

W dziale "TEST" przedstawiamy narzędzia, programy i oprzyrządowanie pomocnicze, wykorzystywane w pracowniach konstrukcyjnych i laboratoriach elektronicznych. Prezentacja jest poprzedzona badaniami prowadzonymi w laboratorium AVT. Zadaniem działu jest dostarczenie pełnej i sprawdzonej informacji o aktualnej ofercie krajowego rynku.

Multimetry uniwersalne

w cenie powyżej 450 zł

Zgodnie z zapowiedzią sprzed czterech miesięcy, tym razem sięgnęliśmy po przyrządy uniwersalne nieco wyższej klasy. Naszym założeniem było przedstawienie mierników z grupy cenowej powyżej 450 zł, czyli stosunkowo drogich.

O tym, co oferują producenci takich mierników ich użytkownikom, staraliśmy się pokrótce opowiedzieć w artykule.

W odróżnieniu do testów dwóch poprzednich grup mierników uniwersalnych (ukazały się one w EP3/97 oraz EP5/97), należących do niższej klasy cenowej, okazało się, że przyrządy linii profesjonalnej są znacznie mniej licznie reprezentowane na rynku. Powody takiego stanu są oczywiste - znaczącą część odbiorców przyrządów pomiarowych stanowią amatorzy i niewielkie biura konstrukcyjne, których budżety nie są zbyt zasobne.

Tak więc w tej części przeglądu przedstawiamy tylko 10 mierników, co oczywiście nie wyczerpuje możliwości oferowanych przez krajowych dystrybutorów - ze względów technicznych pominieliśmy m.in. miernik BM837 produkowany przez firmę Brymen (z oferty gdańskiej firmy Biall) oraz mierniki produkowane przez Hewlett-Packarda (dostępne u krajowego dystrybutora - w firmie Malkom-Direct). Adresy tych firm podajemy w zestawieniu poniżej, tak więc osoby zainteresowane wyrobami przez nie oferowanymi będą mogły kontaktować się bezpośrednio z dealerami. Miernikom tym poświęcimy osobne artykuły w najbliższych wydaniach EP.

Wracając do meritum naszego przeglądu - czym różnią się prezentowane przyrządy klasy wyższej od mierników zaliczanych do grupy popularnych?

Po pierwsze są to przyrządy wyposażone w przetwornik pomiarowy o dużej rozdzielczości. Typowe dla tej klasy mierników są wyświetlacze $3\frac{3}{4}$,5 cyfr (uwaga ta nie dotyczy miernika MX20), często z możliwością podświetlenia diodami LED. Zastosowanie

podświetlenia ułatwia eksploatację miernika w terenie.

Kolejną cechą charakterystyczną tej grupy przyrządów jest bogate wyposażenie w funkcje rozszerzające ich podstawowe możliwości - np. mierniki Escort i Protek umożliwiają jednoczesne mierzenie amplitudy i częstotliwości sygnału wejściowego. Wyniki pomiarów wyświetlane są na dwóch niezależnych wyświetlaczach. Często stosowanym dodatkiem jest bargraf, umożliwiający śledzenie tendencji zmian mierzonego sygnału. Największe dodatkowe możliwości pomiarowe ma miernik Protek 506, pozwala bowiem mierzyć (oprócz wielkości typowych dla tej klasy przyrządów) także indukcyjność, pojemność, temperaturę, częstotliwość, ma ponadto wbudowany prosty generator sygnałów prostokątnych.

Większość mierników ma wbudowany przetwornik True RMS, dzięki czemu pomiary sygnałów zmiennych z nałożoną składową stałą stają się w pełni wiarygodne. Uzupełnieniem tej funkcji jest możliwość skalowania wyświetlanego napięcia bezpośrednio w dBm z różnymi impedancjami dopasowania.

Oprócz szeregu „zewnętrznych” atrakcji, producenci mierników sporo uwagi poświęcili zapewnieniu maksymalnej wiarygodności wskazań. Przykładem może być świadectwo kalibracji dołączane do mierników MX53 firmy Metrix.

Wśród badanych przez nas przyrządów trzy zwróciły na siebie naszą szczególną uwagę. Były to (w kolejności alfabetycznej):

✓ **Escort 2000**, ze względu na nagromadzenie w nim ogromnej

ilości bardzo użytecznych funkcji. Miernik ten można uznać w chwili obecnej za opracowanie awangardowe, które wyznacza kierunki dalszego rozwoju całej grupy przyrządów w swej klasie,

✓ **MX570**, stanowiący niezwykle połączenie miernika analogowego z cyfrowym. Zastąpienie bargrafu, który z natury rzeczy nie może pracować w czasie rzeczywistym, a jego wskazania są obciążone błędem dyskretyzacji, standardowym urządzeniem elektromagnetycznym, jest pomysłem bardzo ciekawym i oryginalnym. Miernik ten z pewnością znajdzie wielu zagorzałych zwolenników, chociaż użytkownicy mający już doświadczenia z tradycyjnymi miernikami cyfrowymi będą musieli się nieco oswoić z bardzo nietypowo wyglądającym przyrządem,





✓ **Protek 506**, który jest najbardziej uniwersalnym przyrządem spośród opisywanych. Ze względu na największe możliwości pomiarowe jest szczególnie polecany do laboratoriów, lecz solidne wykonanie i wbudowane podświetlenie wyświetlacza LCD umożliwia stosowanie go także w pomiarach terenowych.




Pozostałe mierniki przedstawione w przeglądzie nie wyróżniają się w szczególny sposób, lecz dzięki solidniemu wykonaniu i naprawdę doskonałym parametrom mierniczym mogą zaspokoić wymagania najbardziej wybrednych użytkowników.

Szczegółowe zestawienie możliwości mierników zawarto w tabelach na str. 24 i 25.

Adresy dystrybutorów multimetrów udostępnionych do przeglądu

Firma	Adres	Telefon	Internet
Biall	Gdańsk, ul. Grunwaldzka 216	tel. (0-58) 46-05-26, 45-27-86, 45-35-30	BIALL@vena.telbank.pl
Lablmed	Warszawa, ul. Sobieskiego 22	tel. (0-22) 642-19-73, 642-16-23	
Malkom Direct	Warszawa, ul. Ciołka 8	tel. (0-22) 36-00-72	mdirect@malkom.pl
NDN	Warszawa, ul. Janowskiego 15	tel. (0-22) 641-15-47, 641-61-96, 644-42-50	
Radiotechnika Marketing	Wrocław, ul. H. Sienkiewicza 6	tel. (0-71) 72-25-16, (0-71) 22-86-92	
	Warszawa, ul. Obozowa 20	tel. (0-22) 632-02-45 w.38	
	Łódź, ul. G. Piramowicza 11/13	tel. (0-42) 30-15-11	
	Gdańsk, ul. R. Traugutta 84	tel. (0-58) 46-01-32	

	Protek 506	Escort 95	Escort 97	Escort 2000
Pomiar napięć stałych	400mV/4V/40V 400V/1000V	40mV/400mV/4V 40V/400V/1000V	40mV/400mV/4V 40V/400V/1000V	40mV/400mV 4V/40V/300V
Pomiar napięć zmiennych	400mV/4V/40V 400V/750V	40mV/400mV/4V 40V/400V/750V	40mV/400mV/4V 40V/400V/750V	40mV/400mV 4V/40V/300V
Pomiar prądów stałych	400µA/400mA/20A	400µA/4mA/40mA/400mA/4A/10A	400µA/4mA/40mA/400mA/4A/10A	40mA/400mA
Pomiar prądów zmiennych	400µA/400mA/20A	400µA/4mA/40mA/400mA/4A/10A	400µA/4mA/40mA/400mA/4A/10A	40mA/400mA
Pomiar rezystancji	400Ω/4kΩ/40kΩ 400kΩ/4MΩ/40MΩ	400Ω/4kΩ/40kΩ 400kΩ/4MΩ/40MΩ	400Ω/4kΩ/40kΩ 400kΩ/4MΩ/40MΩ/40nS	400Ω/4kΩ/40kΩ 400kΩ/4MΩ/40MΩ
Pomiar pojemności	100µF	4nF/40nF/400nF/4µF 40µF/400µF/9999µF	4nF/40nF/400nF/4µF 40µF/400µF/9999µF	-
Pomiar indukcyjności	100H	-	-	-
Pomiar częstotliwości	do 10MHz/1,5Vrms	100Hz/1kHz/10kHz 100kHz/200kHz (10MHz)	100Hz/1kHz/10kHz 100kHz/200kHz (10MHz)	do 200kHz
Pomiar wzmocnienia tranzystora	-	-	-	+ (wymaga dodatkowego źródła zasilania)
Pomiar napięcia przewodzenia diody	+	+	+	+
Pomiar temperatury	+ (wbudowany czujnik temperatury otoczenia, możliwość współpracy z sondą "K")	-	+ (czujnik wchodzi w skład wyposażenia)	+ (współpracuje z czujnikiem typu K)
Pomiar współczynnika wypełnienia	-	-	+	+
Optyczny wskaźnik zwarc	+ (wyświetla napis na wyświetlaczu)	+	+	+
Akustyczny wskaźnik zwarc	+	+	+	+
Tester baterii	-	-	-	-
Wskaźnik stanu logicznego	+	-	-	-
Ilość cyfr wyświetlacza (maksymalne wskazanie)	4 (4000)	3½ (40000)	3½ (40000)	4½ (40000)
Bargraf	+	+	+	-
Ręczna zmiana zakresów	+	+	+	+
Automatyczna zmiana zakresów	+	+	+	+
Data Hold (max./min./standard)	MAX/MIN/STANDARD	MAX/AVG/MIN	MAX/AVG/MIN	MAX/AVG/MIN
Wskaźnik rozładowania baterii	+	+	+	+
Wbudowany generator	+ (2048/4096/8192Hz-4,5Vpp)	-	+	+ (programowany)
Zabezpieczenia	+	+	+	+
Instrukcja po polsku	+	+	+	-
Holster	-	+	+	+
Etui	+	+	+	+
Rozkładana nóżka -wspornik	+	+	+	+
Uwagi	Podświetlany wyświetlacz, wbudowany przetwornik True RMS, współpraca z komputerem PC poprzez złącze RS-232, możliwość odmierzania czasu, podwójny wyświetlacz, możliwość dokonywania pomiarów względnych. W skład wyposażenia wchodzi zaciski "krokodyl".	Miernik może współpracować z komputerem PC. Możliwy jest pomiar sygnałów impulsowych, wskazania w dBm z różnymi impedancjami dopasowania. Dzięki zastosowaniu wielofunkcyjnego wyświetlacza istnieje możliwość prowadzenia uproszczonej analizy mierzonych sygnałów. Miernik ma wbudowany timer oraz układ automatycznego wyłącznika zasilania. Wyświetlacz ma włączane podświetlenie. Doskonale opracowana dokumentacja w języku polskim.	Udoskonalona wersja miernika Escort 95. Może mierzyć sygnały TrueRMS. Miernik może współpracować z komputerem PC. Możliwy jest pomiar sygnałów impulsowych, wskazania w dBm z różnymi impedancjami dopasowania. Dzięki zastosowaniu wielofunkcyjnego wyświetlacza istnieje możliwość prowadzenia uproszczonej analizy mierzonych sygnałów. Miernik ma wbudowany timer oraz układ automatycznego wyłącznika zasilania. Wyświetlacz ma włączane podświetlenie. Doskonale opracowana dokumentacja w języku polskim.	Miernik jest przystosowany do pomiarów True RMS. Istnieje możliwość dokonywania pomiarów względnych. Wbudowany generator przebiegów prostokątnych (ustawiana częstotliwość i współczynnik wypełnienia) oraz programowanych - pamięć przebiegu ma 16 pozycji. Można programować czas trwania i poziom napięcia każdego fragmentu przebiegu niezależnie. Generator może pracować w trybie RAMP - generacji napięcia liniowo narastającego lub opadającego. Wbudowane źródło napięcia (do ±15V) i prądu (do ±25mA). Do zasilania tych źródeł niezbędny jest zewnętrzny zasilacz - wchodzi on w skład wyposażenia miernika. Wielofunkcyjny wyświetlacz jest podświetlany. Wbudowany automatyczny wyłącznik miernika.
Zasilanie	9V/6F22	9V/6F22	9V/6F22	9V/6F22 (+ zasilacz - patrz Uwagi)
Gwarancja	1 rok	2 lata	2 lata	2 lata
Świadectwo zatwierdzenia typu GUM	+	-	-	-
Dystrybutor	NDN	Labimed	Labimed	Labimed
				

	MX20	MX53	MX54	MX570
Pomiar napięć stałych	200mV/2V/20V/200V/1000V	500mV/5V/50V/500V/1000V	500mV/5V/50V/500V/1000V	400mV/4V/40V/400V/1000V
Pomiar napięć zmiennych	2V/20V/200V/750V	500mV/5V/50V/500V/750V	500mV/5V/50V/500V/750V	400mV/4V/40V/400V/750V
Pomiar prądów stałych	20mA/200mA/10A	5mA/50mA/500mA/10A	500µA/5mA/50mA/500mA/10A	400µA/4mA/40mA/400mA/4A/10A
Pomiar prądów zmiennych	20mA/200mA/10A	5mA/50mA/500mA/10A	500µA/5mA/50mA/500mA/10A	400µA/4mA/40mA/400mA/4A/10A
Pomiar rezystancji	200Ω/2kΩ/20kΩ 200kΩ/2MΩ/20MΩ	500Ω/5kΩ/50KΩ 500KΩ/5MΩ/50MΩ	500Ω/5kΩ/50KΩ 500KΩ/5MΩ/50MΩ	400Ω/4kΩ/40kΩ 400kΩ/4MΩ/20MΩ
Pomiar pojemności	-	50nF/500nF/5µF/50µF 500µF/5mF/50mF	50nF/500nF/5µF 50µF/500µF/5mF/50mF	-
Pomiar indukcyjności	-	-	-	-
Pomiar częstotliwości	-	do 500kHz	do 500kHz	-
Pomiar wzmocnienia tranzystora	-	-	-	-
Pomiar napięcia przewodzenia diody	+	+	+	+
Pomiar temperatury	-	-	+	-
Pomiar współczynnika wypełnienia	-	+	+	-
Optyczny wskaźnik zwarc	+	-	+	+
Akustyczny wskaźnik zwarc	+	+	+	+
Tester baterii	-	-	-	-
Wskazanie stanu logicznego	-	-	-	-
Ilość cyfr wyświetlacza (maksymalne wskazanie)	3 ¹ / ₂ (1999)	5 (50000)	5 (50000)	3 ³ / ₄ (3999)
Bargraf	-	+	+	+ (wskaźnik analogowy)
Ręczna zmiana zakresów	+	+	+	+
Automatyczna zmiana zakresów	+	+	+	+
Data Hold (max./min./standard)	STANDARD	STANDARD	MIN/MAX/STANDARD/AVG	STANDARD/MAX
Wskaźnik rozładowania baterii	+	+	+	+
Wbudowany generator	-	-	-	-
Zabezpieczenia	+	+	+	+
Instrukcja po polsku	-	-	-	+
Holster	-	- (dostępny jako opcja)	- (dostępny jako opcja)	- (dostępny jako opcja)
Etui	-	-	-	-
Rozkładana nóżka - wspornik	+	+	+	+
Uwagi	Obudowa jest wyposażona w zatrzaski mocujące kable pomiarowe.	Możliwość pomiaru amplitudy impulsów, wbudowany przetwornik True RMS, możliwość dokonywania pomiarów względnych, wbudowany układ kontroli bezpieczników, załączony raport kalibracji (ważny 1 rok), wbudowane filtry 50 i 60Hz, możliwość pracy w trybie ograniczonej rozdzielczości (do 5000), obudowa jest wyposażona w zatrzaski mocujące kable pomiarowe.	Bargraf wyposażony w funkcję ZOOM, możliwość wyboru typu czujnika pomiarowego temperatury (Pt100/1000), możliwość zmiany skalowania pomiaru temperatury (°C/°F), wbudowany przetwornik True RMS, podświetlany wyświetlacz, możliwość wyskalowania pomiaru w dBm, wbudowane filtry 50/60Hz, obudowa jest wyposażona w zatrzaski mocujące kable pomiarowe.	Przyrząd integruje w jednej obudowie miernik cyfrowy (z wyświetlaczem LCD) oraz analogowy. Część analogowa pracuje w trybie pomiaru w czasie rzeczywistym, co pozwala na prowadzenie uproszczonej analizy kształtu sygnału mierzonego.
Zasilanie	9V/6F22	9V/6F22	9V/6F22	9V/6F22
Gwarancja	3 lata	3 lata	3 lata	3 lata
Świadectwo zatwierdzenia typu GUM	-	-	-	-
Dystrybutor	Radiotechnika 	Radiotechnika 	Radiotechnika 	Radiotechnika 