

Multimetr analogowy Votcraft VC-5080

Więcej informacji:

Redakcja Elektroniki Praktycznej dziękuje firmie Conrad, dystrybutorowi przyrządów marki Voltcraft, za wypożyczenie multimetru VC-5090 do testów.

Multimetr dotarł do redakcji w pudełku, które miało naklejoną etykietę na prawie całej fotografii przyrządu. Przez to aż do końca nie było wiadomo, z jakim przyrządem mamy do czynienia. Owszem, na pudełku było napisane „analog multimeter”, ale jakoś tak w pierwszym momencie nie domyśliłem się, o jakiego rodzaju przyrząd chodzi. Ot po prostu (i zapewne) kolejny, typowy multimetr. Ale po otwarciu pudełka szeroko uśmiechnąłem się – już dawno nie widziałem takiego przyrządu i nie wierzyłem, że jeszcze ktoś je produkuje i oferuje.

Na pierwszy rzut oka multimetr cyfrowy różni się od analogowego przede wszystkim polem odczytowym. W tym pierwszym są to liczby pokazywane na wyświetlaczu, a w tym drugim – wskazówka przemieszczająca się po skali przyrządu, tzw. ustrój pomiarowy. Ale to tylko na pierwszy rzut oka. Jeśli przyjrzeć się dokładniej, to w multimetrze cyfrowym cała informacja analogowa musi być przekształcona na cyfrową po to, aby mogła być pokazana na wyświetlaczu. Najczęściej mierzona wielkość fizyczna jest zamieniana na napięcie, które może być mierzone za pomocą przetwornika analogowo – cyfrowego, a następnie wyświetlone na przykład przez mikrokontroler.

W multimetrze analogowym ustrój pomiarowy pracuje analogowo, a wychylenie wskazówki jest proporcjonalne do natężenia prądu płynącego przez ustrój. Pomiar analogowych wielkości fizycznych wymaga jedynie ich zamiany na prąd, ewentualnie wzmocnienia lub osłabienia. Prąd otrzymany w wyniku przekształcenia jest przepuszczany przez ustrój pomiarowy i... już. Owszem, mierniki cyfrowe mogą mieć więcej możliwości, na przykład wykonywać obliczenia na podstawie wyników pomiarów, ale są pewne obszary zastosowań, w których mierniki analogowe są niezastąpione. Multimetry cyfrowe próbując je doścignąć są wyposażane w tzw. bargrafy, ale tylko częściowo i trochę



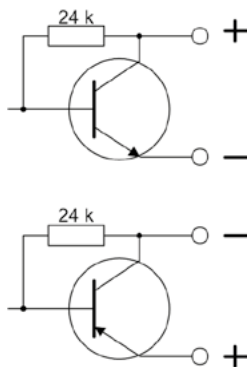
nieudolnie naśladową one wskazówkę miernika analogowego.

Miernik analogowy jest niezastąpiony, jeśli mamy do czynienia np. z napięciem wolnozmiennym. Obserwując wskazówkę miernika bez trudu jesteśmy w stanie wyobrazić sobie obwiednię sygnału. Takich informacji nie dam nam miernik cyfrowy, ponieważ będziemy widzieli zmieniające się liczby, więc możemy wyobrazić sobie trend sygnału, ale z obwiednią będzie już znacznie trudniej. Miernik analogowy natychmiast reaguje na zmiany. Nie ma w nim żadnego procesora, który wymaga czasu na przetworzenie sygnału. I dlatego, jeśli będziemy mieli np. do czynienia z iskrzeniem w obwodzie, to z dużą dozą prawdopodobieństwa zauważymy drgającą wskazówkę miernika analogowego, natomiast miernik cyfrowy – ograniczony swoją częstotliwością próbkowania – może nie pokazać nic. Miernik analogowy od razu pokaże nam napięcie o przeciwnej polaryzacji – nie trzeba czekać na ustalenie się wyniku pomiaru na wyświetlaczu. Jeśli napięcie lub prąd będą przechodziły przez 0, to również szybciej zauważymy to w mierniku analogowym,

niż w cyfrowym. Podobne przykłady można mnożyć. Pomimo postępu technicznego oraz tego, że mierniki cyfrowe są coraz lepsze, że mają niezaprzeczalne zalety i mogą wykonywać operacje na wynikach pomiarów, to są jednak sytuacje, w których niezastąpiony okaże się miernik analogowy. Dlatego warto go mieć w swoim warsztacie.

Multimetr Voltcraft VC-5080 zaskoczył mnie swoją funkcjonalnością. Mierzy prąd stały i przemienny, napięcie stałe i przemiennie – to normalne i tego oczekujemy od multimetru. Typowa jest też funkcja pomiaru rezystancji – tę również ma prawie każdy multimetr. Jednak znacznie rzadziej spotykana w miernikach tego typu są funkcje pomiaru częstotliwości, pomiaru wzmocnienia prądowego tranzystorów bipolarnych, akustyczny test ciągłości, pomiar napięcia szczytowego oraz automatyczne wyłączenie miernika, jeśli jest nieużywany.

Podstawowe parametry multimetru umieszczono w tabeli 1. Multimetr jest zasilany dwoma 1,5-woltowymi AA bateriami oraz jedną 6F22 (cynkową) lub 6LR61 (alkaliczną) o napięciu 9 V. Dwa paluszki służą



Rysunek 1. Schemat ideowy obwodu do pomiaru wzmocnienia prądowego tranzystora

do zasilania miernika rezystancji, natomiast bateria 9-woltowa zasilą pozostałe obwody przyrządu. Baterie umieszczono pod klapką i są one dostępne po odkręceniu śruby blokującej. Na spodzie miernika zamontowano rozkładaną nóżkę, która umożliwia jego podparcie i ustawienie w pozycji pochylonej, ułatwiającej odczyt. Zakresy pomiarowe są wybierane za pomocą typowego pokrętkła. Zacisk masy (co typowe w multimetrach) jest wspólny dla wszystkich funkcji pomiarowych, zacisk „plusa” trzeba przełączyć, jeśli wykonuje się pomiary dużych prądów. Zakresy pomiarowe są zabezpieczone bezpiecznikiem, co powinno ustrzec przyrząd przed uszkodzeniem. Załączenie zasilania jest sygnalizowane za pomocą czerwonej diody LED.

Normalnie, na zakresie pomiarowym napięcia lub prądu przemiennego multimetr mierzy wartość skuteczną, jednak po wciśnięciu przycisku umieszczonego nad pokrętkłem, wskazuje wartość szczytową. W instrukcji napisano, że ta funkcja działa poprawnie jedynie przy napięciu (prądzie) symetrycznym.

Oprócz bezpiecznika ustrój pomiarowy wyposażono również w diodę zabezpieczającą. W wypadku pomiaru wykonywanego na zakresie prądu/napięcia stałego, jeśli polaryzacja zostanie odwrócona, to wskazówka co prawda przemieści się poniżej 0, ale jednocześnie zadziała dioda zabezpieczająca, która zabezpieczy ustrój pomiarowy przed uszkodzeniem.

Inaczej niż w mierniku cyfrowym, w którym najczęściej rezystancję mierzy się za pomocą układu czasowego przestrajanego rezystancją (przez co niemożliwy jest pomiar złącza pn na zakresie pomiarowym rezystancji), w mierniku analogowym złącze pn testuje się tak samo, jak mierzy się rezystancję. W jednym i w drugim wypadku przez mierzony komponent jest przepuszczany pewien prąd, co pozwala na testowanie diod na zakresie pomiaru rezystancji. Zyskujemy w ten sposób możliwość regulowania prądu pomiarowego poprzez zmianę zakresu. W multimetrze Voltcraft VC-5080 prąd płynący przez złącze można zmieniać w zakresie od 1,5 μ A

Tabela 1. Podstawowe parametry multimetru Voltcraft VC-5080

Kategoria pomiarowa	CAT III maks. 500 V w odniesieniu do ziemi
Maksymalne napięcie mierzone	500 V
Wskaźnik analogowy	Z lustrem pod wskazówką
Rezystancja wewnętrzna woltomierza	Około 10 M Ω
Zasilanie	Bateria 9 V (6F22) oraz dwa paluszki 1,5 V (AA)
Temperatura użytkowania	0...+40 °C
Temperatura przechowywania	-10...+50 °C
Wysokość użytkowania	Do 2000 m n.p.m.
Wilgotność względna	<75%, bez kondensacji
Zakres temperatury, w której jest gwarantowana niepewność pomiarowa	+20...+26 °C
Ciężar	Około 460 g
Wymiary (długość×szerokość×wysokość)	160 mm×105 mm×40 mm

Tabela 2. Niepewności pomiarowe multimetru Voltcraft VC-5080

Zakres	Niepewność	Uwagi
0,05 V	$\pm 4\%$	Rezystancja wewnętrzna 10 M Ω
0,5 V/2,5 V/10 V/50 V/250 V/500 V	$\pm 3\%$	
10 V/50 V/250 V/500 V	$\pm 4\%$	
25 μ A/0,25 mA/2,5 mA/25 mA/250 mA	$\pm 3\%$	Spadek napięcia ≤ 50 mV Bezpiecznik F0,5 A/500 V
10 A	$\pm 4\%$	Bezpiecznik F10 A/500 V Maks. 1 minuta co 15 minut
$\times 1 \Omega$ (20 Ω)	$\pm 3\%$	
$\times 10 \Omega$ (200 Ω)	$\pm 3\%$	
$\times 1 \text{ k}\Omega$ (20 $\text{k}\Omega$)	$\pm 3\%$	
$\times 10 \text{ k}\Omega$ (200 $\text{k}\Omega$)	$\pm 3\%$	
$\times 100 \text{ m}\Omega$ (2000 $\text{k}\Omega$)	$\pm 3\%$	
0,25 kHz	$\pm 3\%$	
2,5 kHz/25 kHz	$\pm 3\%$	
h_{FE} 0...1000	Brak danych	Pomiar na zakresie $\times 10$ (200 Ω) Napięcie testowe $V_{CE}=3,2$ V
Test diod	Brak danych	Prąd pomiarowy: 1,5 μ A na zakresie $\times 100 \text{ k}\Omega$ 15 μ A na zakresie $\times 10 \text{ k}\Omega$ 0,15 mA na zakresie $\times 1 \text{ k}\Omega$ 15 mA na zakresie $\times 10 \Omega$ 150 mA na zakresie $\times 1 \Omega$
Akustyczny test ciągłości	Brak danych	Sygnal dźwiękowy przy rezystancji obwodu $< 200 \Omega$

do 150 mA. Ta funkcja świetnie nadaje się również do szybkiego sprawdzania diod LED.

Z pomiarem rezystancji jest związana jeszcze jedna funkcjonalność miernika tzn. możliwość pomiaru wzmocnienia prądowego tranzystorów. Wymaga ona co prawda dodatkowego rezystora, ale w pewnych sytuacjach jest po prostu bezcenna. Spójrzmy na rysunek 1. Pokazano na nim schemat układu pomiarowego, który należy zbudować w celu pomiaru wzmocnienia prądowego tranzystora. Przełącznik wyboru zakresu pomiarowego należy ustawić w pozycji pomiaru rezystancji na zakresie $\times 10$ (prąd testowy 15 mA). Następnie należy dołączyć kable pomiarowe do tranzystora w sposób pokazany na rysunku i odczytać wartość wzmocnienia prądowego na skali przyrządu. Napięcie V_{CE} wynosi przy tym pomiarze 2,5 V.

Pomiar częstotliwości nie wymaga żadnych dodatkowych komponentów i czynności oprócz wybrania zakresu pomiarowego. Częstotliwość może być mierzona w zakresie 0...25 kHz przy napięciu wejściowym

2,5...10 V. Impedancja wewnętrzna miernika przy pomiarze częstotliwości jest taka sama, jak przy pomiarze napięcia i wynosi 10 M Ω .

W tabeli 2 podano niepewności pomiarowe uzyskiwane na poszczególnych zakresach. Maksymalna niepewność jest rzędu 4%.

Podsumowanie

Multimetr dobrze spełnia swoje zadanie. Cieszy zwłaszcza akustyczny test ciągłości, w którym pomiar jest wykonywany natychmiast, bez oczekiwania na ustalenie się przetwornika mierzącego napięcie, co jest własnością mierników cyfrowych. Ustrój pomiarowy wyposażono w lustro umieszczone pod wskazówką, co umożliwi uniknięcie błędów paralaksy. Obudowa miernika jest solidna, wykonana z szarego tworzywa sztucznego. Pokrętko wyboru funkcji działa pewnie i bez zacięć. Multimetr jest bardzo ciekawą alternatywą dla przyrządów cyfrowych i moim zdaniem będzie nieocenionym uzupełnieniem warsztatu konstrukcyjnego.

Jacek Bogusz, EP