

Mierniki cęgowe

Firma Tenmars, reprezentowana w Polsce przez Unitor, jest znana z szerokiej gamy oferowanych mierników uniwersalnych i cęgowych. Obecnie rozszerza swoją ofertę o przyrządy pomiarowe wielkości nieelektrycznych. Są to przyrządy do pomiaru temperatury, natężenia światła, a także testery sieci LAN i mierniki głośności. Wprowadza również na rynek nowoczesne przyrządy cęgowe o rozbudowanych funkcjach, porównywalne z multimetrami uniwersalnymi.

Mierniki cęgowe stanowią podstawową ofertę firmy Tenmars. Przeznaczone są głównie do szybkiego pomiaru prądu stałego i przemiennego bez konieczności przerywania obwodu pomiarowego. Pomiarów prądów przemiennych są realizowane z wykorzystaniem zasady obowiązującej w konstrukcji przekładnika prądowego. Mierniki realizujące dodatkowo pomiar prądu stałego wykorzystują zjawisko Halla. Mierniki cęgowe firmy Tenmars posiadają możliwości pomiarowe zbliżone do dobrej klasy mierników uniwersalnych. Przyrządy te dodatkowo mierzą częstotliwość, temperaturę, pojemność. Bardzo często służą do pomiarów napięć i prądów rzeczywistej wartości skutecznej TrueRMS, gdyż wiele mierzonych wartości to przebiegi silnie

odkształcone, zawierające harmoniczne. Prawidłowy pomiar wartości skutecznej przebiegów zniekształconych lub mocno odkształconych (w stosunku do przebiegu sinusoidalnego) jest możliwy tylko dzięki wykorzystaniu przyrządów wyposażonych w tego typu funkcję.

Firma Tenmars znana dotychczas z rodziny modeli YF-8030A, YF-8050, YF-8060, wprowadziła na rynek nową generację mierników serii TM-2xE. Jest to osiem typów mierników w identycznej ergonomicznej obudowie o zróżnicowanych parametrach, których reprezentantów przedstawiono w **tab. 1**. Wszystkie modele tej serii posiadają opis mierzonych funkcji na wyświetlaczu.

Mierniki są przeznaczone do pomiaru prądów stałych i zmiennych o natężeniu do 600 A. Przyrządy TM-21E,

TM-22E, TM-23E mierzą tylko prądy zmienne i różnią się możliwościami wyboru podzakresów pomiarowych (w sposób automatyczny lub manualny). Przyrządy TM-24E, TM-25E, TM-26, TM-27E, TM-28E mierzą prądy stałe i zmienne oraz są wyposażone w funkcję TrueRMS. Bardzo interesującym typem przyrządu jest miernik TM-25E. Mierzy on rzeczywistą wartość skuteczną dla napięć i prądów, wyposażony jest w funkcję *peak-hold* pozwalającą rejestrować krótkie przebiegi (minimalna szerokość impulsu 1 ms). Miernik TM-28E (**fol. 1**) oprócz cech przyrządu TM-25E umożliwia pomiar mocy.

Kolejna seria przyrządów to multimetry cęgowe TM-12E, TM-13E (**fol. 2**), TM-16E. Charakteryzują się one mniejszą obudową od poprzedniej se-

Tab. 1. Zestawienie parametrów mierników cęgowych

Typ	TM-1016	TM-13	TM-16	TM-21	TM-24	TM-25	TM-28
Maks. średnica przewodu (mm)	30	30	30	35	35	35	35
Wyświetlacz LCD	3½ cyfry	3½ cyfry	3½ cyfry	3½ cyfry	3½ cyfry	3½ cyfry	3½ cyfry
Pomiar prądu AC	4mA, 40/400A	40/400A	200/600A	20/200/600A	200/600A	200/600A	400/600A
Pomiar prądu DC	4mA	40/400A	-	-	200/600A	200/600A	400/600A
Największa rozdzielczość	0,01A	0,01A	0,1A	0,01A	0,1A	0,1A	0,1A
Pomiar napięcia AC	200/600V	400mV, 4/40/400/600V	200/600V	200/600V	200/600V	200/600V	400/600V
Pomiar napięcia DC	200/600V	400mV, 4/40/400/600V	200/600V	200/600V	200/600V	200/600V	400/600V
Pomiar rezystancji	400Ω/4/40/400kΩ, 4/40MΩ	400Ω/4/40/400kΩ, 4/40MΩ	200Ω	2kΩ, 200kΩ	2kΩ, 200kΩ	2kΩ, 200kΩ	4kΩ
Pomiar częstotliwości	-	-	-	-	2/20/200kHz	2/20/200kHz	-
Pomiar pojemności	4/40/400nF, 4/40/400μF, 4mF	-	-	-	-	-	-
Pomiar mocy	-	-	-	-	-	-	40/400kW
Wymiary [mm]	205x64x39	195x64x30	195x64x30	218x75x43	218x75x43	218x75x43	218x75x43
Funkcje dodatkowe	Pomiar prądów AC/DC do 4mA przewodami, temperatury, Data-Hold	Data-Hold, bargraf	Data-Hold, ciągłość obwodu	Data-Hold	Data-Hold, Max-Hold, ciągłość obwodu	Data-Hold, Peak-Hold, ciągłość obwodu, TrueRMS	Data-Hold, Min/Max-Hold, Peak-Hold, ciągłość obwodu, TrueRMS



Fot. 1. Miernik cęgowy TM-28E



Fot. 2. Miernik cęgowy TM-13E



Fot. 3. Miernik cęgowy TM-1016

rii i przeznaczone są do pomiaru prądów do 400 A. Tylko miernik TM-16E mierzy prądy zmienne o natężeniu do 600 A. Są one często wystarczające dla przeciętnego użytkownika. Dodatkowym atutem miernika jest jego niska cena. Miernik TM-13E **fot. 2** mierzy również prądy stałe, wyposażony jest w przetwornik dużej roz-

dzielczości (3¼ cyfry), posiada bargraf. Stosunek jego właściwości do ceny jest również bardzo atrakcyjny.

Najnowszą propozycją firmy Tenmars jest miernik cęgowy TM-1016 (**fot. 3**). Jest to typowy miernik cęgowy przeznaczony do pomiaru prądów do 400 A z rozdzielczością 0,01 A. Posiada jednak niespotykaną funkcję w miernikach

cęgowych – umożliwia pomiar bardzo małych prądów – stałego i zmiennego do wartości 4 mA (z rozdzielczością 1 μ A) za pomocą przewodów pomiarowych. Dodatkowo mierzy pojemność w zakresie do 4 mF i temperaturę do 1300°C. Ma bardzo nowoczesną konstrukcję, ergonomiczną, gumowaną obudowę. Wyposażony jest w osłonę cęg,



Fot. 4. Wygląd termometru TM-268R



Fot. 5. Wygląd termometru TM-747D



Fot. 6. Miernik natężenia oświetlenia DL-203

która posiada funkcję dodatkowego uchwytu przewodu pomiarowego, ułatwiając wykonywanie pomiarów.

Termometry cyfrowe

Nowymi produktami firmy Tenmars są dwie rodziny termometrów serii TM-26x (fot. 4) i TM-7xx. Są to nowoczesne przyrządy zapewniające pomiar temperatury w zakresie -250°C...1700°C (w zależności o typu termopary) z dużą dokładnością i rozdzielczością. Cechą

charakterystyczną jest możliwość zapamiętywania wyników pomiaru, łącznie z czasem pomiaru w pamięci wewnętrznej i możliwość współpracy z komputerem. Oba typy przyrządów (w zależności od opcji) umożliwiają jednoczesny pomiar i rejestrację temperatury w czasie rzeczywistym w dwóch kanałach pomiarowych (TM-26x) lub w czterech kanałach pomiarowych (TM-7xx). Umożliwiają one współpracę z termoparami typów K, J, T, E, R, S, N. Podstawowe

parametry wybranych modeli przedstawiono w tab. 2. Mierniki umożliwiają:

- pomiar wartości minimalnej, maksymalnej i średniej,
- pomiar różnicy temperatur między kanałami,
- ustawienie progów alarmowych wraz z sygnalizacją dźwiękową przekroczenia wartości,
- zatrzymanie wartości wyniku *hold*,
- ustawienie czasu próbkowania w zakresie od 1 s do 59 min. 59 s,

Tab. 2. Zestawienie parametrów charakteryzujących mierniki temperatury

Typ	YF-160A	TM-263	TM-266R	TM-712D	TM-722D	TM-742D	TM-747D
Współpraca z sondami typu	K	K/J	K/J	K/J	K/J	K/J	K/J/E/T/E/R/S/N
Liczba kanałów	1	1	2	1	2	4	4
Wybór rozdzielczości wskazania 1°C, 0,1°C	+ / +	- / +	- / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +
Dokładność pomiaru	± 0,3%+1°C	± 0,05%+0,7°C	± 0,05%+0,7°C	± 0,1%+0,7°C	± 0,1%+0,7°C	± 0,1%+0,7°C	± 0,1%+0,7°C
Zegar czasu rzeczywistego	-	-	-	+	+	+	+
Rejestracja danych logger/pamięć wyniku pomiaru	-	-	-	+	+	+	+
Interfejs RS-232	-	-	+	+	+	+	+
Oprogramowanie	-	-	+	+	+	+	+
Wyświetlacz: liczba pól cyfrowych	1	1	2	1	2	4	4
Maks. wskazanie wyświetlacza	1999	19999	19999	1999	1999	1999	1999
Sonda K (na wyposażeniu)	+ (1)	+ (1)	+ (2)	+ (1)	+ (2)	+ (2)	+ (2)
Zasilanie	1 x 9V (6F22)	1 x 9V (6F22)	1 x 9V (6F22)	4 x 1,5V (AAA)	4 x 1,5V (AAA)	4 x 1,5V (AAA)	4 x 1,5V (AAA)
Czas pracy [h]	200	150	150	500	500	500	500
Automatyczne wyłączenie po czasie	-	+	+	+	+	+	+
Wymiary [mm]	143 x 74 x 34	130 x 56 x 38	130 x 56 x 38	164 x 76 x 32	164 x 76 x 32	164 x 76 x 32	164 x 76 x 32
Waga [g]	170	180	180	270	270	270	270

- uruchomienie licznika czasu do 100 godzin,
- współpracę z komputerem poprzez interfejs RS-232 (oprogramowanie i przewód łączący są na wyposażeniu).

Oprogramowanie umożliwia przetwarzanie i rysowanie wykresu wartości temperatur w poszczególnych kanałach w funkcji czasu. Pozwala też przedstawić wykres dla danej termopary z uwzględnieniem wartości limitów.

Mierniki rodziny TM-7xx (w zależności od opcji) wyposażone są dodatkowo w pamięć wewnętrzną do rejestracji do 10000 wyników pomiaru dla każdego kanału pomiarowego. Ponadto oprócz pomiaru wartości maksymalnej MAX i minimalnej MIN, mierzą wartość średnią AVG i relatywną REL. Miernik umożliwia prezentację wyników pomiaru na wyświetlaczu LCD w jednostkach °C, °F, K. Obsługa miernika mimo tak wielu funkcji jest bardzo prosta. Duży wyświetlacz LCD pozwala na wyświetlanie jednocześnie wszystkich temperatur oraz czasu rzeczywistego. Dodatkowy licznik czasu może pokazywać upływający czas od momentu rozpoczęcia danego pomiaru. Funkcja *AutoPowerOFF* wyłącza automatycznie miernik po upływie 20 minut, ale może być wyłączona, gdy użytkownik sobie tego życzy. Producent podaje, iż miernik na zwykłych bateriach może pracować nieprzerwanie przez 500 h (do 20 dni).

Miernik TM-747D (fot. 5) umożliwia jednoczesny pomiar czterech temperatur z możliwością zapamiętania po 10000 wyników dla każdego kanału.

Wyniki pomiarów można przeglądać na wyświetlaczu, korzystając z funkcji „szybkiego przewijania” kolejnych rekordów. Można je również przesłać do komputera poprzez interfejs RS232 i za pomocą dołączonego oprogramowania przedstawić na wykresach czasowych. Możliwości tego miernika znajdują na pewno uznanie u wielu użytkowników.

Luksomierze

Producent oferuje cztery nowe typy przyrządów do pomiaru natężenia oświetlenia. Modele DL-201 i DL-202 są wyposażone w oddzielną głowicę pomiarową zawierającą fotodiodę. Luksomierze DL-203 (fot. 6) i DL-204 posiadają głowicę zintegrowaną z obudową. Szeroki zakres pomiarowy 200, 2000, 20000, 200000 luksów pozwala na szerokie zastosowanie tych przyrządów. Dodatkowo modele DL-202 i DL-203 mierzą również natężenie oświetlenia w zakresie 20 luksów. Podstawowa dokładność mierzonych wartości wyno-

si $\pm 3\%$. Przyrząd posiada wbudowany zegar czasu rzeczywistego. Umożliwia rejestrację wyników (do 18000) w pamięci miernika i współpracuje z komputerem poprzez RS232. Model DL-203 wyposażony jest w czujnik krzemowy z filtrem korekcyjnym. Jego charakterystyka czułości jest zbliżona do wymagań CIE. Miernik określa również wartości minimalne, maksymalne oraz średnią mierzonych wartości.

Testery sieci LAN

Firma Tenmars oferuje dwa proste testery z podstawowymi funkcjami umożliwiającymi sprawdzenie poprawności instalacji LAN. Przyrządy przystosowane są do sprawdzania typowych kabli zakończonych złączem RJ-45. Za pomocą odpowiedniej przejściówki, będącej na wyposażeniu, możliwe jest sprawdzanie kabli koncentrycznych zakończonych wtykiem BNC. Testery wyposażono w bibliotekę kabli. Model TM-902 pozwala na zaprogramowanie dodatkowych 6 typów kabli. Oba testery są przystosowane do sporządzania tzw. mapy par. Funkcja ta służy do sprawdzania poprawności połączenia oraz uszkodzeń poszczególnych par i żył. Można określić pary zwarte, rozwarte, niezgodne. Można również zidentyfikować poszczególne kable w wiązce, gdyż przyrządy wyposażone są w cztery terminatory (identyfikatory).

Przyrządy mogą pracować w dwóch trybach

- testu lokalnego,
- pętli zwrotnej z terminatorem.

Tester TM-901 może sprawdzać kable o długości do 300 metrów. Przewidziano wykrywanie 7 rodzajów kabli. Informacja o typach kabli, rodzajach uszkodzenia jest przedstawiona za pomocą świecących diod LED.

Tester TM-902 może sprawdzać kable o długości do 915 metrów. Wyposażono go w wyświetlacz ciekłokrystaliczny. Posiada pamięć 10 rodzajów kabli i umożliwia zapisanie przez użytkownika dodatkowych sześciu typów kabli (rodzajów połączeń). Tester podaje na wyświetlaczu: numer kabla, rodzaj uszkodzenia, typ kabla wraz z wykrytym typem sposobu połączeń. Oba rodzaje testerów charakteryzują się prostotą obsługi, ergonomiczną obudową i niską ceną.

Paweł Polak

Informacje dodatkowe

Więcej informacji o prezentowanych przyrządach można uzyskać w firmie **UNITOR** tel.: (056) 659-96-52 i fax: (056) 645-76-96, email biuro@unitor.com.pl, www.unitor.com.pl.