

Miernik uniwersalny Velleman DVM2000



Z pomiarami elektrycznymi mamy do czynienia już przy pierwszym kontakcie z elektroniką czy to amatorską, czy profesjonalną. Miernik uniwersalny dla elektronika to jak stetoskop dla lekarza - zawsze przewieszony przez szyję i gotowy do użycia. Stetoskop potocznie zwany „słuchawkami”, choć prosty w swej konstrukcji, może kosztować 200 zł, ale może też 2000. I tu można się doszukać analogii z multimetrem elektronika, nawet podobne są relacje cenowe.

Przychodzi taki moment w życiu każdego młodego elektronika, w którym, jeśli planuje dalej poważnie traktować swoje hobby, musi zakupić jakiś miernik uniwersalny. Dawno, dawno temu nie było z tym problemu, bo i nie było wielkiego wyboru. W zasięgu młodych, uczących się jeszcze w szkole elektroników, były mierniki LAVO w kilku odmianach, które charakteryzowały się nieprawdopodobnie „wysoką” impedancją wejściową ok. 3 kΩ/V dla napięć stałych i ok. 1 kΩ/V dla napięć

zmiennych (parametry LAVO 2). W miernikach tych w dość oryginalny, choć mało wygodny sposób zmieniane były zakresy pomiarowe – po prostu należało włożyć wtyk pomiarowy w odpowiednie gniazdo (fot. 1). Starsi elektronicy, potrafiący już samodzielnie zarabiać mogli sobie pozwolić na dużo bardziej profesjonalny sprzęt w postaci mierników UM. To były czasy...

Dzisiaj niepodzielnie królują mierniki cyfrowe. Najprostsze z nich można nabyć w cenie niemalże symbolicznej (już od kilkunastu złotych), ale mimo że parametrami o niebo przewyższają mierniki LAVO z dawnych lat, to obecnie nawet początkujący elektronik-amator nie może ich traktować zbyt poważnie. No cóż wymagania rosną.

Średnia półka cenowa

W sklepach z elektronicznym sprzętem pomiarowym półki aż uginają się od mierników różnych marek, posiadających zróżnicowane możliwości, parametry techniczne i... oczywiście cenę. Te najtańsze to, umówmy się, oferta dla nieelektroników, którzy z jakichś powodów zostali zmuszeni do zmierzenia napięcia, prądu czy rezystancji. Elektronikom składającym kity, a już na pewno konstruującym własne urządzenia potrzebny będzie miernik o większych możliwościach i lepszej dokładności. Wydawać by się mogło, że problemem staje się w tej sytuacji cena przyrządu, ale... nie jest tak źle.

W Elektronice Praktycznej prezentowaliśmy już wyroby dobrze znanej naszym Czytelnikom firmy Velleman. Tak, tak, jest to ta sama marka, która kojarzy się ze świetnie opracowanymi i pomysłowymi zestawami elektronicznymi do montażu, ale oferuje również gotowe produkty własne, w tym różne przyrządy pomiarowe. Wśród nich są: rejestratory, generatory, oscyloskopy „ręczne”, oscyloskopy USB (przystawki do komputera), testery sieci LAN, a także mostek LC, próbnik napięcia, sonometr, ultradźwiękowy, miernik odległości z laserowym znacznikiem. Odrębną grupę stanowią mierniki uniwersalne. Oferta jest w tym zakresie na tyle bogata, że powinna zadowolić elektroników zarówno początkujących, jak i zaawansowanych. Godnym polecenia, na pewno jest miernik uniwersalny DMV2000.

DMV2000 to typowy multimetr cyfrowy ze średniej półki. Jego parametry techniczne upoważniają do zakwalifikowania go jako przyrządu dla profesjonalistów, przy całkiem przystępnej cenie. Posiada on typowe dla tej klasy przyrządów funkcje pomiarowe. Niczego tu nie brakuje, ale nie ma też nadmiernych „wodotrysków”. Jedną z większych zalet miernika jest duży, czytelny wyświetlacz z 5-cyfrowym polem odczytowym (max wskazanie 99999) i bargrafem przypominającym analogową skalę dawnych mierników z ustrojem magnetoelek-



Fot. 1. Miernik LAVO 1 (fotografia ze strony <http://tzok.elektroda.eu>)

trycznym. Wyświetlacz może być podświetlany białymi LED-ami.

Miernik jest zasilany z 6 baterii AAA. Ich wymiana wymaga odkręcenia dwóch wkrętów, co nie sprawia jednak wielkiego kłopotu. Jest to zresztą dość typowe rozwiązanie w podobnych urządzeniach. Zalecane jest stosowanie baterii alkalicznych, które charakteryzują się większą pojemnością niż zwykłe, a przy rozmiarze AAA będzie to miało widoczny wpływ na czas pracy przyrządu. W stanie aktywnym miernik pobiera z zasilania ok. 4 mA prądu, który wzrasta do ok. 50 mA po włączeniu podświetlania. Z tego powodu jest ono aktywne tylko przez 15 sekund. Innym „mechanizmem” dbającym o baterie jest funkcja automatycznego usypiania przyrządu, co następuje po 15 minutach bezczynności. Przywrócenie do trybu pomiarowego jest możliwe po naciśnięciu przycisku *Wake* lub poprzez zmianę funkcji pomiarowej za pomocą przełącznika obrotowego. Przełącznik ten nie posiada pozycji wyłączającej multimetr. Do tego celu służy osobny przycisk, a rozwiązanie takie nie tylko polepsza wygodę obsługi przyrządu, ale również nie powoduje niepotrzebnego zużycia elementu mechanicznego.

Netto, tara, brutto

Można się zastanawiać, czy na ogólną ocenę sprzętu elektronicznego mają wpływ inne parametry niż elektryczne. Nie ulega wątpliwości, że parametry elektryczne zawsze są najważniejsze, jednak dla serwisanta, który przemieszcza się wraz z miernikiem z miejsca na miejsce, równie istotna może być jakość obudowy, wielkość i ciężar przyrządu, nie wspominając już o możliwości korzystania z firmowej torby czy walizeczki, w których miernik mógłby być bezpiecznie przewożony. Jak to wygląda w przypadku DMV2000?

Zacznijmy od elektroniki. Najważniejsze parametry techniczne zestawiono w tab. 1. Większość z nich nie wymaga komentarza. Na uwagę zasługuje funkcja częstotściomierza wybierana przyciskiem *~Hz*. Można dzięki niej mierzyć przebiegi dowolnych kształtów w zakresie od 5 Hz do 200 kHz przy czułości nie gorszej niż 100 mV. W trybie pomiaru częstotliwości

Tab. 1. Podstawowe parametry techniczne miernika DMV2000	
Pomiar napięcia AC i DC+AC (true RMS)	50 mV, 500 mV, 5 V, 50 V, 500 V, 1000 V – dokładność ±(0,5%+40) dla częstotliwości 40 Hz...1 kHz
Pomiar napięcia DC	50 mV, 500 mV, 5 V, 50 V, 500 V, 1000 V – dokładność ±(0,03%+6)
Impedancja wejściowa	10 MΩ
Pomiar prądu AC i DC+AC (true RMS)	500 μA, 5 mA, 50 mA, 500 mA, 5 A, 10 A – orientacyjna dokładność ±(0,75%+20) dla częstotliwości 40 Hz...1 kHz
Pomiar prądu DC	500 μA, 5 mA, 50 mA, 500 mA, 5 A, 10 A – średnia dokładność ±(0,15%+10)
Pomiar rezystancji	500 Ω, 5 kΩ, 500 kΩ, 5 MΩ, 50 MΩ – średnia dokładność ±(0,1%+10)
Pomiar pojemności	50 nF, 500 nF, 5 μF, 50 μF, 500 μF, 5000 μF – średnia dokładność ±1(%+5)
Pomiar częstotliwości	5 Hz...200 kHz (sinus) – dokładność ±(0,006%+4)
Pomiar częstotliwości sygnału cyfrowego	5 Hz...2 MHz (prostokąt) – dokładność ±(0,006%+4)
Pomiar współczynnika wypełnienia	zakres: 5...95% zakres częstotliwości: 5 Hz...500 kHz rozdzielczość: 0,01% dokładność: ±(2%+5)
Test diody	2,5 V
Test ciągłości obwodu elektrycznego	
Inne	pomiary MIN/MAX i REL 50-segmentowy bargraf sygnalizacja złych ustawień pomiarowych zabezpieczenia przed przeciążeniem autowylączenie automatyczna i ręczna zmiana zakresów
Zasilanie	6x1,5 V AAA
Wymiary	205x97x45 mm
Waga (z baterią)	560 g
Wypożażenie	instrukcja, przewody pomiarowe, baterie, przewód światłowodowy z interfejsem USB do PC, oprogramowanie

przebiegów cyfrowych zakres pomiarowy wzrasta do 2 MHz, ale sygnał wejściowy musi mieć kształt prostokątny i napięcie 2...5 V.

Inną funkcją pomiarową, którą warto przedstawić jest pomiar napięć zmiennych wyrażony w decybelach. Wykorzystujemy do tego opcję pomiaru VAC/dBm. Rodzi się tu jednak wątpliwość, gdyż dBm to jednostka mocy, a miernik mierzy przecież w tym trybie tylko napięcie. Przypomnijmy zatem definicję:

$$P[\text{dBm}] = 10 \log \frac{P[\text{mW}]}{1 \text{ mW}}$$

Pomiar mocy wyrażony w dBm oznacza stosunek mocy zmierzonej do mocy odniesienia równej 1 mW (taką wartość przyjęto w definicji). Dalej jednak nie widać związku z pomiarem napięcia. Wszystko się wyjaśni, jeśli weźmiemy pod uwagę związek między mocą, napięciem i rezystancją:

$$P = \frac{U^2}{R}$$

Mamy już napięcie, ale pojawiła się rezystancja. I tu docieramy do sedna. Owa rezystancja jest wirtualnym parametrem, który można, a w niektórych przypadkach nawet trzeba ustawić przed wystąpieniem do pomiaru VAC/dBm. Uzyskany wynik pomiaru można interpretować jako moc, która wydzieliłaby się na wspomnianej wyżej rezystancji dla mierzonego w danej chwili napięcia. Mówiąc ściślej, chodzi o wyrażony w decybelach stosunek

tej mocy do 1 mW (zgodnie z definicją).
Zauważmy, że ten tryb pomiarowy można wykorzystywać również do określania stosunku napięć wyrażonego w decybelach. W tym przypadku nie interesuje nas bezwzględny wynik poszczególnych pomiarów w dBm, gdyż zawsze będziemy obliczać różnicę dwóch pomiarów. Prosty przykład powinien wyjaśnić problem. Załóżmy, że mamy dwa napięcia: 1 V_{RMS} i 0,707 V_{RMS}. Chcemy obliczyć o ile dB pierwsze napięcie jest większe od drugiego. Ustawiamy więc miernik w tryb pomiaru VAC/dBm i mierzymy pierwsze napięcie. Jeśli rezystancja odniesienia będzie równa np. 100 Ω (co w tym przypadku nie ma jednak żadnego znaczenia), to otrzymamy wynik 10 dBm. Dla drugiego napięcia będzie to ok. 7 dBm. Stosunek napięć U1/U2 będzie więc równy 10-7=3 dB.
W mierniku DMV2000 przyjęto, że rezystancja odniesienia, o której była mowa wyżej, może być równa 4, 8, 16, 32, 50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 200, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000, 1200 Ω. Oczywiście jest to parametr tylko wirtualny, nie ma tu mowy o fizycznym dołączeniu takiego rezystora do badanego obwodu, impedancja wejściowa miernika pozostaje zawsze bez zmiany, czyli ok. 10 MΩ. Wynik jest uzyskiwany jedynie na drodze obliczeń matematycznych. Niestety miernik nie zapamiętuje tego parametru i po wyłączeniu, a następnie włączeniu zasilania przyjmuje domyślną wartość 4 Ω. Dla kogoś, kto na co dzień korzysta z takiego pomiaru będzie to spora niedogodność.

Przypatrzmy się teraz obudowie miernika i ogólnie jego opakowaniu. Malkontent może mieć tu niestety powód do pomarudzenia, bo miernik swoim wyglądem nie robi oszałamiającego wrażenia. Wydaje się nawet, że użyty na obudowę plastik nie jest najwyższej jakości. Za to podobać się może należąca do wyposażenia torebka, w której oprócz przyrządu można umieścić całe jego dodatkowe wyposażenie - kable pomiarowe, przewód transmisyjny do połączenia z komputerem, a nawet inne, własne akcesoria. Serwisanci często wyjeżdżający „w teren” na pewno docenia ten element. A jakby

jeszcze było mało, wszystko to, o czym była mowa, można dodatkowo umieścić w tekturowym pudełku, które nie musi pełnić funkcji jedynie opakowania handlowego.

Został nam jeszcze do omówienia dodatek, jakim jest oprogramowanie „5000 Counts DMM” służące do pomiarów z wykorzystaniem komputera. W mierniku zastosowano interfejs optyczny, dzięki czemu zapewniona jest dobra separacja galwaniczna. Transmisja jest prowadzona przez wirtualny port szeregowy z użyciem gniazda USB. Na **rys. 2** przedstawiono okno programu. Po lewej stronie

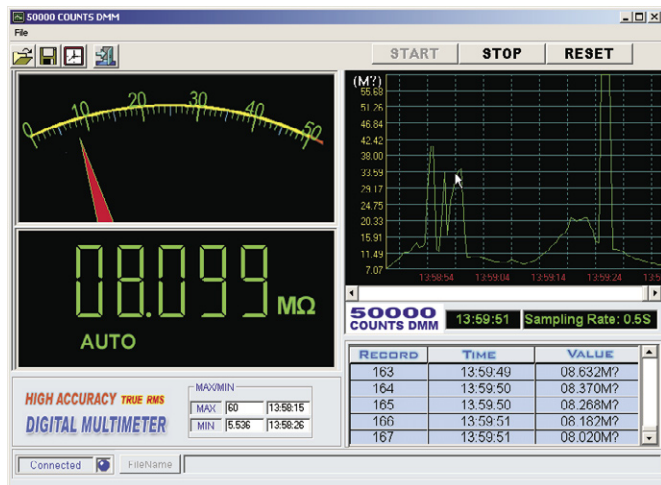
widac skalę liniową oraz cyfrowe pole odczytowe, na którym wyniki pojawiają w czasie rzeczywistym. Jednocześnie zatraskiwane są maksymalne i minimalne wskazania rejestrowane od chwili ostatniego zerowania programu przyciskiem ekranowym *RESET*. W prawej części ekranu tworzony jest wykres, przy czym w tym przypadku kolejne jego punkty pojawiają się w odstępach czasu zgodnych z ustawioną szybkością rejestracji. Dane pomiarowe są zapamiętywane w buforze i mogą być później zapisane na dysku komputera, można je wydrukować w formie graficznej lub tabelarycznej. Długość bufora jest stała, wynosi 32760 pomiarów, całkowity czas rejestracji jest więc odwrotnie proporcjonalny do ustawionej szybkości zbierania danych.

Кому, кому?

Na pytanie, jakiemu użytkownikowi można polecić miernik DMV2000, odpowiedzieć nie będzie łatwo. Z jednej strony parametry techniczne i funkcjonalne powinny zadowolić nawet profesjonalistów, z drugiej zaś można się zastanowić, czy cena jest na tyle niska, żeby była akceptowalna przez amatorów. Zależy to oczywiście od indywidualnych możliwości, ale jeśli nawet zakup wymagałby poniesienia pewnych wyrzeczeń, to na pewno nie będą to pieniądze wyrzucone w błoto.

Jarosław Doliński, EP

jaroslaw.dolinski@ep.com.pl



Rys. 2. Okno programu 5000 Counts DMM

R E K L A M A



kierunek UNIwersALNOŚĆ





Programatory:

- PIC
- pamięci
- 8051/AVR

z możliwością upgrade'u
do urządzenia uniwersalnego



Electronics

WG Electronics Sp. z o.o.
ul. Modzelewskiego 35
02-679 Warszawa
tel. +48 22 847 97 20

www.wg.com.pl

AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR