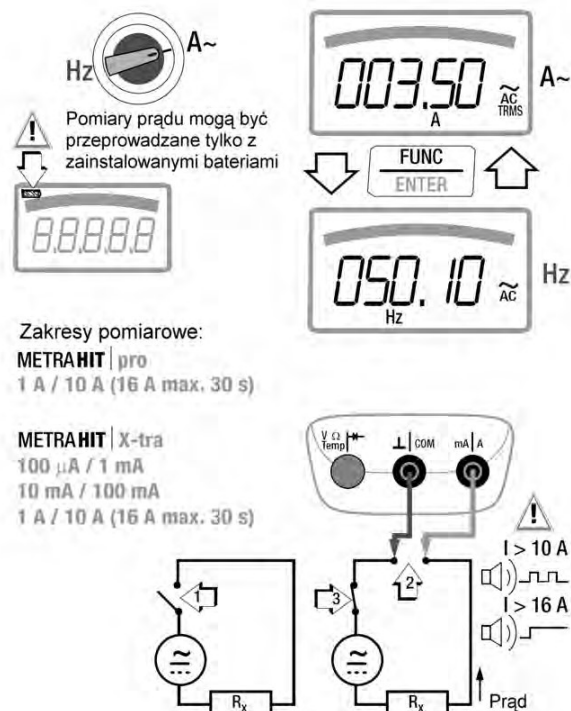
METRAHIT | pro
1 A / 10 A (16 A max. 30 s)

METRAHIT | X-tra
100 μ A / 1 mA
10 mA / 100 mA
1 A / 10 A (16 A max. 30 s)



5.7.2. Pomiar natężenia i częstotliwości prądu przemiennego przy połączeniu bezpośrednim (tylko METRAHIT X-TRA i PRO).

- Odłączyć napięcia zasilania od mierzonego obwodu lub obciążenia (1), rozładować wszystkie pojemności.
- Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji A~ lub Hz.
- Wybrać właściwy typ mierzonej wielkości naciskając klawisz **FUNC | ENTER**. Za każdym naciśnięciem klawisza przyrząd przełącza się pomiędzy pomiarami prądu A_{TRMS} a Hz, co jest sygnalizowane przez sygnał akustyczny. Wybrany typ prądu wyświetlany jest w postaci symbolu na wyświetlaczu LCD.
- Włączyć przyrząd do mierzonego obwodu, szeregowo z obciążeniem (2) jak pokazano na rysunku.
- Dołączyć zasilanie do mierzonego obwodu.
- Odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu. Zanotować go, jeśli przyrząd nie pracuje w trybie rejestracji lub transmisji wyników pomiarów.
- Odłączyć zasilanie, rozładować wszystkie pojemności (1).
- Odłączyć sondy testowe od punktów pomiarowych i przywrócić pierwotne połączenia w mierzonej obwodzie.

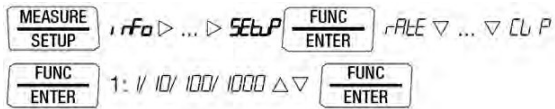


5.7.3. Pomiar natężenia prądu stałego (A DC) i pulsującego (A DC+AC) z użyciem cęg pomiarowych (tylko METRAHIT BASE).

Wyjście transformatora, napięcie / prąd.

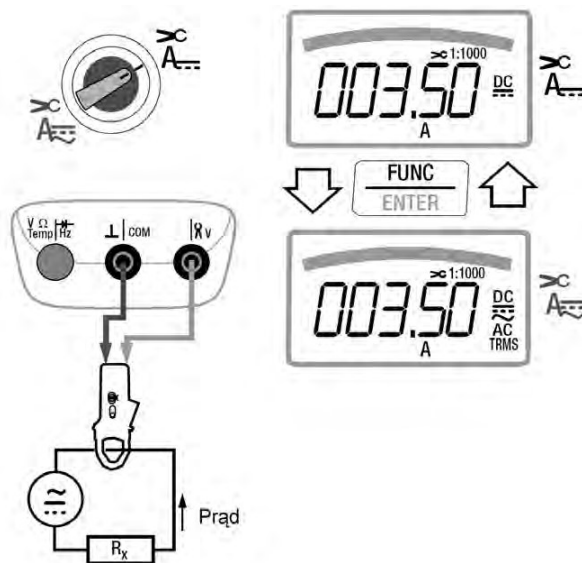
Po dołączeniu cęg pomiarowych do zacisków V multimetru, wyświetlane są poprawne wartości prądów zgodnie z wybraną przekładnią transformatora cęg pomiarowych. Jedynym zaleceniem jest, aby transformator ten posiadał jedną z umieszczonych niżej przekładni i aby przekładnia ta została wybrana przy pomocy menu nastaw (patrz również rozdział 6.4).

Menu nastaw cęg pomiarowych.



Przekładnia	Zakresy pomiarowe			Typ cęg pomiarowych
	100mV	1V	10V	
1:1 1mV / 1mA	100,00mA	1,0000A	10,000A	WZ12C
1:10 1mV / 10mA	1,000A	10,000A	100,00A	WZ12B, Z201A
1:100 1mV / 100mA	10,000A	100,00A	1000,0A	Z202A
1:1000 1mV / 1A	100,00A	1000,0A	-	Z202A, Z203A, WZ12C

Maksymalne dopuszczalne napięcie robocze odpowiada nominalnemu napięciu cęg pomiarowych. Podczas odczytu mierzonej wartości należy uwzględnić dodatkową niepewność pomiaru wprowadzaną przez cęgi pomiarowe.



5.7.4. Pomiar natężenia i częstotliwości prądu przemiennego z użyciem cęg pomiarowych (tylko METRAHIT BASE)

Wyjście transformatora, napięcie / prąd.

Po dołączeniu cęg pomiarowych do zacisków V multimetru, wyświetlane są poprawne wartości prądów zgodnie z wybraną przekładnią transformatora cęg pomiarowych. Jedynym zaleceniem jest, aby transformator ten posiadał jedną z umieszczonych niżej przekładni i aby przekładnia ta została wybrana przy pomocy menu nastaw (patrz również rozdział 6.4).

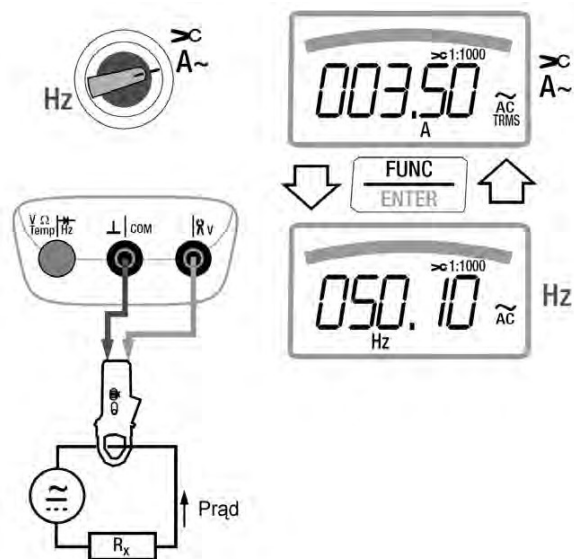
Menu nastaw cęg pomiarowych.

MEASURE SETUP → rfa → ... → SETUP → FUNC/ENTER → rALE → ... → CLP

FUNC/ENTER → 1: 1 / 10 / 100 / 1000 → Δ → FUNC/ENTER

Przekładnia	Zakresy pomiarowe			Typ cęg pomiarowych
	100mV	1V	10V	
1:1 1mV / 1mA	100,00mA	1,0000A	10,000A	WZ12C
1:10 1mV / 10mA	1,000A	10,000A	100,00A	WZ12B, Z201A
1:100 1mV / 100mA	10,000A	100,00A	1000,0A	Z202A
1:1000 1mV / 1A	100,00A	1000,0A	-	Z202A, Z203A, WZ12C

Maksymalne dopuszczalne napięcie robocze odpowiada nominalnemu napięciu cęg pomiarowych. Podczas odczytu mierzonej wartości należy uwzględnić dodatkową niepewność pomiaru wprowadzaną przez cęgi pomiarowe.

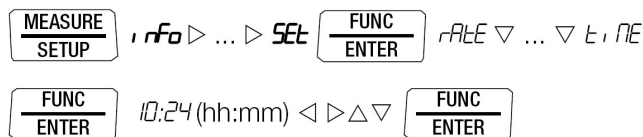


6. Nastawy parametrów pomiarów i multimetru.

Menu „SetuP” umożliwia nastawy parametrów pracy i pomiarów, wyświetlenie informacji i załączenie interfejsu do transmisji danych.

- Tryb menu dostępny jest po naciśnięciu klawisza **MEASURE | SETUP**, gdy przyrząd jest załączony i ustawiony do pracy w trybie pomiarów. Po wejściu do menu, na wyświetlaczu ukaże się komunikat „inFo”.
- Menu główne, na przykład „SEtuP” i „tEMP”, jak również obecne w METRAHIT X-TRA menu „SEnd” i „StorE” dostępne są po naciśnięciu klawiszy **v w r s** (w którymkolwiek kierunku).
- Po wybraniużądanego menu głównego, podmenu jest dostępne po wciśnięciu klawisza **FUNC | ENTER**.
- Żądany parametr może być wybrany przez naciśnięcia klawiszy **r s**.
- Aby sprawdzić lub zmienić nastawę parametru, nacisnąć klawisz **FUNC | ENTER**.
- Klawisze **v w** są używane do przesunięcia kursora na żądaną pozycję parametru, która będzie zmieniana. Wartość parametru może być ustawiona (lub wybrana) przy pomocy klawiszy **r s**.
- Zmiany potwierdzane są przy pomocy klawisza **FUNC | ENTER**.
- Powrót do podmenu bez zapamiętywania ewentualnie dokonanych zmian następuje po naciśnięciu klawisza **ZERO | ESC**, a do menu głównego, po powtórnym naciśnięciu tego samego klawisza.
- Wejście do trybu pomiarów następuje z dowolnego miejsca menu (podmenu) po wciśnięciu klawisza **FUNC | ENTER**. Po powtórnym naciśnięciu tego klawisza następuje powrót do ostatnio ustawianego parametru, lub podmenu (jeśli w międzyczasie przyrząd nie był wyłączany!).

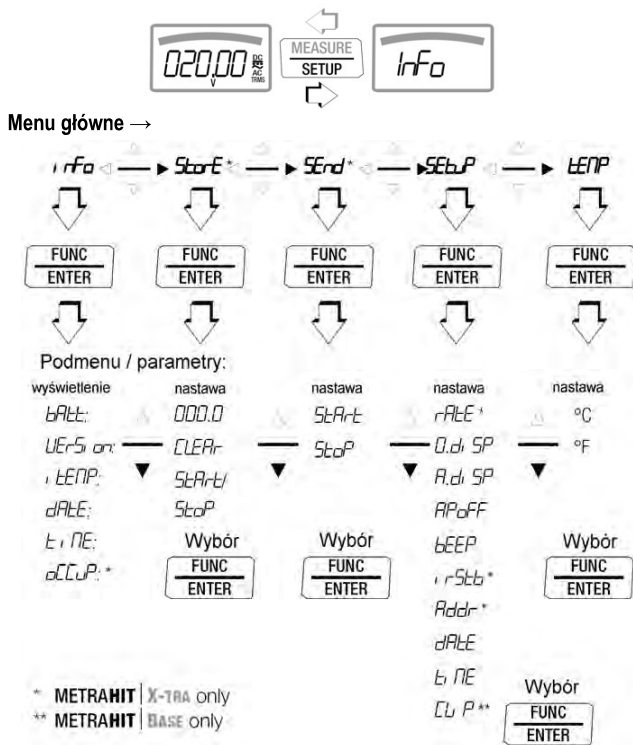
Przykład: ustawianie czasu.



Ustawianie godzin i minut:

- v w** Przesunięcie kursora na żądaną pozycję
- r s** Zmiana nastawy, pozycja zmieniana wartość migocze
- FUNC ENTER** Służy do potwierdzenia wprowadzonych nastaw czasu. Nowa nastawa jest uwzględniana po naciśnięciu klawisza.

6.1. Ścieżki dostępu do parametrów.



6.2. Lista parametrów.

Parametr	X-TRA	PRO	BASE	Strona: nazwa
0.d SP	+	+	+	48: 0.disP – pokazywanie/ukrywanie zer wiodących
Rddr	+	-	-	53: Nastawy parametrów interfejsu
A.d SP	+	+	+	49: A.disP – wyświetlacz analogowy: wybór trybu pracy
APoFF	+	+	+	49: APoFF – wybór czasu do wyłączenia lub praca ciągła
bAtt	+	+	+	48: bAtt – napięcie baterii
bEEP	+	+	+	49: bEEP – nastawa wartości granicznej dla testu ciągłości
CLAR	+	-	-	23: Rejestracja wyników pomiarów (tylko METRAHIT X-TRA)
CL P	-	-	+	43: Pomiar prądu stałego i pulsującego z użyciem cęg...
dAtE	+	+	+	48: dAtE – wyświetlenie daty, 50: ustawianie daty
EMPTY	+	-	-	23: Rejestracja wyników pomiarów (tylko METRAHIT X-TRA)
Info	+	+	+	48: Wyświetlanie parametrów, menu InFo
rStb	+	-	-	53: Nastawy parametrów interfejsu
iEMP	+	+	+	48: iEMP – wyświetlenie temperatury odniesienia
dCCUP	+	-	-	23: Rejestracja wyników pomiarów (tylko METRAHIT X-TRA)
rAtE	+	-	-	48: Rejestracja wyników pomiarów (tylko METRAHIT X-TRA)
SEnd	+	-	-	52: Złączenie interfejsu
SEtbP	+	+	+	48: Wprowadzanie parametrów – menu SetuP
StArt	+	-	-	23: Rejestracja wyników pomiarów (tylko METRAHIT X-TRA)
StoP	+	-	-	
StorE	+	-	-	
tEMP	+	+	+	37: Pomiar temperatury
t, tNE	+	+	+	48: tIME – wyświetlenie czasu, 50: tIME – ustawienie czasu
UErS on	+	+	+	48: Wyświetlenie numeru wersji oprogramowania

6.3. Wyświetlanie parametrów – menu InFo.

bAtt – wyświetlenie napięcia baterii

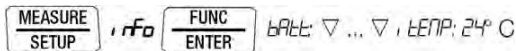


vErSion – wyświetlenie numeru wersji oprogramowania



itEMP – wyświetlenie temperatury odniesienia

Wewnętrzna temperatura odniesienia mierzona jest przy pomocy czujnika umieszczonego blisko gniazd wejściowych.



dAtE – wyświetlenie daty



Data i czas muszą być ustawiane po każdej wymianie baterii.

tiME – wyświetlenie czasu



Data i czas muszą być ustawiane po każdej wymianie baterii.

OCCUP – wyświetlenie zajętości pamięci (METRAHIT X-TRA)



6.4. Wprowadzanie parametrów – menu SetuP.

rAtE – ustawianie okresu próbkowania (METRAHIT X-TRA).

Okres próbkowania określa przedział czasu, po którym odpowiednia mierzona wartość przesyłana jest przez interfejs lub zapisana w pamięci.

Można dokonać wyboru jednego z następujących okresów próbkowania:

00:00.1, 00:00.2, **00:00.5**, 00:01.0, 00:02.0, 00:05.0

[gg:mm:ss.t] (gg – godziny, mm – minuty, ss – sekundy, t – dziesiąte sekundy)

0:00:10, 0:00:20, 0:00:30, 0:00:40, 0:00:50, 0:01:00, 0:02:00, 0:05:00, 0:10:00,

0:20:00, 0:30:00, 0:40:00, 0:50:00, 1:00:00, 2:00:00, 3:00:00, 4:00:00, 5:00:00,

6:00:00, 7:00:00, 8:00:00, 9:00:00

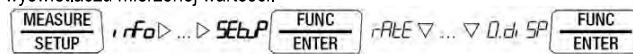
Ustawianie okresu próbkowania:



(00:00.5 = 0,5 sekundy = nastawa domyślna)

0.diSP – wyświetlenie/ukrycie wiodących zer.

Nastawa parametru określa, czy wiodące zera zostaną pokazane na wyświetlaczu mierzonej wartości.



0000.0 : z wiodącymi zerami

0.0 : bez wiodących zer



A.diSP – wyświetlacz analogowy: wybór trybu pracy.

Można dokonać wyboru jednego z 3 trybów pracy wyświetlacza analogowego:

- wskaźnik liniowy $bARrG$
- wskaźnik punktowy $PoINT$

$\boxed{\text{MEASURE SETUP}}$, rfo ▷ ... ▷ $\boxed{\text{SEtUP}}$ $\boxed{\text{FUNC ENTER}}$ rALtE ▽ ... ▽ A.di SP
 $\boxed{\text{FUNC ENTER}}$ $bARrG / PoINT / SHLEP$ △ ▽ $\boxed{\text{FUNC ENTER}}$

($bARrG$ = nastawa domyślna)

ApoFF – wybór czasu do wyłączenia lub praca ciągła.

Przyrząd wyłącza się automatycznie, jeśli mierzona wartość nie zmienia się przez długi okres czasu i nie był naciskany żaden z klawiszy ani zmieniana pozycja przełącznika obrotowego przez czas „APoFF“ (podawany w minutach).

Jeśli wybrana jest nastawa „on“, multimetr nie wyłącza się – jest w trybie pracy ciągłej. Na wyświetlaczu, po prawej stronie symbolu baterii, wyświetlany jest symbol ON. W takim przypadku przyrząd musi być wyłączony ręcznie.

Nastawa parametru „on“ zostaje zapisana w pamięci musi być zmieniona ręcznie. Wyłączenie i włączenie przyrządu nie ma na nią wpływu.

$\boxed{\text{MEASURE SETUP}}$, rfo ▷ ... ▷ $\boxed{\text{SEtUP}}$ $\boxed{\text{FUNC ENTER}}$ rALtE ▽ ... ▽ APoFF
 $\boxed{\text{FUNC ENTER}}$ 10 ... 59 min on △ ▽ $\boxed{\text{FUNC ENTER}}$

(nastawa domyślna = 10 minut)

bEEP – nastawa wartości granicznej dla testu ciągłości

$\boxed{\text{MEASURE SETUP}}$, rfo ▷ ... ▷ $\boxed{\text{SEtUP}}$ $\boxed{\text{FUNC ENTER}}$ rALtE ▽ ... ▽ bEEP
 $\boxed{\text{FUNC ENTER}}$ 1, 10, 20, 30, 40, 90 Ω △ ▽ $\boxed{\text{FUNC ENTER}}$

(nastawa domyślna = 10 Ω)

irStb – status odbiornika podczerwieni w trybie czuwania (tylko METRAHIT X-TRA).

Patrz rozdział 7.2 na stronie 53 dotyczący nastaw interfejsu.

Addr – wybór adresu urządzenia (tylko METRAHIT X-TRA).

Patrz rozdział 7.2 na stronie 53 dotyczący nastaw interfejsu.

dAtE – ustawianie daty.

Nastawa daty umożliwia przeprowadzanie pomiarów w czasie rzeczywistym.



Data i czas muszą być ponownie ustawiane po każdej wymianie baterii.

tiME – ustawianie czasu.

Nastawa daty umożliwia przeprowadzanie pomiarów w czasie rzeczywistym.



Data i czas muszą być ponownie ustawiane po każdej wymianie baterii.

CLIP – nastawa przekładni cęg pomiarowych (tylko METRAHIT BASE).

Patrz rozdział 5.7.3 i rozdział 5.7.4.

6.5. Nastawy domyślne.

Multimetr posiada zaimplementowaną funkcję, dzięki której wprowadzone nastawy mogą być zastąpione nastawami domyślnymi. Jest to szczególnie użyteczne w następujących okolicznościach:

- Po wystąpieniu błędów sprzętowych lub oprogramowania.
- Jeśli multimetr nie funkcjonuje poprawnie.

Nastawy domyślne wprowadza się w następujący sposób:

- **Odłączyć przyrząd od mierzonego obwodu.**
- Wyjąć baterie zasilające (patrz również rozdział 9.2).
- Jednocześnie nacisnąć klawisze **ZERO | ESC, MAN / AUTO** i **ON / OFF | LIGHT**.
- Trzymając wciśnięte wyżej wymienione klawisze, włożyć baterie zasilające.

7. Użytkowanie interfejsu (tylko METRAHIT X-TRA).

METRAHIT X-TRA wyposażony jest w interfejs podczerwony przeznaczony do transmisji danych pomiędzy komputerem PC a multimetrem. Dane przy pomocy światła podczerwonego przesyłane są przez obudowę przyrządu do adaptera interfejsu (akcesorium dodatkowe), który dołączony jest do multimetru. Złącze USB adaptera pozwala na realizację połączenia z komputerem PC za pomocą kabla. Dzięki temu mogą być przesyłane nie tylko wyniki pomiarów, ale również komendy sterujące pracą multimetru.

Realizowane mogą być następujące funkcje:

- Nastawa i odczyt parametrów konfiguracji.
- Wybór funkcji pomiarowych i zakresów.
- Uruchomienie pomiarów.
- Odczyt zmierzonych wartości.

7.1. Załączenie interfejsu.

Po załączeniu zasilania i zaadresowaniu przez komputer PC interfejs automatycznie ustawia się do pracy w trybie odbiornika (multimetr odbiera dane i komendy do komputera PC) o ile tylko parametr „irStb” ustawiony został na wartość „iron” (patrz rozdział 7.2) a multimetr jest załączony (pierwsza odebrana komenda załącza multimetr, ale nie wykonuje on jeszcze żadnych poleceń).

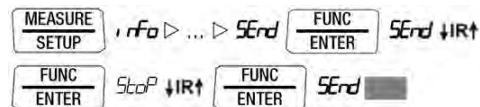
Tryb transmisji ciągłej jest wybierany ręcznie w sposób opisywany niżej. W tym trybie multimetr w sposób ciągły przesyła dane do komputera PC przez adapter interfejsu i mogą one być wyświetlone przez program terminala lub inne oprogramowanie.

Załączenie trybu transmisji ciągłej przy pomocy menu.



Symbol IR migocze na wyświetlaczu aby zasygnalizować pracę interfejsu.

Wyłączenie trybu transmisji ciągłej przy pomocy menu.



Symbol IR na wyświetlaczu jest wyłączany.

Automatyczne załączenie i wyłączenie trybu transmisji ciągłej.

Jeśli okres próbkowania ustawiono na wartość 10 sekund lub więcej, wyświetlacz LCD jest automatycznie wyłączany pomiędzy poszczególnymi pomiarami, aby wydłużyć czas funkcjonowania baterii. Jednym wyjątkiem jest tryb transmisji ciągłej.

Skoro tylko multimetr zostanie spełniony warunek konieczny do wykonania pomiaru, wyświetlacz zostanie załączony.

7.2. Nastawy parametrów interfejsu.

irStb – status odbiornika podczerwieni w trybie czuwania

W trybie czuwania, gdy multimetr jest wyłączony, można wybrać jeden z dwóch trybów pracy odbiornika podczerwieni:

- iron:** Na wyświetlaczu LCD załączony jest symbol **IR** i interfejs podczerwony jest aktywny, na przykład odbierane będą komendy. W tym trybie pobierana jest energia pomimo wyłączenia przyrządu.
- irOFF:** Na wyświetlaczu LCD nie ma symbolu **IR** a interfejs podczerwony jest wyłączony. Komendy nie są odbierane.



Addr – adres multimetru

Jeśli do komputera PC podłączonych jest kilka multimetrów poprzez adapter interfejsu, każdemu z nich można przyporządkować inny adres. Na przykład multimetrowi numer 1 można przyporządkować adres 1, multimetr numer 2 może mieć adres 2 i tak dalej. Dzięki temu możliwa jest komunikacja z konkretnym multimetrem, nastawy jego parametrów oraz odczyt wyników przeprowadzanych przezeń pomiarów.



(nastawa domyślna = 01)

Funkcja pomiarowa	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość na górze zakresu		Impedancja wejściowa		Niepewność pomiarowa w podanych warunkach odniesienia			Przekroczenia ³⁾	
		11,999	1199	=	~ / ≈	±(...% rdg + ... dgt)	±(...% rdg + ... dgt)	±(...% rdg + ... dgt)	Wartość	Czas
				=	~	≈				
V	100 mV	10 µV		11 MΩ	11 MΩ/50pF	0,09+5 z offsetem	1+30 (>300 dgt) ¹⁾	1+30(>300 dgt) ¹⁾	1000V DC AC RMS Sinus	Ciągłe
	1 V	100 µV		11 MΩ	11 MΩ/50pF	0,05+3	0,5+9(>200 dgt)	1+30(>300 dgt)		
	10 V	1 mV		10 MΩ	11 MΩ/50pF	0,05+3	0,5+9(>200 dgt)	1+30(>300 dgt)		
	100 V	10 mV		10 MΩ	11 MΩ/50pF	0,05+3	0,5+9(>200 dgt)	1+30(>300 dgt)		
	1000 V	100 mV		10 MΩ	11 MΩ/50pF	0,09+3	0,5+9(>200 dgt)	1+30(>300 dgt)		
				Przybliżony spadek napięcia na końcu zakresu pomiarowego						
				=	~	≈				
A X-TRA PRO	100 µA	10 nA		12 mV	12 mV	0,5+5	1,5+10(>200 dgt)	1,5+30(>200 dgt)	0,2A	Ciągłe
	1 mA	100 nA		120 mV	120 mV	0,5+3	1,5+10(>200 dgt)	1,5+30(>200 dgt)		
	10 mA	1 µA		16 mV	16 mV	0,5+3	1,5+10(>200 dgt)	1,5+30(>200 dgt)		
	100 mA	10 µA		160 mV	160 mV	0,5+3	1,5+10(>200 dgt)	1,5+30(>200 dgt)		
	1 A	100 µA		40 mV	40 mV	0,9+10	1,5+10(>200 dgt)	1,5+30(>200 dgt)		
	10 A	1 mA		600 mV	600 mV	0,9+10	1,5+10(>200 dgt)	1,5+30(>200 dgt)		10A: ciągłe 16A: 30s
				Napięcie rozwartych zacisków	Prąd mierzony na górze zakresu	±(...% rdg + ... dgt)				
Ω	100 Ω	10 mΩ		< 1,4V	ok. 300 µA	0,2+5 z offsetem		1000V DC AC RMS Sinus	Maksymalnie 10s	
	1 kΩ	100 mΩ		< 1,4V	ok. 250 µA	0,2+5				
	10 kΩ	1 Ω		< 1,4V	ok. 100 µA	0,2+5				
	100 kΩ	10 Ω		< 1,4V	ok. 12 µA	0,2+5				
	1 MΩ	100 Ω		< 1,4V	ok. 1,2 µA	0,2+5				
	10 MΩ	1 kΩ		< 1,4V	ok. 125 nA	0,5+10				
	40 MΩ	10 kΩ		< 1,4V	ok. 20 nA	2,0+10				
test ciągłości	100 Ω	-	0,1 Ω	około 8V	ok. 1mA =	1+5				
test diod	5,1 V ²⁾	-	1 mV	około 8V	ok. 1 mA =	0,5+3				

1) Wartości mniejsze niż 200 cyfr są tłumione. 15(20) ... 45(65)Jz ... 20(1)kHz, sinusoidalny. Patrz opis na stronie 57.

2) Przy 0°C ... +40°C

3) Wyświetla maksymalnie do 5,1V; komunikat „OL” sygnalizuje przekroczenie 5,1V

Oznaczenia: R = zakres pomiarowy, dgt = cyfry, rdg = odczyt (wartość mierzona)

Funkcja pomiarowa	Zakres pomiarowy	Rozdzielczość na górze zakresu pom.		Impedancja wejściowa		Niepewność pomiarowa w podanych warunkach odniesienia	Przekroczenia ³⁾		
		11,999	1199	Rezystancja	U _{o,max}		Wartość	Czas	
F X-tra	10 nF		10 pF	10 MΩ	0.7 V	±(... % rdg + ... dgt)	1000 V DC AC RMS Sine	Max. 10 s	
	100 nF		100 pF	1 MΩ	0.7 V	1 + 6 ⁴⁾ z aktywnej funkcji offsetu (ZERO)			
	1 μF		1 nF	100 kΩ	0.7 V	1 + 6 ⁴⁾			
	10 μF		10 nF	12 kΩ	0.7 V	1 + 6 ⁴⁾			
	100 μF		100 nF	3 kΩ	0.7 V	5 + 6 ⁴⁾			
	1000 μF		1 μF	3 kΩ	0.7 V	5 + 6 ⁴⁾			
				F _{min} ⁵⁾		±(... % rdg + ... dgt)	Maks. mierzone napięcie ⁸⁾ / maks. mierzony prąd		
Hz	100.0 Hz	0.01 Hz		1 Hz	1 Hz	0.05 + 3 ⁸⁾	Hz (U): 1000 V / Hz (I): ⁷⁾	Max. 10 s	
	1.0000 kHz	0.1 Hz	Hz (U): 1000 V / Hz (I): ⁷⁾						
	10.000 kHz	1 Hz	Hz (U): 1000 V / Hz (I): ⁷⁾						
	100.00 kHz	10 Hz	< 30 kHz: 100V ⁷⁾						
Hz (U)	100.00 kHz	10 Hz		10 Hz					
Hz (I)	30.000 kHz	10 Hz		10 Hz					
Mhz X-tra	100 Hz ... 1 MHz	100 Hz		100 Hz		0.05 + 3	> 2 ... 5 V		
%	2.0 ... 98 %	-	0.01 %	100 Hz ... 1 kHz	1 Hz	0.1 R	> 2 V ... 5 V	1000 V	Max. 10 s
	5.0 ... 95 %	-	0.01 %	... 10 kHz	1 Hz	0.1 R	> 2 V ... 5 V		
	10 ... 90 %	-	0.01 %	... 100 kHz	1 Hz	0.1 R	> 2 V ... 5 V		
°C/°F	Pt100 X-tra	- 200.0 ... + 850.0°C					±(... % rdg. + ... d)	1000 V DC/AC RMS Sine	Max. 10 s
	Pt1000 X-tra	- 150.0 ... + 850.0°C					0.3 + 15 ⁹⁾		
	K (NiCr-Ni)	-250.0 ... + 1372.0°C							

2) W zakresie od 0°C do +40°C

4) Stosuje się do kondensatorów poliestrowych (film capacitors)

5) Najniższa mierzalna częstotliwość symetrycznego względem 0V sygnału sinusoidalnego

6) Pojemność przekroczenia na wejściach pomiarowych napięcia.

ograniczenie mocy: napięcie x częstotliwość, maksymalnie 2 x 10⁶V x Hz

7) Pojemność przekroczenia na wejściach pomiarowych prądu:

Patrz zakresy pomiaru prądu dla maksymalnych jego wartości.

8) Czulość wejścia, sygnał sinusoidalny, od 10% do 100% zakresu pomiarowego

9) Plus niepewność czujnika

Oznaczenia: R = zakres pomiarowy, dgt = cyfry, rdg = odczyt (wartość mierzona)

Pomiar prądu z użyciem cęg o wyjściu napięciowym, **METRAHIT BASE**

Przekładnia ¹⁾	Zakresy pomiarowe			Niepewność pomiarowa DC/AC AC+DC	Wpływ	Dopuszczalne przekroczenia
	100 mV	1 V	10 V			
1:1 1 mV / 1 mA	100,00 mA	1,0000 A	10,000 A	W podanych warunkach odniesienia ±(0.5% rdg + 10 dgt)	1 kHz ±(0.5% rdg + 10 dgt)	Wejścia pomiarowe 100V RMS
1:10 1 mV / 10 mA	1,0000 A	10,000 A	100,00 A			
1:100 1 mV / 100 mA	10,000 A	100,00 A	1000,0 A			
1:1000 1 mV / 1000 mA	100,00 A	1000,0 A	-			

- 1) Ustawiane przy pomocy menu: parametr „CLIP”
- 2) Plus dodatkowa niepewność wprowadzana przez czujnik

Czynnik wpływu	Zakres oddziaływań	Mierzona wielkość/Zakres pomiarowy	Błąd wpływu (...% +... dgt)/10K
Temperatura	0°C ... +21°C i +25°C ... +40°C	V _~	0,2 + 10
		V _~	0,4 + 10
		100 Ω ... 1 MΩ	0,5 + 10
		> 1 MΩ	1 + 10
		mA / A _~	0,5 + 10
		mA / A _~	0,8 + 10
		10 nF ... 100 μF	1 + 5
		Hz	0,2 + 10
		°C/°F (Pt100/Pt1000)	0,5 + 10
		°C/°F termopara	0,2 + 10

- 1) Z offsetem

Czynnik wpływu	Zakres oddziaływań (przy maks. rozdzielczości)	Zakres częstotliwości	Niepewność ²⁾ ±(...% rdg.+... d)	
			METRAHIT X-tra / PRO	METRAHIT BASE
Częstotliwość V _{ac}	100,00 mV	> 15 Hz ... 45 Hz	3 + 30	3 + 30
		> 65 Hz ... 1 kHz	2 + 30	3 + 30
		> 1 kHz ... 10 kHz	3 + 30	-
	1,0000 V ... 100,00 V	> 15 Hz ... 45 Hz	2 + 9	3 + 9
		> 65 Hz ... 1 kHz	1 + 9	3 + 9
		> 1 kHz ... 20 kHz	3 + 9	-
	1000,0 V ³⁾	> 15 Hz ... 45 Hz	2 + 9	3 + 9
		> 65 Hz ... 1 kHz	1 + 9	3 + 9
		> 1 kHz ... 10 kHz	3 + 9	-

- 2) Podana niepewność pomiaru jest obowiązująca dla mierzonych wielkości >2% zakresu pomiarowego w trybach pomiaru z użyciem przetwornika TRMS i na zakresach I AC I(AC+DC).
- 3) Ograniczenie mocy: częstotliwość x napięcie, maksymalnie 3 x 10⁶V x Hz

Czynnik wpływu	Zakres oddziaływań (przy maks. rozdzielczości)	Zakres częstotliwości	Niepewność ⁴⁾ ±(...% rdg.+... d)
Częstotliwość I _{ac}	100,00 μA ... 100,00 mA	> 65 Hz ... 1 kHz	3 + 3
		> 1 kHz ... 10 kHz	
	1,0000 A ... 10,0000 A	> 65 Hz ... 1 kHz	3 + 3
		> 1 kHz ... 10 kHz	

- 4) Podana niepewność pomiaru jest obowiązująca dla mierzonych wielkości >2% zakresu pomiarowego w trybach pomiaru z użyciem przetwornika TRMS i na zakresach I AC I(AC+DC).

Czynnik wpływu	Zakres oddziaływania	Mierzona wielkość / Zakres pomiarowy	Błąd wpływu ²⁾
Kształt sygnału wielkości mierzonej	Współczynnik 1...3	V ~, A ~	± 1% rdg
	Szczytu CF >3...5		± 3% rdg
 <p>Pomiary prądu i napięcia</p> <p>Dozwolone wielkości współczynnika szczytu dla mierzonego sygnału okresowego są zależne od wyświetlonej wartości:</p>			

2) Za wyjątkiem kształtu sinusoidalnego.

Czynnik wpływu	Sfera wpływu	Mierzona wielkość	Błąd wpływu
Wilgotność względna	75 %, 3 dni Przyrząd wyłączony	V, A, Ω, Hz, °C	1 x niepewność pomiarowa

Czynnik wpływu	Sfera wpływu	Mierzona wielkość / zakres pomiarowy	Tłumienie
Wspólne napięcie interferencji	Wielkość wpływu maks. 1000 V ~	V =	> 120 dB
		1 V ~, 10 V	> 80 dB
	Wielkość wpływu maks. 1000 V ~ 50 Hz ... 60 Hz, sine	100 V	> 70 dB
		1000 V	> 60 dB
Szeregowe napięcie interferencji	Wielkość wpływu: V ~, odpowiednia wartość zakresu pomiarowego, Maks. 1000 V ~, 50 Hz...60 Hz, sinus	V =	> 50 dB
	Wielkość wpływu maks. 1000 V ~	V ~	> 110 dB

Warunki odniesienia

Temperatura otoczenia	+23 °C ± 2K
Wilgotność względna	40 ... 75%
Zmierzona częstotliwość	45 ... 65Hz
Mierzony kształt napięcia	Sinusoidalny
Napięcie baterii	3,0V ± 0,1V

Czas odpowiedzi (po ręcznym wyborze zakresu pomiarowego)

Mierzona wielkość / zakres pomiarowy	Czas odpowiedzi wyświetlacza cyfrowego	Skok mierzonej wartości
V =, V ~ AV =, A ~	1,5 s	Od 0 do 80 % górną granicy zakresu
100 Ω ... 1 MΩ	2 s	Od ∞ do 50% górną granicy zakresu
10/40 MΩ	5 s	
Continuity	< 50 ms	
°C (Pt 100)	Max. 3 s	
test diod	1,5 s	Od 0 do 50% górną granicy zakresu
10 nF ... 100 μF	Max. 2 s	
1000 μF	Max. 7 s	
> 10 Hz	Max. 1,5 s	

Wbudowany zegar czasu rzeczywistego

Dokładność	±1 minuta na miesiąc
Wpływ temperatury	50ppm / 1K

Interfejs do przesyłania danych (tylko METRAHIT X-TRA).


Typ:	Interfejs optyczny, transmisja danych przez obudowę z wykorzystaniem podczerwieni
Transmisja danych	
Rodzaj:	szeregowa, dwukierunkowa (niekompatybilna z IrDA)
Protokół:	opracowany dla multimetru
Prędkość transmisji:	38400 bitów / sekundę
Funkcje:	- Wybór/odczyt parametrów i funkcji pomiarowych - Odczyt/transmisja wyników pomiarów - Odczyt zapamiętanych wyników pomiarów

Do podłączenia do komputera PC używany jest adapter USB o nazwie **USB X-TRA** dostępny jako akcesorium dodatkowe.

Pamięć wyników pomiarów (tylko METRAHIT X-TRA).

Pojemność pamięci:	4 Mbit / 540 kB dla około 15400 zapisów zawierających czas pomiaru oraz jego wynik
--------------------	--

Zasilanie

Baterie:	2 szt. baterii alkalicznych 1,5V rozmiaru AA (IEC LR6) lub akumulatorów będących ich odpowiednikami
Czas funkcjonowania:	ok. 200 godzin przy wykorzystaniu baterii alkalicznych
Test baterii:	4-segmentowy symbol na wyświetlaczu LCD  wyświetlanie chwilowego stanu baterii przy

pomocy

menu „InFo“

Wyłączenie:

Multimetr wyłącza się automatycznie:

- jeśli napięcie baterii spada poniżej 1,8V
- jeśli żaden z klawiszy nie był używany i nie zmieniano pozycji przełącznika obrotowego przez ustawiony czas (1-59 minut) i multimetr nie pracuje w trybie pracy ciągłej

Gniazdo zasilacza
(tylko METRAHIT X-TRA)

Jeśli dostępny jako akcesorium dodatkowe zasilacz NA X-TRA zostanie dołączony do multimetru, baterie są automatycznie odłączane. W związku z tym akumulatory muszą być ładowane z użyciem zewnętrznej, niezależnej ładowarki.

Wyświetlacz

Panel LCD o wymiarach 65 mm x 36 mm z wyświetlaczem analogowym i cyfrowym zawierającym jednostkę pomiarową, typ prądu oraz różnymi dodatkowymi oznaczeniami funkcji pomiarowych.

Podświetlenie tła

Podświetlenie tła jest wyłączane automatycznie po upływie około 1 minuty od załączenia.

Wyświetlacz analogowy

Wyświetlacz: skala LCD w postaci linii lub wskaźnika punktowego, tryb pracy zależny od nastawy parametry „A.diSP”

Skalowanie: 1 działka odpowiada 500 cyfrowi wyświetlacza cyfrowego

Sygnalizacja polaryzacji: z automatycznym przełączeniem


Sygnalizacja przekroczenia

zakresu pomiarowego: przy pomocy symbolu u

Odświeżanie wskaźnika: 40 razy na sekundę

Wyświetlacz cyfrowy

Znaki: 7-segmentowe o wysokości 15 mm

Liczba miejsc: 4½ miejsca  11999 kroków

Sygnalizacja przekroczenia

zakresu pomiarowego: „OL” wyświetlane jest większe 12000 cyfr

Sygnalizacja polaryzacji: znak „-” wyświetlany, jeśli doprowadzenie „└┘” dołączone jest do wyższego potencjału

Pomiary: 10 pomiarów na sekundę
40 pomiarów na sekundę w trybie rejestracji wartości minimalnej i maksymalnej za wyjątkiem pomiaru pojemności, częstotliwości i współczynnika wypełnienia

Odświeżanie: 2 razy na sekundę, co 500 ms

Sygnał akustyczny

Przy pomiarze napięcia: przerywany, jeśli napięcie jest większe od 1000V

Przy pomiarze prądu: przerywany, jeśli natężenie prądu jest większe od 10A ciągle, jeśli natężenie prądu jest większe od 16A

Bezpieczniki (METRAHIT X-TRA, METRAHIT PRO)

Bezpiecznik: FF (UR) 10A/1000V AC/DC, 10x38 mm

zdolność wyłączenia:

30kA przy 1000V AC/DC

zabezpiecza wejścia pomiarowe prądu na zakresach pomiarowych od 100µA do 10A.

Bezpieczeństwo elektryczne

zgodnie z IEC/EN 61010-1:2001 / VDE 0411-1:2002

Klasa bezpieczeństwa II

Kategoria pomiarowa	III	IV
Napięcie robocze	1000V	600V
Napięcie testowe	6,7kV~	

Kompatybilność elektromagnetyczna

Emisja zakłóceń	EN 61326 : Maj 2004 klasa B
Odporność na zakłócenia	EN 61326 : Maj 2004, dodatek E IEC 61000-4-2 : Grudzień 2001
Opcja B:	8 kV wyładowanie atmosferyczne 4 kV wyładowanie przy dotyku
	IEC 61000-4-3 : Grudzień 2001
Opcja A:	3 V/m

Warunki otoczenia

Zakres temperatur pracy	-10°C ... +50 °C
Zakres temperatur przechowywania:	-25 °C ... +70 °C (bez baterii)
Wilgotność względna	45...75%, bez kondensacji pary wodnej
Wysokość n.p.m.	do 2000 m
Miejsce użytkowania	wewnątrz budynków; na zewnątrz wyłącznie w podanych warunkach otoczenia

Cechy mechaniczne

Obudowa	z tworzywa sztucznego, odporna na uszkodzenia mechaniczne (ABS)
Wymiary	(200 x 87 x 45) mm (bez osłony gumowej)
Ciężar	około 0,35 kg z bateriami
Stopień ochrony	obudowa: IP52 (w przygotowaniu METRAHIT X-TRA i METRAHIT PRO w obudowie IP65)

Wyciąg z tabeli oznaczeń kodów IP

IP XY (tu: X)	Ochrona przed obiektami stałymi	IP XY (tu: Y)	Ochrona przed wodą
2	≥ Φ12,5 mm	2	Krople (padające pod kątem 15°)
3	≥ Φ2,5 mm	3	Rozpryski wody
4	≥ Φ1,0 mm	4	Padająca woda
5	Ochrona przed pyłem	5	Spryskiwanie wodą
6	Pyłoszczelna	6	Spryskiwanie pod dużym ciśnieniem

9. Konserwacja i kalibracja.



Uwaga!

Odłączyć przyrząd od mierzonego obwodu przed otwarciem pokrywy zasobnika baterii lub gniazd bezpieczników w celu wymiany baterii lub bezpieczników.

9.1. Wyświetlane komunikaty o błędach.

Komunikat	Funkcja	Opis
FUSE	Pomiar prądu	Uszkodzenie bezpiecznika
	We wszystkich trybach pracy	Napięcie baterii poniżej 1,8V
OL	Pomiary	Przekroczenie zakresu

9.2. Baterie.



Usuwanie baterii podczas okresów długiego nieużytkowania przyrządu.

Zintegrowany zegar pobiera energię z baterii zasilającej również, gdy przyrząd jest wyłączony. Z tego powodu zalecane jest wyjęcie baterii na okres długiego nieużytkowania przyrządu (na przykład urlop). Zabezpiecza to baterie przed całkowitym rozładowaniem, które może doprowadzić do wycieku elektrolitu i uszkodzenia przyrządu.



Wymiana baterii w METRAHIT X-TRA.

Podczas wymiany baterii zapisane w pamięci dane ulegają skasowaniu. W związku z tym zalecane jest przesłanie ich do komputera PC i ich zapamiętanie przed wymianą baterii, przy pomocy programu **METRA VIEW**. Ustawione parametry pozostają bez zmian, aczkolwiek zegar wymaga ponownego ustawienia.

Baterie

Stan baterii może być sprawdzony przy pomocy menu „inFo“:

, rfo batt: 2.75 V.

Przed załączeniem przyrządu upewnić się, że baterie są w dobrym stanie tzn. nie mają wycieków elektrolitu zwłaszcza po długim okresie przechowywania. Baterie powinny być sprawdzane w krótkich, regularnych odstępach czasu. Jeśli stwierdzony zostanie wyciek elektrolitu, styki oraz zasobnik baterii wyczyścić miękką szmatką przed zainstalowaniem nowych baterii.

Jeśli na wyświetlaczu ukazuje się symbol , baterie powinny być wymienione tak szybko, jak to możliwe. Można kontynuować użytkowanie przyrządu, jednak obniżone napięcie zasilania może mieć wpływ na wzrost niepewności pomiaru.

Przyrząd wymaga dwóch baterii 1,5V zgodnych z IEC R6 lub IEC LR6, lub dwóch równoważnych akumulatorów NiCd.

Wymiana baterii



Uwaga!

Odłączyć przyrząd od mierzonego obwodu przed otwarciem pokrywy zasobnika baterii lub gniazd bezpieczników w celu wymiany baterii lub bezpieczników.

- Ułożyć przyrząd na stole wyświetlaczem do dołu.
- Odkręcić śruby umieszczone na pokrywie zasobnika baterii w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.
- Wyjąć zasobnik i wyjąć baterie z zasobnika.
- Włożyć 2 nowe baterie 1,5V do zasobnika upewniając się, że zostały one włożone w kierunkach polaryzacji zgodnych z oznaczeniami polaryzacji na zasobniku.
- Zakładając pokrywę zasobnika baterii włożyć ją najpierw stroną z zaczepami. Dokręcić śruby mocujące obracając je w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara.
- Prosimy o utylizację rozładowanych baterii zgodną z zaleceniami odpowiednich przepisów dotyczących ochrony środowiska.

9.3. Bezpiecznik (tylko METRAHIT X-TRA i METRAHIT PRO).

Testowanie bezpiecznika

Bezpiecznik jest sprawdzany automatycznie:

- Kiedy multimetr jest załączany z przełącznikiem obrotowym w pozycji „A”
- Kiedy multimetr jest już załączony i przełącznik obrotowy jest ustawiany w pozycji „A”
- Podczas aktywnej funkcji pomiaru prądu, gdy podawane jest napięcie.

Jeśli bezpiecznik przepalił się lub nie został zainstalowany, na wyświetlaczu

cyfrowym ukaże się komunikat „FuSE”. Bezpiecznik przerywa pomiar prądu na wszystkich zakresach pomiarowych. Inne funkcje pomiarowe funkcjonują normalnie.



Wymiana bezpiecznika

Jeśli bezpiecznik uległ przepaleniu, przed ponownym użyciem przyrządu usunąć przyczynę jego uszkodzenia.



Uwaga!

Odłączyć przyrząd od mierzonego obwodu przed otwarciem pokrywy zasobnika baterii lub gniazd bezpieczników w celu wymiany baterii lub bezpieczników.

- Ułożyć przyrząd na stole wyświetlaczem do dołu.
- Odkręcić śrubę mocującą pokrywę z symbolem bezpiecznika w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.
- Usunąć pokrywę i wyjąć bezpiecznik używając płaskiej strony pokrywy.
- Włożyć nowy bezpiecznik. Upewnić się, że jest poprawnie zainstalowany.
- Zakładając pokrywę zasobnika bezpiecznika włożyć ją najpierw stroną z zaczepami. Dokręcić śrubę mocującą obracając ją w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara.
- Wyrzucić spalony bezpiecznik do śmietnika.

**Uwaga!**

Używać wyłącznie bezpieczników zgodnych ze specyfikacją! Jeśli zostaną użyte bezpieczniki o innej charakterystyce przepalenia, innej zdolności wyłączenia, czy innym prądzie przepalenia niż podane w specyfikacji, to naraża operatora na niebezpieczeństwo porażenia a komponenty multimetru takie jak diody ochronne, rezystory i inne na uszkodzenie. Używanie bezpieczników naprawianych lub zwarcie gniazda bezpiecznika jest zabronione!

**Testowanie bezpiecznika przy załączonym przyrządzie.**

Po wymianie bezpiecznika przyrząd musi być na krótko wyłączony a następnie włączony lub przełączony na funkcję pomiarową inną niż pomiar prądu a następnie ponownie na pomiaru prądu. Jeśli po wymianie bezpiecznika komunikat „FUSE“ nadal ukazuje się na wyświetlaczu, może to oznaczać, że użyty bezpiecznik nie ma właściwego kontaktu elektrycznego lub jest uszkodzony.

9.4. Konserwacja i czyszczenie obudowy.

Konserwacja obudowy nie jest wymagana. Powierzchnie muszą być czyste i suche. Do czyszczenia można używać np. miękkiej szmatki. Nie wolno używać środków czyszczących zawierających materiał ścierny lub rozpuszczalniki.

9.5. Zwroty i recyding starych przyrządów.

Przyrząd jest wyrobem kategorii 9 (przyrządy monitorowane i kontrolowane) zgodnie z ElektroG: niemieckie prawo dotyczące urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Urządzenie nie jest przedmiotem, którego dotyczy dyrektywa RoHS.

Oznaczamy nasze urządzenia elektryczne i elektroniczne (od Sierpnia 2005) zgodnie z WEEE 2002/96/EC i ElektroG przy pomocy symbolu ukazanego po prawej stronie DIN EN 50419.



Oznaczone tym symbolem urządzenia nie mogą być wyrzucane do śmieci.

W celu zwrotu starych i wykorzystanych urządzeń prosimy o kontakt z naszym serwisem (patrz strona 4).

9.6. Kalibracja.

W naszym centrum serwisowym wykonujemy usługi kalibracji i rekalkibracji przyrządów produkcji GOSSEN METRAWATT jak również innych producentów, na przykład raz w roku w ramach twojego programu monitorowania urządzeń pomiarowych, jak również ze względu na ich eksploatację (patrz adres na stronie 4).

9.7. Gwarancja producenta.

Wszystkie przyrządy pomiarowe z serii METRAHIT służące do pomiarów i kalibracji objęte są gwarancją udzielaną na okres 3 lat od daty dostawy. Gwarancja producenta obejmuje materiały i wady ukryte. Uszkodzenia wynikające z użyciem przyrządów w sposób niezgodny z ich przeznaczeniem nie są objęte gwarancją.

Kalibracja jest gwarantowana przez okres 12 miesięcy od daty dostawy.

10. Akcesoria dodatkowe.

10.1. Opis ogólny.

Dostępne akcesoria rozszerzające funkcjonalność przyrządów są sprawdzane na zgodność z aktualnymi przepisami bezpieczeństwa w regularnych odstępach czasu a zgodność jest poprawiana, jeśli jest to wymagane przez nowe zastosowania.

Aktualna lista dostępnych dla przyrządów pomiarowych akcesoriów umieszczona jest na stronie internetowej wraz z fotografią, kodem zamówienia, opisem i zależnie od przeznaczenia danego akcesorium – kartą katalogową i instrukcją użytkownika: www.gossenmetrawatt.de (→ Measuring Technology → Portable → Digital Multimeters → METRAHIT[...] → Accessories).

10.2. Parametry kabli pomiarowych (zawarty w zestawie zestaw kabli KS17-2).

Bezpieczeństwo elektryczne

Maksymalne napięcie nominalne

Kategoria pomiarowa 1000V CAT III, 600V CAT IV

Maksymalny prąd nominalny 16A

Warunki otoczenia

Temperatura -20°C ... +50°C

Wilgotność względna 50 do 80%

Współczynnik bezpieczeństwa 2

10.3. Zasilacz NA|X-TRA (brak w zestawie).

W celu zasilania przyrządu używać wyłącznie zasilacza produkcji GOSSEN METRAWATT. Gwarantuje to bezpieczeństwo operatora w rozumieniu dobrej izolacji kabla i separacji galwanicznej od napięcia sieciowego. Nominalne napięcie zasilające wynosi 5V przy 600mA. Zainstalowane wewnątrz przyrządu baterie są elektronicznie odłączane, jeśli używany jest zasilacz i nie muszą być wyjmowane z przyrządu.

10.4. Akcesoria interfejsowe dla METRAHIT X-TRA (brak w zestawie).

Dwukierunkowy adapter USB|X-TRA.

Adapter umożliwia dołączenie multimetrów **METRAHIT X-TRA**, które wyposażone są w interfejs podczerwony do portu USB komputera PC. Adapter umożliwia przesyłanie danych pomiędzy multimetrem a komputerem PC.

Oprogramowanie METRA|VIEW.

Oprogramowanie **METRA|VIEW** jest dostępne w wielu wersjach językowych. Umożliwia rejestrację wyników pomiarów, ich wizualizację, ocenę i dokumentowanie.

Oprogramowanie posiada następujące wymagania sprzętowe:

- komputer IBM lub kompatybilny z zainstalowanym systemem Windows, procesor Pentium z zegarem 200MHz lub lepszy i co najmniej 32MB RAM,
- monitor SVGA o rozdzielczości co najmniej 800 x 600 punktów,
- twardy dysk z wolnymi co najmniej 20 MB,
- napęd dyskietek 3½ cala / 1,44 MB,
- mysz kompatybilna z myszą Microsoft,
- jeśli wymagane są wydruki: drukarka wspierana przez Windows,
- 1 port USB.

System operacyjny:

- MS Windows 95, 98, ME, NT 4.0, 2000 lub XP.

