

# Multimetry cyfrowe HIOKI DT4281 i DT4282

Na rynku przyrządów pomiarowych pojawiły się dwa nowe, profesjonalne multimetry cyfrowe wyprodukowane przez japońską firmę HIOKI. Oba przyrządy są specjalizowane pod względem zastosowań przemysłowych oraz naukowo-badawczych. Są już w ofercie firmy LABIMED ELECTRONICS.

Producent przewiduje, że dzięki specjalizowanym funkcjom i parametrom nowe multimetry znajdą zastosowanie w dziedzinach takich jak opracowywanie nowych źródeł zasilania, konserwacja układów zasilania akumulatorowego, sprawdzanie czujników w instalacjach przeciwpożarowych, pomiary w układach falowników itd. Ze względu na przewidywane zastosowania, oba multimetry (fot. 1) wyróżniają się konstrukcją bezpieczną (kat. IV 600 V), odporną na narażenia mechaniczne (wytrzymują upadek z wysokości 1 m na betonową podłogę) oraz zapobiegającą niektórym błędom obsługi (specjalny system blokujący nieużywane gniazda pomiarowe). Szeroki jest też zakres temperatury pracy multimetrów, który rozciąga się od -15 do 55°C. Kolejne korzystne własności to wysoka dokładność pomiaru ( $\pm 0,25\%$  wartości wskazywanej), krótki czas odpowiedzi i szerokie pasmo pomiaru (od 20 Hz do 100 kHz).

Multimetr DT4282 mierzy prądy przemiennie i stałe w typowym zakresie do 10 A, metodą bezpośrednią, czyli wykorzystując do tego gniazda pomiarowe. DT4281 mierzy w ten sposób prądy tylko do 600 mA. Do pomiarów prądów większych, nawet do 1000 A, używa cęgów prądowych, oferowanych przez HIOKI jako opcja. Sposób po-



Fot. 1 Profesjonalne multimetry cyfrowe HIOKI DT4281 i DT4282

miaru prądu to jedyna cecha różniąca oba multimetry.

## Wyświetlanie

Ciekłokrystaliczny ekran jest ważnym elementem każdego multimetru cyfrowego. W multimetrach DT4281 i DT4282 ma on dwa pięciocyfrowe pola nazywane wyświetlaczem głównym i pomocniczym. Dwa takie wyświetlacze umożliwiają realizację funkcji podwójnego wyświetlania, tj. np. napięcia przemien-

nego na wyświetlaczu głównym i częstotliwości na wyświetlaczu pomocniczym. Ekran ma jeszcze jedno pole cyfrowe, na którym jest wskazywany numer wybranej komórki wewnętrznej pamięci multimetru. Maksymalne wskazanie tego pola cyfrowego wynosi 400, gdyż tyle komórek pamięci ma multimetr.

W razie potrzeby można włączyć podświetlenie ekranu, naciskając odpowiedni przycisk. Ekran podświetla się wtedy

na biało, a poziom podświetlenia jest jednolity na całej jego powierzchni.

Do dyspozycji użytkownika są dwie szybkości próbkowania (odświeżania wskazania ekranu). W trybie szybkim ekran jest odświeżany 5 razy na sekundę, a w trybie wolnym używanym do ustabilizowania się wskazania – tylko raz. Gdy przyrząd mierzy pojemność, to szybkość odświeżania zależy od wartości mierzonej pojemności i wyno-

si od 0,05 do 2 razy na sekundę. Jest też inna przy pomiarze temperatury (raz na sekundę) i w trybie „DC+AC” – 2,5 razy na sekundę.

Zamrażanie na ekranie wyniku bieżącego pomiaru wspomaga ją funkcje „Hold” i „Auto Hold”. Pierwszą z nich można spotkać w prawie każdym multimetrze cyfrowym. Druga, o unikato- wej własności, zamraża auto- matycznie wskazanie dopiero wtedy, gdy wartość mierzona stanie się stabilna, przy czym operator może ustawić próg jej zadziałania.

### Funkcje pomiarowe

Potrzebną funkcję pomiarową wybiera się ręcznie, tj. ustawiając w odpowiednie położenie przełącznik obrotowy. Podzakres pomiarowy wybiera już sam przyrząd stosownie do mierzonej wartości (tryb „Auto Range”), choć użytkownik może, w razie potrzeby, przełączyć przyrząd na zmianę ręczną i ustawić wymagany podzakres same- mu, naciskając kolejno przycisk „RANGE”.

### Pomiar napięcia

Oba multimetry mierzą napię- cie przemiennie i stałe w zakre- sie do 1000 V, na sześciu podza- kresach, przy czym rozdzielczość

wskazania na dolnym podzakre- sie 60 mV wynosi 1  $\mu$ V. Gdy napięcie mierzonego sygnału przekracza 1000 V, cały ekran zaświeca się na czerwono.

Mierząc napięcie stałe zawie- rające tętnienia, czyli z nałożo- ną składową przemienną, moż- na włączyć funkcję „DC+AC”. Wartość składowej stałej „DC” pojawi się wtedy na wyświetla- czu głównym, a składowej przemiennnej – na pomocniczym „AC”, pozwalając okre- ślić wielkość tętnień.

Funkcją przeznaczoną do po- miarów na wyjściach falowników jest filtr o częstotliwości odcięcia 630 Hz, usuwający wyższe skła- dowe harmoniczne, które nie- odfiltrowane powodują znacz- ne błędy pomiarowe.

Przy pomiarze napięcia prze- miennego można uzyskać wska- zanie przeliczone w jednostkach poziomu, zależnie od wybo- ru w dB lub dBm. Impedancja odniesienia jest ustawiona do- myślnie na 600  $\Omega$ . W razie po- trzeby można ją zmienić (przy włączeniu przyrządu) w zakre- sie od 4 do 1200  $\Omega$ .

Po włączeniu funkcji pomia- rowej napięcia przemiennego przyrząd ustawia się automaty- cznie w tryb podwójnego wskazy- wania, w którym na wyświetla- czu głównym jest wyświetlana

wartość napięcia, a na pomoc- niczym wartość częstotliwości (w zakresie od 100 Hz do 500 kHz, podzielonym na 5 pod- zakresów wybieranych auto- matycznie).

Dokładność pomiaru napię- cia przemiennego zależy od czę- stotliwości mierzonego sygnału. Na przykład w zakresie od 45 do 65 Hz wynosi  $\pm 0,4\%$  war- tości wskazywanej. Dzięki funk- cji True RMS, dokładność ta jest zachowana przy pomiarze syg- nałów odształconych, czyli niesinusoidalnych, w paśmie od 20 do 100 kHz.

Przydatną funkcją jest wskazy- wanie wartości szczytowej syg- nału. Wyświetlacz główny wska- zuje wtedy wartość szczytową maksymalną, a pomocniczy – minimalną. Funkcja ta jest do- stępna przy pomiarze napięcia przemiennego, stałego i stałego z nałożoną składową przemienną. Jest też aktywna w trybach pomiarowych prądu.

### Pomiar prądu

Multimetr DT4282 mierzy prąd przemienny i stały metodą bez- pośrednią na trzech zakresach „ $\mu$ A”, „mA” i „A” wybieranych przełącznikiem obrotowym. Każdy z zakresów jest podzielony na dwa podzakresy, co daje w su- mie sześć podzakresów od 600

$\mu$ A do 10 A, w tym podzakres 6 A. Rozdzielczość wskazania na dolnym podzakresie wynosi 10 nA. Przy pomiarze prądu prze- miennego dokładność podstawo- wa jest równa  $\pm 0,6\%$  wartości wskazywanej, a przy pomiarze prądu stałego  $\pm 0,05\%$ .

Przy pomiarze korzysta się, zależnie od wartości mierzone- go prądu, z gniazd pomiarowych „A” lub „ $\mu$ A mA” oraz „COM”. Specjalny mechanizm sprzężo- ny z obrotowym przełącznikiem funkcyjnym udostępnia gniaz- da aktualnie potrzebne, przy- krywając jednocześnie gniaz- da zbędne. Chroni to przyrząd przed uszkodzeniem w wyniku błędu obsługi.

Multimetr DT4281 jest wy- posażony tylko w zakresy „ $\mu$ A” i „mA”, na których mierzy prąd metodą bezpośrednią. Stąd też w tych trybach są dostępne je- dynie cztery podzakresy od 600  $\mu$ A do 600 mA. Pomiar prądów większych (wyłącznie przemiennych) jest dostępny za pomocą opcjonalnej przystawki cęgowej. Używany aktualnie podzakres pomiarowy przystawki (od 10 do 1000 A) wybiera się konfigu- rując multimetr wstępnie, przed pomiarem. Po takim skonfiguro- waniu multimetr wyświetla wy- niki pomiaru prądu w amperach (funkcja skalowania). Nie trzeba

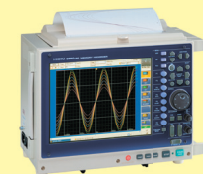
Reklama

**HIOKI**

Cęgowy miernik mocy z funkcją rejestracji PW3360-20



Rejestratory 8860-50 i 8861-50



16/32 kanały, 20 MSa/s

Laboratoryjny miernik mocy AC/DC 3334



Pomiar do 9 kW (VA)

Nowości



Miernik rezystancji izolacji IR4056-20  
Napięcia pomiarowe:  
50/125/250/500/1000 V

Analizator jakości zasilania PW3198

Zgodność z IEC 61000-4-30, klasa A



Analizator jakości zasilania 3197



Rejestrator MR8880-20  
4 kanały analogowe i 8 logicznych

Rejestrator 8870-20  
2 kanały



Analizator mocy 3390  
4 kanały U i I



Multimetry cęgowe

3280-10 (ACA 1000 A)  
3280-20 (ACA 1000 A True RMS)  
3287 (AC/DCA 10/100 A True RMS)  
3288 (AC/DCA 1000 A)  
3288-20 (AC/DCA 1000 A True RMS)



Nowości

Pirometry

FT3700-20 - 60,0 - 550,0 C/12:1  
FT3701-20 - 60,0 - 760,0 C/30:1



Cęgowe mierniki rezystancji uzziemienia

FT6380 i FT6381  
Bezprzewodowy interfejs Bluetooth (FT6381)



**LABIMED ELECTRONICS**  
Sp. z o.o.

**WYŁĄCZNY IMPORTER**

02-796 Warszawa, ul. Migdałowa 10  
tel./fax 22 649 94 52, 22 648 96 84

[www.labimed.com.pl](http://www.labimed.com.pl)  
[www.hioki.pl](http://www.hioki.pl)

e-mail: [labimed@labimed.com.pl](mailto:labimed@labimed.com.pl)



Fot. 2 Interfejs USB multimetru HIOKI DT4281

**Interfejs USB należy w przypadku multimetrów DT4281 i DT4282 do akcesoriów opcjonalnych i jest oferowany w postaci specjalnego modułu mocowanego z tyłu obudowy multimetru.**

zatem pracochłannie przeliczać otrzymywanych wskazań z napięcia na prąd, czyli z woltów na ampery, jak to ma miejsce, gdy przystawkę cęgową połączy się z typowym multimetrem cyfrowym.

Firma HIOKI oferuje trzy przystawki: 9010-50 (podzakresy 10, 20, 50, 100, 200, 500 A, średnica wewnętrzna cęgów 46 mm, pasmo 40 Hz – 1 kHz), 9018-50 (o takich samych podzakresach i cęgach, lecz o szerszym paśmie 3 kHz) i 9132-50 (20, 50, 100, 200, 500, 1000 A, 55 mm, 40 Hz – 1 kHz). Przewód cęgów jest zakończony wtykiem BNC, stąd też do połączenia z multimetrem jest potrzebna przejściówka 9704.

W trybach pomiarowych prądu jest też aktywna funkcja True RMS oraz jest dostępne wskazywanie wartości szczytowej, a także w procentach podzakresu 4-20 mA lub 0-20 mA. Wyboru podzakresu dokonuje się kalibrując multimetr w momencie włączania zasilania.

### **Pomiar rezystancji, testy ciągłości obwodu i diody**

Użytkownik multimetrów DT4281 i DT4282 ma do dyspozycji 8 podzakresów pomiarowych rezystancji od 60 Ω do 600 MΩ. Rozdzielczość wskazania na dolnym podzakresie wynosi 1 mΩ, a dokładność podstawowa jest równa 0,03% wartości wskazywanej. Dokładność tę gwarantuje się, jeśli przed pomiarem zewrze się ze sobą gniazda pomiarowe i skompensuje rezystancję doprowadzeń pomiarowych za pomocą funkcji REL (wskazywanie wartości względnej).

Unikatowymi własnościami charakteryzuje się funkcja sprawdzania ciągłości obwodu. Użytkownik multimetru może samodzielnie ustawić próg rezystancyjny zadziałania sygnalizacji dźwiękowej (i optycznej) informującej o zajęciu stanu ciągłości, wybierając przed testem jedną z czterech wartości: 20 (wartość domyślna), 50, 100 i 500 Ω.

W nowatorski sposób jest też rozwiązany test diody. Użytkownik przed pomiarem ustawia wartość progową napięcia polaryzacji diody w kierunku przewodzenia wybierając jedną z siedmiu wartości: 0,15; 0,5 (wartość domyślna); 1; 1,5; 2; 2,5 i 3 V. Przyrząd wymusza przepływ przez diodę w kierunku przewodzenia prądu nie większego niż 1,1 mA, mierząc jednocześnie napięcie powstałe na złączu diody. Gdy napięcie to jest mniejsze od wartości progowej, to włącza się sygnał dźwiękowy, a ekran przyrządu zostaje podświetlony na czerwono.

Warto zwrócić uwagę, że w multimetrach DT4281 i DT4282 jest też dostępny zakres pomiarowy konduktancji, będącej odwrotnością rezystancji. Nie jest on podzielony na podzakresy, przy czym wartość pełnozakresowa wynosi 600 nS, a rozdzielczość wskazywania 0,01 nS.

### **Pomiar pojemności**

Mierząc pojemność, można korzystać z siedmiu podzakresów od 1 nF do 100 mF. Rozdzielczość wskazania na dolnym podzakresie wynosi 1 pF. Aby na podzakresach od 1 do 100 nF uzyskać wyspecyfikowaną dokładność ( $\pm 1,0\%$  wartości wskazywanej), trzeba przed pomiarem skompensować pojemność pasożytniczą przewodów, korzystając z wymienionej funkcji REL.

### **Pomiar temperatury**

Multimetry DT4281 i DT4282 mierzą temperaturę w zakresie od -40,0 do 800,0°C za pomocą sondy temperaturowej – termopary typu K. Sonda DT4910 dostarczana przez HIOKI jako opcja mierzy temperaturę w nieco mniejszym zakresie, bo od -40 do 260°C. Jest zakończona wtykami banankowymi, nie wymaga zatem użycia przejściówki. W razie potrzeby pomiaru temperatur większych od 260°C można

posłużyć się inną sondą z czujnikiem termoparowym dostępną w handlu przyrządami pomiarowymi.

### **Pamięć wyników pomiarów**

Wewnętrzna pamięć multimetru ma pojemność 400 wyników pomiarów. Zapisane w niej dane przegląda się na ekranie multimetru, przy czym numer wybranej komórki pamięci jest wyświetlany w prawym, górnym rogu ekranu.

### **Współpraca z komputerem**

Interfejs USB należy w przypadku multimetrów DT4281 i DT4282 do akcesoriów opcjonalnych i jest oferowany w postaci specjalnego modułu mocowanego z tyłu obudowy multimetru (fot. 2). W pakiecie interfejsu DT4900 jest też oprogramowanie (na CD) oraz przewód USB. Moduł interfejsu komunikuje się z multimetrem drogą optyczną, zapewniając tym bezpieczeństwo zarówno przyrządu, jak i współpracującego z nim komputera. Korzystając z oprogramowania, można przesyłać do komputera

dane pomiarowe zapisane w wewnętrznej pamięci przyrządu. Po odebraniu przez komputer zostaną one zapisane na twardej dysku, w formacie tekstowym. Drugą ważną własnością programu jest transmisja danych pomiarowych prowadzona w czasie rzeczywistym i połączona z natychmiastowym wyświetlaniem tych danych na ekranie komputera. Obrazy graficzne i pliki są zapisywane przez komputer automatycznie z wybranym odstępem lub moment zapisu wybiera użytkownik. Jest to tzw. zapis ręczny.

### **Zasilanie**

Multimetry DT4281 i DT4282 są zasilane napięciem stałym 6 V z czterech baterii alkalicznych LR6. Przy pomiarze napięcia stałego z wyłączonym podświetleniem wystarczają one na ok. 100 h ciągłej pracy. Po 15 minutach braku aktywności operatora, uaktywnia się funkcja automatycznego wyłączenia zasilania. Na 10 sekund przed wyłączeniem przyrządu włącza się jedynak ostrzegawczy sygnał dźwiękowy, a na wyświetlaczu zaczyna pulsować symbol APO.

### **Inne szczegóły konstrukcyjne**

Obudowa multimetrów ma wymiary 93x197,4x53,4 mm i stopień szczelności IP40. Jest ona wzmocniona zintegrowaną, dwuczęściową osłoną gumową, obejmującą tylko jej boki. W górnych fragmentach osłony są wycięcia na sondy przewodów pomiarowych. Znajdująca się z tyłu obudowy odchylana podstawka ma nakładkę gumową utrudniającą przesuwanie się przyrządu, gdy pomiary wykonuje się na stole laboratoryjnym lub biurku. Po wewnętrznej stronie podstawki jest wydrukowana „ściągawka operatora”, czyli graficzny obraz sekwencji przycisków, które trzeba nacisnąć w momencie włączania przyrządu, aby skonfigurować wstępnie niektóre parametry jego pracy lub np. odczytać wersję i numer fabryczny przyrządu. Z podstawką jest połączona tylna pokrywa, po odkręceniu której uzyskuje się łatwy dostęp do baterii i bezpieczników.

Multimetry DT4281 i DT4282 mają masę ok. 680 g wraz z bateriami.

### **Bezpieczeństwo**

Oba multimetry wraz z przewodami pomiarowymi spełniają wymagania normy EN61010 odnośnie bezpieczeństwa i mają III kategorię pomiarową 1000 V oraz IV kategorię 600 V. Wytrzymują też przepięcia przejściowe o wartości 8000 V.

### **Wyposażenie standardowe i opcjonalne**

Producent dostarcza w komplecie z multimetrem komplet przewodów pomiarowych L9207-10, baterie i instrukcję obsługi. Opcjonalnie można zamówić różne miniaturowe sondy igłowe i chwytaki zakładane na końcówki pomiarowe wymienionych przewodów, jak również zestaw adapterów magnetycznych L4936 (specjalny chwytak z magnesem). Jako opcje można też zakupić wymienione przystawki cęgowe, sondę temperaturową DT4901, pakiet oprogramowania DT4900, pasek z uchwytem magnetycznym Z5004 oraz torbę C0202 mieszczącą multimetr i akcesoria. ■

**mgr inż. Leszek Halicki**  
**LABIMED ELECTRONICS**