

Art. nr 124401 Mutlitetr VC130

Art. nr 124402 Mutlitetr VC150

Art. nr 124403 Mutlitetr VC170

Funkcja Auto-Power-Off (jedynie VC170)

VC170 wyłączy się automatycznie po ok. 15 minutach. Należy odłączyć przewody pomiarowe od obiektu pomiarowego. Aby ponownie je włączyć należy obrócić pokrętkę do pozycji „OFF” i wybrać odpowiedni zakres pomiarowy.

Zakres dostawy

Multimetr







Bateria blokowa 9V

Zabezpieczone przewody pomiarowe

Czujnik temperatury typ K (-40 do +230, jedynie w przypadku VC150)

Instrukcja obsługi

Dane na wyświetlaczu i symbole

AUTO	Automatyczny wybór zakresu pomiarowego (jedynie w przypadku VC170)
OL lub I	Overload = Przekroczeni; zakres pomiarowy został przekroczony
	Symbol wymiany baterii; baterie należy wymienić możliwie jak najszybciej
	Oznaczenie testu diod
	Symbol pioruna w przypadku pomiarów napięcia
	Symbol akustycznego testu ciągłości
	Zmienne wartości napięcia i naprężenia
	Milli-Volt (eksp.-3)
V	Volt (jednostka napięcia elektrycznego)
A	Amper (jednostka natężenia prądu)
mA	Miliamper (eksp.-3)
μ A	Mikroamper (eksp.-6)
Hz	Herz (jednostka częstotliwości)
kHz	Kiloherz (eksp. 3)
MHz	Megahertz (eksp.6)
Ω	Ohm (jednostka oporu elektrycznego)
K Ω	Kiloohm (eksp. 3)
M Ω	Megaohm (eksp. 6)
%	Wskazanie stosunku testu do przerwy
$^{\circ}$ C	Jednostka temperatury
hFE	Wskazanie czynnika wzmocnienia w przypadku tranzystorów
COM	Potencjał odniesienia
H	Symbol dla aktywnej funkcji Hold
Δ	Symbol Delta dla aktywnej rzeczywistej funkcji pomiarowej (jedynie VC170)

Tryb pomiarowy



W żadnym wypadku nie należy przekraczać maksymalnych dopuszczalnych wartości wejściowych. Nie wolno dotykać układów ani elementów układów, jeśli mogą się one znajdować pod napięciami wyższymi niż 25 V ACrms lub 35 V DC! Zagrożenie życia!

Przed wykonaniem pomiaru należy sprawdzić przyłączone przewody pomiarowe pod kątem uszkodzeń jak np. przecięcia, rozerwania lub zgięcia. Uszkodzone przewody pomiarowe nie mogą być używane! Zagrożenie życia!

Podczas wykonywania pomiaru nie można wykraczać poza wyczuwalne oznaczenia na uchwycie czubkach pomiarowych.



Do urządzenia mogą być podłączone jedynie dwa przewody pomiarowe, które potrzebne są do trybu pomiarowego. Ze względów bezpieczeństwa należy odłączyć od urządzenia wszystkie zbędne przewody pomiarowe.



Jak tylko na wyświetlaczu pojawi się „OL” (Overload = Przekroczenie), oznacza to że został przekroczony zakres pomiarowy. Należy wybrać następną kolejny wyższy zakres pomiarowy.

Zakres napięcia „V/DC” posiada opór wejściowy rzędu > 10 Mohm, zakres V/AC > 4,5 Ohm.

W przypadku VC170 we wszystkich funkcjach pomiarowych (poza zakresami pomiarowymi prądu) aktywny jest automatyczny wybór zakresu (Auto_Range). Funkcja ta automatycznie przedstawia pasujący zakres pomiarowy.

a) Pomiar napięcia „V”

Przed każdym wykonaniem pomiaru napięcia należy się upewnić, że urządzenie pomiarowe nie znajduje się w zakresie pomiaru prądu.

Wybór gniazda pomiarowego i umieszczenie czarnego i czerwonego przewodu pomiarowego.

DMM	czarny	czerwony
VC130	COM (5)	V (8)
VC150	COM (5)	V (8)
VC170	COM (5)	V (8)

Aby zmierzyć napięcia prądu stałego „DC” (V_{DC}) należy wykonać następujące czynności:

- Włączyć DMM (VC130/150 na „Włącznik POWER (3)” i VC170 na pokrętle). Wybrać obszar pomiarowy „ V_{DC} ”
- Włożyć przewody pomiarowe jak pokazano w tabeli w odpowiednie gniazda pomiarowe.
- Połączyć obie końcówki pomiarowe z obiektem pomiarowym (bateria, układ itd.). Czerwona końcówka pomiarowa odpowiada biegunowi dodatniemu a czarna ujemnemu.
- Aktualna biegunowość wartości pomiarowej zostanie pokazana na wyświetlaczu z chwilową wartością pomiarową.



Jeśli przed wartością pomiarową napięcia prądu stałego pojawi się znak „-”, zmierzone napięcie należy uznać za ujemne (lub zamieniono przewody pomiarowe)

- Odłączyć końcówki pomiarowe przewodów pomiarowych od obiektu pomiarowego i wyłączyć DDM. Przekręcić pokrętkę do pozycji „OFF” lub wyłączyć urządzenie przy pomocy przycisku „POWER”.

Aby zmierzyć wartości napięcia zmiennego AC ($V \sim$) należy wykonać następujące czynności:

- Uruchomić DMM jak to opisano przy „pomiarze wartości napięcia prądu stałego” i wybrać zakres pomiarowy „ $V \sim$ ”. Na wyświetlaczu pojawi się „AC”.
- Połączyć końcówki pomiarowe z obiektem pomiarowym (generator, układ itd.).
- Wartość pomiarowa pojawi się na wyświetlaczu.
- Odłączyć końcówki pomiarowe przewodów pomiarowych od obiektu pomiarowego i wyłączyć DDM. Przekręcić pokrętkę do pozycji „OFF” lub wyłączyć urządzenie przy pomocy przycisku „POWER”.

b) Pomiar prądu „A”



W żadnym wypadku nie należy przekraczać maksymalnych dopuszczalnych wartości wejściowych. Nie wolno dotykać układów ani elementów układów, jeśli mogą się one znajdować pod napięciami wyższymi niż 25 V ACrms lub 35 V DC! Zagrożenie życia!

Maksymalne dopuszczalne napięcie w obwodzie prądu nie może przekroczyć wartości 250V.

Pomiary >5A należy wykonywać dla maks. 10 sekund i jedynie, gdy podłączona została przerwa pomiarowa 15 minut.

Wszystkie zakresy pomiarowe prądu są zabezpieczone i tym samym chronione przed przeciążeniem.

Wybór gniazda pomiarowego i umieszczenie czarnego i czerwonego przewodu pomiarowego.

DMM	czarny	Czerwony	
		μ A, mA	A
VC130	COM (5)	mA (7)	A (6)
VC150	COM (5)	mA (7)	A (6)
VC170	COM (5)	mA (7)	A (6)

Aby zmierzyć natężenia prądu stałego (DC) należy wykonać następujące czynności:

- Włożyć przewód pomiarowy w gniazdo pomiarowe 10 A (w przypadku natężeń > 400 mA) lub do gniazda pomiarowego mA (w przypadku prądów < 400mA). Czarny przewód pomiarowy włożyć do gniazda pomiarowego COM.
- Wybrać odpowiedni zakres pomiarowy. Pomiar rozpoczynać zawsze z możliwie jak największym zakresem pomiarowym, ponieważ w razie przekroczenia dozwolonych wartości uruchomi się bezpiecznik topikowy.
- Połączyć obie końcówki pomiarowe szeregowo z obiektem pomiarowym (bateria, układ itd.); aktualna bieżąca wartość pomiarowej zostanie pokazana na wyświetlaczu z chwilową wartością pomiarową.



Jeśli przed wartością pomiarową natężenia prądu stałego pojawi się znak „-”, prąd płynie w odwrotnym kierunku (lub zamieniono przewody pomiarowe)

- Odłączyć końcówki pomiarowe przewodów pomiarowych od obiektu pomiarowego i wyłączyć DDM. Przekręcić pokrętło do pozycji „OFF” lub wyłączyć urządzenie przy pomocy przycisku „POWER”.

Aby zmierzyć natężenie prądu zmiennego (AC) należy wykonać następujące czynności.

Pomiar natężenia prądu zmiennego jest możliwy jedynie w przypadku VC170!

Wybrać zakres pomiarowy i nacisnąć przycisk „SELECT” (3), aby przełączyć się na zakres AC. Na wyświetlaczu pojawi się „AC”.

Ponownie naciśnięcie przywoła ustawienie wcześniejsze itd.

Odłączyć końcówki pomiarowe przewodów pomiarowych od obiektu pomiarowego i wyłączyć DDM. Przekręcić pokrętło do pozycji „OFF”.



W zakresie 10A nie można w żadnym wypadku mierzyć prądów powyżej 10 A lub w obszarze mA/μA prądów powyżej 400 mA, ponieważ nastąpi włączenie bezpieczników.

c) Pomiar częstotliwości i cykl pracy (jedynie VC170)

VC170 może mierzyć i wskazywać napięcie sygnału od 10 Hz do 10 MHz.

Wybór gniazda pomiarowego i umieszczenie czarnego i czerwonego przewodu pomiarowego

DMM	czarny	czerwony
VC170	COM (5)	V/Hz (8)

Aby zmierzyć częstotliwości należy wykonać następujące czynności:

- Włączyć DMM na pokrętło i wybrać zakres pomiarowy „Hz/%”.
- Włożyć czerwony przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego Hz, czarny przewód pomiarowy do gniazda pomiarowego COM.
- Połączyć obie końcówki pomiarowe z obiektem pomiarowym (generator sygnału, układ itd.)
- Częstotliwość zostanie wyświetlona na ekranie w odpowiednich jednostkach.
- Odłączyć końcówki pomiarowe przewodów pomiarowych od obiektu pomiarowego i wyłączyć DDM. Przekręcić pokrętło do pozycji „OFF”.

Aby zmierzyć stosunek taktu do przerwy (cykl pracy) należy wykonać następujące czynności:

- Podłączyć DMM w sposób opisany w pomiarze częstotliwości i wybrać zakres pomiarowy „Hz/%”.
- Nacisnąć przycisk „SELECT”. Stosunek taktu do przerwy zostanie wyświetlony w %.
- Odłączyć końcówki pomiarowe przewodów pomiarowych od obiektu pomiarowego i wyłączyć DDM. Przekręcić pokrętło do pozycji „OFF”.

d) Pomiar oporności



Upewnić się, że wszystkie zmierzone punkty układu, układy i elementy konstrukcyjne ora zimne obiekty pomiarowe nie znajdują się pod napięciem i są rozładowane.

Wybór gniazda pomiarowego i umieszczenie czarnego i czerwonego przewodu pomiarowego

DMM	czarny	czerwony
VC130	COM (5)	mA/ Ω (7)
VC150	COM (5)	mA/ Ω (7)
VC170	COM (5)	V/ Ω (8)

Aby wykonać pomiar oporności należy wykonać następujące czynności:

- Włącz DMM i wybierz zakres pomiarowy „ Ω ”.
- Włóż przewód pomiarowy zależnie od modelu jak to pokazano w tabeli do odpowiednich gniazd.
- Sprawdź ciągłość przewodów, łącząc obie końcówki pomiarowe ze sobą. Wartość oporności musi być ustawiona na ok. 0.5 Ohm (własna oporność przewodów pomiarowych).
- Przy zwartych końcówkach pomiarowych nacisnąć przycisk „SELECT” (jedynie w przypadku VC170), aby oporność własna przewodów pomiarowych nie przepłynęła do kolejnego pomiaru oporu. Wskazanie 0 Ohm.
- Z obiektem pomiarowym połączyć jedynie dwie końcówki pomiarowe. Wartość pomiarowa, o ile urządzenie nie ma wysokiej oporności lub nie jest przerwane, zostanie pokazana na wyświetlaczu. Poczekać do momentu ustabilizowania się wskazania. W przypadku oporności > 1 OHM może to potrwać kilka sekund.
- Jeśli pojawi się na wyświetlaczu „OL” (dla Overload = Przepływ), został przekroczony zakres pomiarowy lub obwód pomiarowy jest przerwany. Należy w razie potrzeby wybrać większy zakres pomiarowy.
- Odłączyć końcówki pomiarowe przewodów pomiarowych od obiektu pomiarowego i wyłączyć DMM. Przekręcić pokrętkę do pozycji „OFF”.



Podczas wykonywania pomiaru oporności należy pamiętać o tym, że punkty pomiarowe, których końcówki służą do dotykania w trakcie pomiaru, były pozbawione brudu, tłuszczu, lutowia lub innego środka. Takie okoliczności mogą prowadzić do zafałszowania pomiaru.

e) Test diod



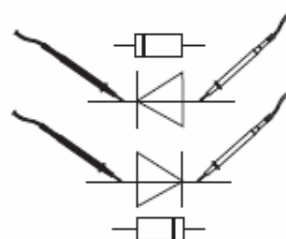
Upewnić się, że wszystkie zmierzone punkty układu, układy i elementy konstrukcyjne ora zimne obiekty pomiarowe nie znajdują się pod napięciem i są rozładowane.

Wybór gniazda pomiarowego i umieszczenie czarnego i czerwonego przewodu pomiarowego

DMM	czarny	czerwony
VC130	COM (5)	mA/ Ω (7)
VC150	COM (5)	mA/ Ω (7)
VC170	COM (5)	V/ Ω (8)

Aby wykonać pomiar oporności należy wykonać następujące czynności:

- Włączyć DMM i wybierz zakres pomiarowy.
- Włożyć przewód pomiarowy zależnie od modelu jak to pokazano w tabeli do odpowiednich gniazd.
- Sprawdzić ciągłość przewodów, łącząc obie końcówki pomiarowe ze sobą. Wartość napięcia musi być ustawiona na 0V. Napięcie jałowe przyjmuje wartość ok. 3V.
- Obie końcówki pomiarowe połącz z obiektem pomiarowym (diodą).
- Na wyświetlaczu zostanie pokazane napięcie ciągle w Volt (V). Jeśli pojawi się „OL”, pomiaru diody dokonano w kierunku ujemnej polaryzacji złącza lub dioda jest uszkodzona (przerwana). Dla skontrolowania sytuacji należy wykonać pomiar z przeciwnie ustawionymi biegunami. Czerwony przewód pomiarowy odpowiada biegunowi dodatniemu (anodzie) a czarny ujemnemu (kathodzie) Dioda krzemowa posiada napięcie ciągle rzędu 0,5V – 0,8 V.
- Odłączyć końcówki pomiarowe przewodów pomiarowych od obiektu pomiarowego i wyłączyć DMM. Przekręcić pokrętkę do pozycji „OFF”, lub włączyć urządzenie używając przycisku POWER.




f) Test ciągłości



Upewnić się, że wszystkie zmierzone punkty układu, układy i elementy konstrukcyjne ora zimne obiekty pomiarowe nie znajdują się pod napięciem i są rozładowane.

Wybór gniazda pomiarowego i umieszczenie czarnego i czerwonego przewodu pomiarowego

DMM	czarny	czerwony
VC130	COM (5)	mA/ Ω (7)
VC150	COM (5)	mA/ Ω (7)
VC170	COM (5)	V/ Ω (8)

- Włączyć DMM i wybierz zakres pomiarowy .
- Włożyć przewód pomiarowy zależnie od modelu jak to pokazano w tabeli do odpowiednich gniazd.
- Aby w przypadku VC170 uaktywnić akustyczne sprawdzanie ciągłości, nacisnąć przycisk „SELECT” (3). Kolejne naciśnięcie przycisku spowoduje przełączenie do pierwszej funkcji pomiarowej (test diod), itd.

- Jako wartość ciągłości uznawana jest wartość pomiarowa $< 10 \text{ Ohm}$ i towarzyszy jej dźwięk ciągły.
- Jeśli pojawi się na wyświetlaczu „OL” (dla Overload = Przepływ), został przekroczony zakres pomiarowy lub obwód pomiarowy jest przerwany.
- Odłączyć końcówki pomiarowe przewodów pomiarowych od obiektu pomiarowego i wyłączyć DDM. Przekręcić pokrętkę do pozycji „OFF”, lub włączyć urządzenie używając przycisku POWER.

g) Bezdotykowy test napięcia „NCV”



Upewnić się, że wszystkie gniazda pomiarowe są wolne. Wszystkie przewody pomiarowe i adaptory odłączyć od urządzenia pomiarowego.

Funkcja ta jest opcją pomocniczą. W przypadku prac na tych przewodach należy najpierw wykonać pomiary na napięcie.

- Włączyć DCM i wybrać zakres pomiarowy „NCV”
- Sprawdzić najpierw opcję na pewnym źródle napięcia AC.
- Urządzenie pomiarowe powierzchnią czujnika (1) umieścić w odstępnie maks. 10 mm na miejscu w którym ma być wykonywany pomiar. W przypadku przewodów skręconych zaleca się sprawdzić kabel na długości od ok. 20-30 cm.
- Gdy zostanie wykryte napięcie zabrzmi sygnał akustyczny a na wyświetlaczu pojawi się „000”.
- Odłączyć końcówki pomiarowe przewodów pomiarowych od obiektu pomiarowego i wyłączyć DDM. Przekręcić pokrętkę do pozycji „OFF”, lub włączyć urządzenie używając przycisku POWER.



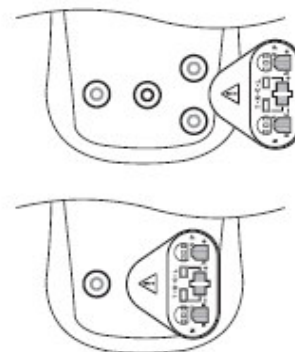
Ze względu na czułość podczas dotykania mogą być także pokazywane pola statyczne. Jest to normalne i nie ma wpływu na pomiar

h) Test tranzystora „hFE”



Test tranzystora można wykonać jedynie przy pomocy opcjonalnie otrzymanego adaptera pomiarowego. Na adapterze nie można wykonywać pomiarów napięcia, ani też żadne napięcie nie może zostać do niego przyłożone

- Włączyć DMM i wybrać zakres pomiarowy „hFC”.
- Odłączyć wszystkie przewody pomiarowe od urządzenia.
- Podłączyć opcjonalny adapter pomiarowy do trzech gniazd pomiarowych COM (5) + V (8) + mA 97).
- Tranzystor umieścić zgodnie z biegunowością w odpowiednim gnieździe. Lewe gniazdo jest przeznaczone do typów NPN a prawe do PNP. Typy SMD można sprawdzać w każdym gnieździe.
- Na wyświetlaczu pojawi się czynnik wzmocnienia „hFE”.
- Odłączyć końcówki pomiarowe przewodów pomiarowych od adaptera i wyłączyć DDM. Przekręcić pokrętkę do pozycji „OFF”, lub włączyć urządzenie używając przycisku POWER.



i) Pomiar temperatury (jedynie VC 150)



Czujnik temperatury został wykonany dla zakresu temperatur -40 do $+230$ °C, który jest wystarczający w przypadku większości zastosowań. Aby można było wykorzystać pełny zakres pomiaru urządzenia, wymagany jest opcjonalny czujnik typu K. W takim przypadku może być konieczne zastosowanie opcjonalnego adaptera pomiarowego

- Włączyć DMM i wybrać zakres pomiarowy „°C”.
- Odłączyć wszystkie przewody pomiarowe od urządzenia.
- Połączyć wszystkie załączone czujniki termiczne z DMM. Czerwona wtyczka musi zostać umieszczona w gnieździe „°C”(7), czarna w gnieździe „COM” (5).
- Na działanie temperatury mogą być wystawione jedynie końcówki czujnika.
- Na wyświetlaczu zostanie pokazana temperatura czujnika termicznego.
- Jeśli pojawi się na wyświetlaczu „OL” (dla Overload = Przepływ), został przekroczony zakres pomiarowy lub obwód pomiarowy jest przerwany.
- Odłączyć końcówki pomiarowe przewodów pomiarowych od obiektu pomiarowego i wyłączyć DDM. Przekręcić pokrętkę do pozycji „OFF”, lub włączyć urządzenie używając przycisku POWER.



Jeśli dojdzie do zwarcia obu gniazd „COM” (5) i „°C” (7), zostanie pokazana temperatura otoczenia urządzenia.

W przypadku zastosowania czujników typu K z wtyczkami miniaturowymi konieczne jest zastosowanie adaptera pomiarowego (patrz rozdział „Opcjonalny adapter pomiarowy”)

Przycisk SELECT (jedynie VC170)

Przycisk SELECT ma zależnie od obszaru wiele funkcji. Dla przełączenia funkcji, dla rzeczywistej funkcji pomiarowej oraz dla ręcznego wyboru zakresu pomiarowego.

Funkcja pomiarowa	Funkcja
Pomiar napięcia V AC/DC	Ręczny wybór zakresu pomiarowego Nacisnąć 1 x aby przełączyć na ręczny wybór zakresu pomiarowego. Każde kolejne naciśnięcie zmieni zakres pomiarowy. Aby dezaktywować funkcje należy przez ok. 2 sekundy przytrzymać przycisk. Na wyświetlaczu pojawi się „AUTO”. Autorange jest znów aktywne
Oporność	Pomiar rzeczywisty Nacisnąć 1 x aby zapisać wskazaną wartość i wyzerować wskazanie. Wyświetlona zostanie różnica na podstawie wartości zapisanej a rzeczywistej zmierzonej (idealna do wykluczenia oporności przewodzenia przewodów pomiarowych). Na wyświetlaczu pojawi się symbol delta. Automatyczny wybór zakresu pomiarowego zostanie dezaktywowany. W tym celu przytrzymać przycisk przez 2 sekundy. Na wyświetlaczu pojawi się „AUTO”. Autorange jest znów aktywna.

Funkcja pomiarowa	Funkcja
Częstotliwość Hz	Przełączenie funkcji Każde naciśnięcie przełącza funkcję pomiarową. 1 x naciśnięcie daje „Tryb pracy”, każde kolejne pomiar częstotliwości.
Test diod/ test ciągłości	Przełączanie funkcji Każde naciśnięcie przełącza funkcję pomiarową. 1 x naciśnięcie daje „test ciągłości”, kolejne test diod itd.
Pomiar natężenia prądu $\mu A/mA/A$	Przełączanie funkcji Każde naciśnięcie przełącza funkcję pomiarową. 1 x naciśnięcie daje „AC” kolejne „DC” itd.

Funkcja HOLD

Przycisk HOLD (9) pozwala na zatrzymanie wartości pomiarowej na wyświetlaczu. Na wyświetlaczu pojawi się symbol „H”. Ułatwi to odczytywanie danych do celów dokumentacyjnych. Ponowne naciśnięcie przycisku spowoduje ponowne przełączenie do trybu pomiarowego. W przypadku VC170 funkcja HOLD nie jest dostępna w zakresie pomiarowym częstotliwości „Hz”.

Opcjonalny adapter pomiarowy

Dla ułatwienia wykonywania pomiarów można nabyć adapter pomiarowy. Ułatwia on podłączenie tranzystorów (także typ SDM) i dostępnych na rynku czujników termicznych typu K z wtyczkami miniaturowymi. Adapter zostanie podłączony do trzech gniazd pomiarowych COM (5) + V (*) + mA (7).

- A. Testowe gniazdo tranzystora dla typów NPN
- B. Gniazdo wtykowe dla czujnika termicznego K (pamiętać o biegunowości).
- C. Testowe gniazdo tranzystora dla typów PNP.

