

# Multimetr laboratoryjny Rigol DM3062

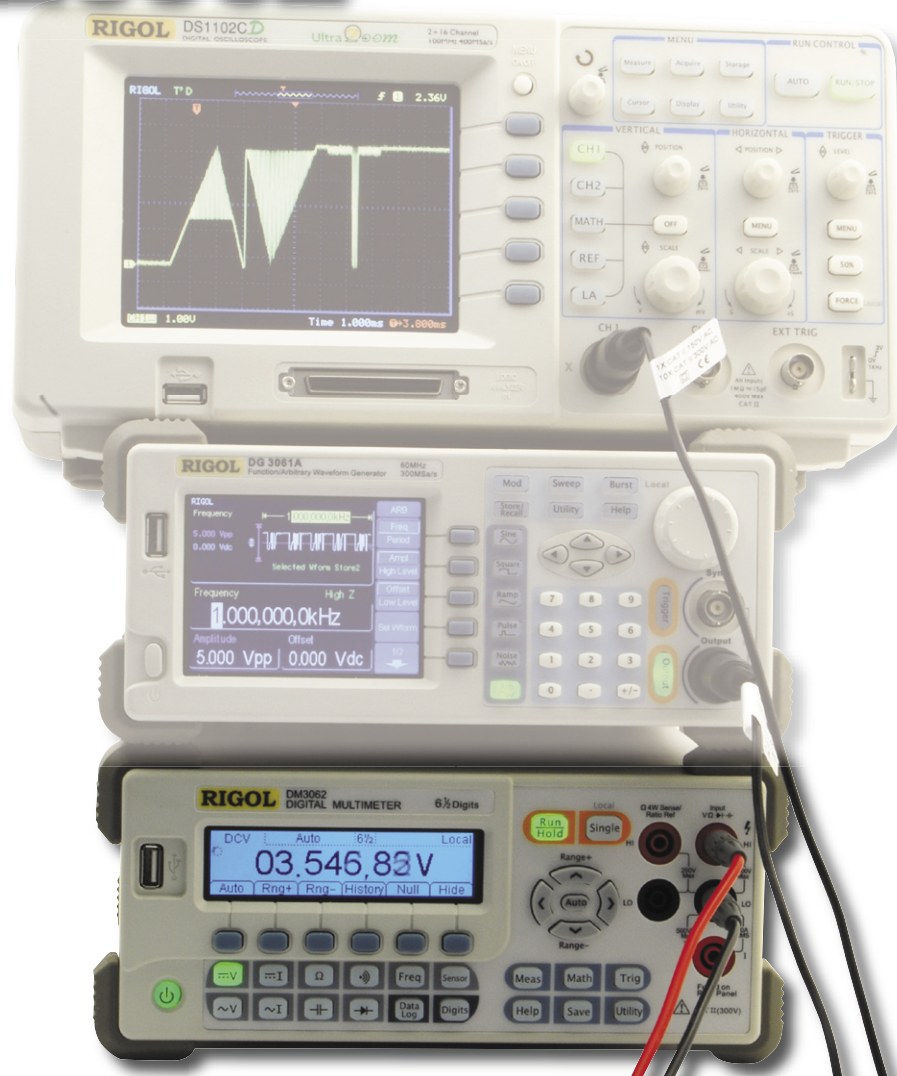
*Trudno sobie wyobrazić pracę konstruktora bez odpowiedniego zaplecza pomiarowego: zasilacza, miernika uniwersalnego, generatora czy nawet oscyloskopu. Skompletowanie podręcznego zestawu pomiarowego to problem głównie finansowy. Profesjonalne przyrządy są praktycznie niedostępne dla amatorów, jednak ich sytuacja nie jest beznadziejna. Trzeba się tylko dobrze rozejrzeć.*

Firma Rigol na dobre zadomowiła się na polskim rynku i – trzeba przyznać – jej pozycja systematycznie umacnia się. Jest to producent sprzętu pomiarowego, który można zakwalifikować do średniej półki. Pułap ten jest bardzo atrakcyjny dla małych firm, a nawet użytkowników indywidualnych (amatorów). Na uznanie zasługuje fakt, że kolejne modele wprowadzanych oscyloskopów, generatorów czy multimetrów charakteryzują się coraz lepszymi parametrami. Wreszcie doczekaliśmy się czasów, kiedy to po atrakcyjnych cenach można nabyć sprzęt, który jeszcze nie tak dawno był dostępny wyłącznie dla profesjonalistów.

Jednorodna linia wzornicza wszystkich przyrządów Rigola wyraźnie podkreśla ich przynależność do tej samej „drużyny”, nie dając przy tym szansy estetom do narzekań. Do naszej redakcji trafiły trzy przyrządy, których recenzje zamieścimy w kolejnych artykułach. Na pierwszy ogień poszedł cyfrowy miernik laboratoryjny DM3062.

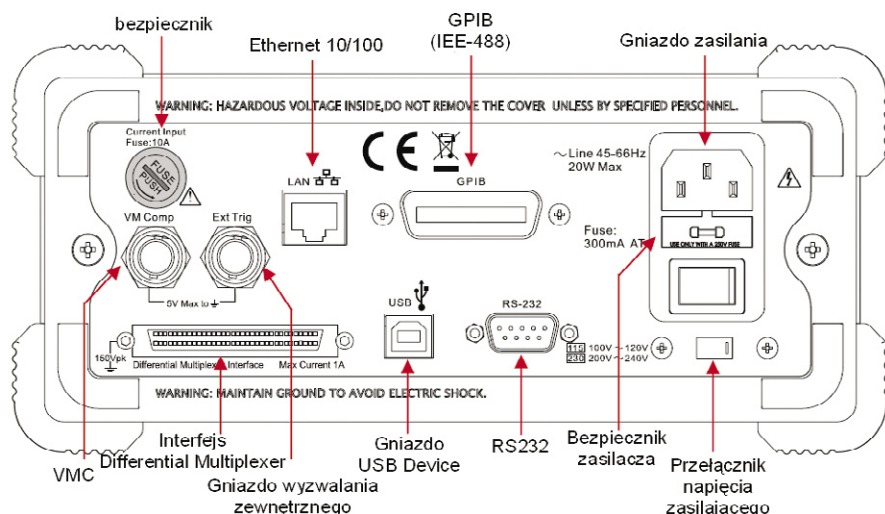
## O multimetrze DM3602

DS3602 jest przedstawicielem precyzyjnych multimetrów cyfrowych rodziny DM3000. Mierniki te charakteryzują się dużą szybkością przetwarzania, automatyką



pomiarów, 6 1/2-cyfrowym polem odczytowym o maksymalnym wskazaniu 2400000, a także wbudowanymi funkcjami matematycznymi. Bardzo atrakcyjną cechą jest możliwość bezpośredniej współpracy z różnymi rodzajami czujników wielkości fizycznych, będzie o tym jeszcze mowa. Przyrządy są wyposażone niemal we wszystkie możliwe interfejsy: RS232, USB, LAN, GPIB, co znacznie ułatwia pracę na zautomatyzowanych stanowiskach pomiarowych (rys. 1). Pracując w sieci miernik może przekazywać zmierzone dane oraz przyjmować polecenia np. zmiany trybu pracy lub zakresu pomiarowego. Multimetry rodziny DM3000 są wyposażone

w wewnętrzną 2 MB pamięć, która umożliwia pracę w trybie rejestracji danych. Maksymalna szybkość próbkowania może przy tym dochodzić do 50 kSa/s. Dane mogą być zapisywane także w zewnętrznej pamięci masowej typu pendrive, służącej jednocześnie jako wygodny nośnik podczas przenoszenia danych np. do komputera. W pamięci wewnętrznej jest również miejsce przewidziane do zachowywania 10 różnych typów informacji. Są to: nastawy przyrządu, które później posłużą do szybkiego przełączenia miernika, zestawy danych pomiarowych oraz parametry różnych czujników, z którymi przyrząd może bezpośrednio współpracować.



Rys. 1. Widok tylnej płyty miernika, gdzie umieszczono gniazda dostępnych interfejsów

Mierniki serii DM3000 posiadają 26 funkcji pomiarowych. Są to: pomiar napięć i prądów DC oraz AC, 2- i 4-przewodowy pomiar rezystancji, pomiar pojemności, test ciągłości, test diody, pomiar częstotliwości i okresu. Podczas pomiarów może być prowadzona detekcja przekroczenia zadanych progów, wykrywanie maksimów i minimów, obliczanie wartości średniej w serii pomiarów, pomiary względne dB oraz dBm odnoszone do ustalonej wcześniej rezystancji, nie tylko typowej 600 Ω. Naciśnięcie jednego z klawiszy funkcyjnych, umieszczonego pod kontekstowym menu ekranowym, powoduje przyjęcie bieżącego wyniku pomiaru jako wartości zerowej. Jeśli przyjmemy, że podawana w tym momencie na zaciski wejściowe przyrządu wielkość mierzona będzie wartością wzorcową, to kolejne pomiary pozwolą nam mierzyć odchyłkę badanego parametru (napięcia, prądu, oporności, częstotliwości itp.) od wartości nominalnej – tolerancję. Mierniki DM3000 obliczają prawdziwe wartości skuteczne (True RMS) napięć i prądów, co daje gwarancję uzyskania wiarygodnych wyników nie tylko dla sygnałów sinusoidalnych.

Funkcje akwizycji danych obejmują rejestrację danych i ich kontrolę, umożliwiającą prowadzenie pomiarów automatycznych.

Użytkownik ma możliwość podglądu wyników zachowanych w pamięci wewnętrznej w postaci tabelarycznej, a nawet graficznej. Pamiętajmy jednak, że wyświetlacz multimetru posiadający rozdzielczość niezbyt

wysoką (256x64), nadaje się zaledwie do oszacowania trendu i kształtu zarejestrowanego sygnału, a dokładniejsza analiza jest możliwa dopiero po przesłaniu danych do komputera. Służy do tego specjalne oprogramowanie *Ultralogger*, będące na wyposażeniu multimetru.

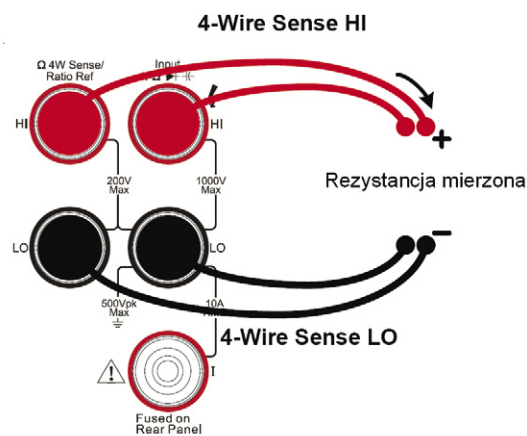
### Pomiary

Podczas pomiarów napięć, prądów, rezystancji, pojemności elektrycznej, częstotliwości, różnych wielkości fizycznych z zastosowaniem odpowiednich czujników, miernik automatycznie tworzy historię pracy. Pozwala to na kontrolowanie poprawności wykonanych pomiarów – wyniki są dostępne w postaci tabeli oraz histogramu. Duża dokładność wskazań wynosząca 6 1/2 cyfry nie zawsze jest potrzebna, niekiedy może nawet przeszkadzać, dlatego miernik wyposażono w klawisz *Digit*, którym ustawia się „długość” wyświetlacza.

DM3062 posiada opcję 4-przewodowego pomiaru rezystancji, jaka na ogół nie jest dostępna w zwykłych „kieszonkowych” multimetrach. Wykorzystywany do tego układ pomiarowy przedstawiono na rys. 2. Taka metoda pomiaru pozwala precyzyjnie mierzyć małe rezystancje z kompensacją rezystancji samych przewodów pomiarowych. Niestety w standardowym wyposażeniu przyrządu dostępna jest tylko jedna para przewodów.

Zasada wykonywania testu ciągłości połączeń elektrycznych jest prosta, kryje się w samej nazwie. Powstaje jednak pytanie, jakie jest kryterium kwalifikacji stanu danego połączenia. W mierniku DM3062 próg rezystancji jest ustawiany w zakresie od 1 do 2000 Ω. Połączenie ciągłe, oprócz wyświetlenia wartości jego rezystancji, jest sygnalizowane sygnałem z buzzera. Podobnym pomiarem, ale służącym do sprawdzania sprawności złącz półprzewodnikowych jest test diody. Należy pamiętać, że podczas tego pomiaru napięcie na otwartych końcówkach pomiarowych jest równe 5 V. Oczywiście podanie takiego napięcia na złącze półprzewodnikowe dzięki wewnętrznemu ograniczeniu prądowemu (ok. 1 mA) nie powoduje uszkodzenia badanego elementu. Na wyświetlaczu wyświetlona jest natomiast wartość napięcia przewodzenia.

Czujniki służące do bezpośrednio mierzenia wielkości nieelektrycznych mogą dawać na swoim wyjściu sygnały zarówno napięciowe, jak i prądowe. Dla multimetrow DM3000 nie ma to większego znaczenia, w zależności od zastosowanego czujnika należy tylko wykorzystać odpowiednie wejścia pomiarowe – napięciowe lub prądowe. Przed przystąpieniem do pracy konieczne jest „zbudowanie” wirtualnego interfejsu, polegające na określeniu kilku parametrów czujnika i zachowaniu ich w pamięci miernika. Podajemy więc nazwę czujnika, typ sygnału (napięcie, prąd, rezystancja, częstotliwość), jednostkę mierzonej wielkości fizycznej. Kolejną czynnością jest zdefiniowanie tablicy wartości referencyjnych odzwierciedlających charakterystykę czujni-



Rys. 2. Połączenia w 4-przewodowym układzie pomiaru rezystancji

1	111.4800Ω	29.5000 °C	Line
2	112.5700Ω	32.5000 °C	
3	113.8450Ω	0.0000 °C	
Add Del Edit Top End ↗			

Rys. 3. Tabelka służąca do wprowadzania parametrów czujnika pomiaru wielkości nieelektrycznych

ka (rys. 3). Poszczególne jej odcinki mogą być aproksymowane krzywymi lub prostymi. Po przebrnięciu przez ten dość mozolny etap można już dołączyć do miernika czujnik, a wynik pomiaru odczytywać bezpośrednio na jego wyświetlaczu w jednostkach wielkości mierzonej, np. w niutonometrach (Nm).

Jedną z opcji pomiarowych umożliwia włączenie filtru dolnoprzepustowego eliminującego zakłócenia pojawiające się na końcówkach pomiarowych. Filtr pracuje w trzech zakresach: slow (3 Hz...300 kHz), medium (20 Hz...300 kHz) i fast (200 Hz...300 kHz). Wybór częstotliwości filtru wiąże się z szybkością wykonywania pomiarów: od 1,2 do

0,3 odczytów na sekundę. Miernik może być wyzwalany z wewnętrznego generatora oraz przebiegiem zewnętrznym doprowadzonym do wejścia wyzwalania. Standardowym rodzajem pracy jest wyzwalanie ciągłe, ale istnieje również możliwość ręcznego wyzwolenia pomiaru. W codziennej pracy najwygodniej jest wykorzystywać automatyczne parametry wyzwalania, które pozwalają optymalnie dobrać warunki pracy miernika w zależności od wybranej funkcji pomiarowej, zakresu, rozdzielczości itp.

Mierniki rodziny DM3000 posiadają też specyficzną opcję pomiarową pozwalającą określić stosunek napięcia występującego na wejściu pomiarowym do napięcia podawanego na wydzielone wejście referencyjne.

Obecność portu USB na panelu czołowym miernika, jak nie trudno się domyślić, oznacza możliwość zachowywania w pamięci masowej USB wyników pomiarów, nastaw przyrządu

oraz parametrów czujników wykorzystywanych do pomiarów. Pendrive dołączony do tego portu jest widziany i obsługiwany przez multimetr w sposób zbliżony do zwykłego dysku.

### Czy to na pewno jest Made in China?

Wyroby z Chin zalewające cały świat nie cieszą się wielkim uznaniem, co więcej, kojarzą się wręcz z tandetą. Na pewno nie można tak powiedzieć o firmie Rigol. Opiswany multimetr wykonano w bardzo estetycznej obudowie o nowoczesnej linii wzorniczej, z tworzywa dobrej jakości. Również o parametrach przyrządu nie można powiedzieć złego słowa. Wszystko to za cenę dość umiarkowaną, jak na przyrząd tej klasy – prawdziwie chińską.

**Jarosław Dolński, EP**  
[jaroslaw.dolinski@ep.com.pl](mailto:jaroslaw.dolinski@ep.com.pl)

#### Dodatkowe informacje

Dystrybutorem sprzętu firmy Rigol w Polsce jest NDN  
[www.ndn.com.pl](http://www.ndn.com.pl), tel. 22 641-61-96).

R E K L A M A




**SKOPOMETRY**  
[www.FLUKE.com](http://www.FLUKE.com)

### Multimetr TRMS, przenośny oscyloskop, rejestrator

- Pasma do 200 MHz
- Częstotliwość próbkowania do 2,5 GS/s
- Zautomatyzowany system wyzwalania
- Poświata cyfrowa
- Pomiar sygnałów PWM
- Analiza częstotliwości FFT
- Testowanie magistrali komunikacyjnych
- Interfejs optyczny i oprogramowanie

**SEMICON**  
 04-761 Warszawa, Zwoleńska 43/43a  
 tel. 022 615 64 31, fax: 022 615 73 75  
[info@semicon.com.pl](mailto:info@semicon.com.pl), [www.SEMICON.com.pl](http://www.SEMICON.com.pl)



**Biuro Handlowe:**  
 ul. Warszawska 41 lok. 7  
 05-092 Łomianki  
 tel. +48 22 751 97 44  
 fax +48 22 751 97 74

[www.euroelektronika.pl](http://www.euroelektronika.pl)  
[www.apem.com](http://www.apem.com)  
[info@euroelektronika.pl](mailto:info@euroelektronika.pl)