

testery elektryczne dla elektrotechniki i energetyki

mgr inż. Sławomir Binder – BIALI Sp. z o.o.

W artykule omawiamy testery dwubiegunowe o zaawansowanych funkcjach pomiarowych, także najnowszej generacji, które cieszą się uznaniem wśród użytkowników. Znajdują one zastosowanie przy eksploatacji instalacji elektronicznych oraz w elektroenergetyce, powoli też wypierają testery jednobiegunowe.

dlaczego tester dwubiegunowy?

W odróżnieniu od testera jednobiegunowego (który w zasadzie może tylko wykryć obecność napięcia) przy testowaniu dwubiegunowym sprawdzanie i pomiar napięcia instalacji odbywają się przy zmniejszonej impedancji wejściowej, w ce-

lu eliminowania wpływu na wskazania napięć indukowanych, np. od innych przebiegających równolegle przewodów pod napięciem. Tester dwubiegunowy daje też możliwość wyposażenia przyrządu w wiele innych funkcji, niemożliwych do zrealizowania za pomocą testu jednobiegunowego. Są to m.in. test ciągłości, pomiar rezystancji, kierunku wirowania faz czy też wreszcie test wyłączników RCD.

wymagania stawiane testerom

Wymagania te są związane z zapewnieniem bezpieczeństwa obsługi, posiadania odpowiednich funkcji i zakresów testów (pomiarów) oraz ergonomią

i innymi właściwościami zwiększającymi funkcjonalność i zakres zastosowań.

Bezpieczeństwo. Testery powinny być skonstruowane przy spełnieniu wymagań europejskich norm EN61010-1 i IEC/EN61243-3. Z uwagi na charakter testowanych instalacji bezpieczeństwo powinno być zapewnione dla instalacji kat. IV 600V i posiadać stopień szczelności obudowy minimum IP64 (praca w środowisku przemysłowym i w terenie). Występowa-



Fot. 1 Tester BRYMEN BT-59

nie napięcia niebezpiecznego w czasie testów powinno być odpowiednio sygnalizowane.

Testery powinny spełniać wymagania unijnych dyrektyw: 73/23/EEC, tzw. niskonapięciowej, i 89/336/EEC

PRODUCENT	BENNING		BRYMEN	FLUKE		NIEAF-SMITT	
MODEL	DUSPOL DigitalPlus	DUSPOL Export	BT-59	T100	T140	Eazy Volt I	Easy Volt II
Wyświetlacz	LCD, autopodświetlenie	10 LED + R/L	LCD 3c/14 LED	12 LED	LCD 3.5c/12 LED	14 LED	LCD 3.5c + bargraf/2 LED
ACV~	LCD: 1,5÷750V	LCD: 12÷750V	LCD: 6÷999V LCD: 6÷1000V	LCD: 12÷690V	LCD+LED: 12÷690V	LED: 6÷690V	LCD+bargraf: 6÷690V
DCV	LCD: 1,5÷750V	LCD: 12÷750V	LCD: 6÷999V LCD: 6÷1000V	LCD: 12÷690V	LCD+LED: 12÷690V	LED: 6÷690V	LCD+bargraf: 6÷690V
Prąd pobierczy	200mA	200mA	< 3,5mA	< 3,5mA	< 3,5mA	< 3,5mA	< 3,5mA
Sygnalizacja nap. niebezpiecz.	wibrator	wibrator	LED bi-color	LED+●●)	LED+●●)	LED+●●)	LED+●●)
Ciągłość ●●)	-	LED+●●)	LED+●●)	LED+●●)	LED+●●)	LED+●●)	LED+●●)
Rezystancja R	-	-	-	-	0÷1999Ω	-	0÷2kΩ
Test RDC	-	-	≤30mA	≤30mA	≤30mA	≤30mA	≤30mA
Test wirowania faz	LCD	symbole R lub L	-	LED	LED	LED	LCD
Test jednobiegunowy fazy	LCD	symbol R	LED+●●)	LED	LED	LED+●●)	LED+●●)
Budowa EN61010-1/EN-61243-3	tak/tak	tak/tak	tak/tak	tak/tak	tak/tak	tak/tak	tak/tak
Bezpieczeństwo	kat. III 1000V	kat. III 1000V	kat. III 1000V, kat. IV 600V	kat. IV 600V	kat. IV 600V	kat. III 1000V, kat. IV 600V	kat. III 1000V, kat. IV 600V
Stopień szczelności obudowy	IP64	IP64	b.d.	IP65	IP65	IP64 (PI65 w toku)	IP64 (PI65 w toku)
Funkcje specjalne	zintegrowana latarka	zintegrowana latarka	beprzewodowa detekcja pola el. EF (NCV)	zintegrowana latarka	zintegrowana latarka	zintegrowana latarka	zintegrowana latarka
Znaki bezpieczeństwa	CE	CE	CE	CE	CE	CE KEMA	CE KEMA
Końcówki probiercze	2mm	2mm	2mm i 4mm	2mm	2mm	2mm i 4mm	2mm i 4mm

Tab. 1 Dane techniczne mierników oferowanych przez BIALI Sp. z o.o.



Fot. 2 Tester BENNING

(dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej) oraz posiadać oznakowanie CE. Ponadto należy zaznaczyć, że duże znaczenie dla bezpieczeństwa pomiarów mają przewody pomiarowe testera, gdyż są one najbardziej narażone na uszkodzenia, a z drugiej strony od ich stanu zależy w dużym stopniu bezpieczeństwo operatora. Istotnym potwierdzeniem jakości jest posiadanie przez testery certyfikacji związanych z obszarem dystrybucji/stosowania, np. VDE w Niemczech, KEMA w Holandii, a w Polsce dobrowolny znak bezpieczeństwa B. Wymagania na znak B związane z bezpieczeństwem użytkownika są przeprowadzane zgodnie z normą PN-EN61010-1:2004 i obejmują między innymi:

- sprawdzenie oznakowania ostrzegawczego i jego trwałości,
- sprawdzenie izolacji (podwójna lub wzmocniona),
- sprawdzenie stopnia ochrony IP (zgodnie z IEC/EN 60259),
- sprawdzenie, jak używanie niezgodnie z przeznaczeniem może wpływać na pogorszenie się stopnia bezpieczeństwa,
- badanie ochrony przed porażeniem, w tym badanie wytrzymałości elektrycznej izolacji po kondycjonowaniu przez 48 godzin w wilgoci,
- badanie odporności na udary mechaniczne,
- badanie dopuszczalnej temperatury i odporności na ciepło.

W Polsce znak bezpieczeństwa B jest nadal ceniony, zwłaszcza w energetyce, gdyż potwierdza jakość i bezpieczeństwo wyrobu przez niezależne badania. Zwiększa tym samym pewność co do bezpiecznej eksploatacji danego wyrobu. Do pozostałych wymagań związanych z bezpieczeństwem obsługi i ochroną testera należą:

- odporność na przeciążenia,
- automatyczny wybór funkcji pomiarowej lub jej automatyczna zmiana w zależności od stanu wejścia pomiarowego,
- wyraźna akustyczna i wizualna sygnalizacja wystąpienia napięcia niebezpiecznego (najnowsze trendy to zastosowanie sygnalizacji w formie wibratora),
- akustyczna i wizualna sygnalizacja ciągłości obwodu,
- możliwie wysoka kategoria bezpieczeństwa wg PN-EN61010-1.

Wymagania co do funkcji pomiarowych:

- testowanie (pomiar napięć) od możliwie niskich do min. 690/700V (często do 1000V),
- test ciągłości połączeń z wyraźną sygnalizacją akustyczną i wizualną,
- ewentualne wyposażenie testera w inne funkcje zwiększające jego możliwości: pomiar rezystancji, test diod, test kierunku wirowania faz, itp.

Ergonomia. Podstawowe wymagania obejmują: kształt sond dopasowany do dłoni operatora (pożądane nakładki antypoślizgowe), proste i jednoznaczne wybieranie funkcji oraz czytelny odczyt i wyraźna sygnalizacja służąca do określenia stanu instalacji (np. zwarcie, występowanie napięcia niebezpiecznego, itp.).

oferta producentów

Najbogatszą ofertę testerów elektrycznych na naszym rynku ma niemiecka firma Benning, mająca też prawdopodobnie największe doświadczenie w produkcji tego typu wyrobów. Oferuje ona ponad 10 typów testerów, od najprostszych, służących do testowania ciągłości, do specjalizowanych (np. do kon-

www.biall.com.pl

ENERGETAB 2005 (13-15.IX.2005)
Bielsko-Biała, Pawilon M, Stoisko 265

MIEDZYNARODOWE TARGI GÓRNICWA, ENERGETYKI I METALURGII (6-9.IX.2005)
Katowice MTK ul. Bytkowska 13, Pawilon 1, Stoisko 1073

ZAPRASZAMY NA TARGI

BIALL Sp. z o.o.

Otomin, ul. Słoneczna 43, 80-174 GDAŃSK
tel. (0 58) 322 11 91, 92; fax (0 58) 322 11 93
e-mail: biall@biall.com.pl www.biall.com.pl



WIELOFUNKCYJNY MIERNIK INSTALACJI



- CIĄGŁOŚĆ 20/200Ω (prąd testu 200mA)
- IZOLACJA (500/1000V) 20/200MΩ
- IMPEDANCJA PĘTLI 20/2000 25A (20Ω), 15mA (2000Ω)
- WYŁĄCZNIKI RCD 10/30/100/300/500mA typu AC i A, test czasu i prądu zadziałania
- NAPIĘCIE KONTAKTOWE do 100V
- NAPIĘCIE SIECI
- pamięć 300 pomiarów
- złącze optyczne RS-232
- opcjonalnie kabel RS-232 i oprogramowanie Kew Report lub WinElectric do PC



nowość

Rewelacyjna cena: 1590 zł +22%VAT

REZYSTANCJA IZOLACJI

REZYSTANCJA UZIEMIEN

KEW3125

KEW4105A

- 1000V, komparator, pamięć 99 pom. (KEW3021)
- 5000V, stopery T1, T2, (KEW3125)



- Metoda cęgowa (KEW4200)
- Metoda 2-3 przewodowa (KEW4105A)



KEW3021



KEW4200

PĘTLA ZWARCIA

WYŁĄCZNIKI RCD

KEW4120A

KEW5406A

- Pomiar prądem 25A (2,3A)
- D-Lok pomiar bez wyzwalania RCD



- Test RCD typu AC i A 10/20/30/200 300/500A
- Pomiar czasu i prądu zadziałania

TESTERY ELEKTRYCZNE

MULTIMETRY PRZEMYSŁOWE

EazyVolt I

EazyVolt II

BRYMEN

BM859CF



- Największa ilość funkcji w klasie
- Dobrowolny znak bezpieczeństwa B

- Próbkowanie do 5x/s • Ochrona do 12kV (SURGE) • Pomiar TrueRMS (AC+DC) do 10kHz

AMPEROMIERZE CĘGOWE



Najszerza oferta krajowa

- Miniaturowe • Otwarte cęgi AC/DC • Ekstremalne zakresy • Rejestracja [5400 pom.]
- Pomiar mocy kW, kVA, kVAR • Pomiar PF, THD-F • Funkcja pomiaru prądów rozruchowych



Fot. 3 Tester Fluke T140

trolu liczników elektrycznych). Charakterystyczną cechą testerów firmy Benning jest możliwość prowadzenia testów przy przelączanym lub stałym stosunkowo dużym obciążeniu 50W lub 100W (prąd probierczy 200mA i więcej). W artykule bliżej prezentujemy 2 testery tej firmy, będące produktami nowej generacji (fot. 2). Z kolei firma BRYMEN z Tajwa-

nu wprowadziła na rynek amerykański testery serii T50, charakteryzujące się pomiarem napięcia do 1000V (najwyższy model tej serii prezentujemy na **fotografii 1**). Firma Fluke oferuje natomiast 3 testery, z których modele T100 i T140 przedstawiamy na **fotografii 3**, a jeden z dwóch testerów EazyVolt holenderskiej firmy NIEAF-SMITT na **fotografii 4**.

Charakterystyczne cechy testerów

Zasadą w konstrukcji wszystkich testerów jest automatyczny wybór i automatyczne dostosowywanie się testera do mierzonej funkcji. Jedynym wyjątkiem jest wybór funkcji pomiaru rezystancji (EazyVolt II i T140 – tylko te dwa testery mają tę funkcję), opuszczenie tej funkcji odbywa się automatycznie. Omawiane urządzenia mają wysoki stopień ochrony wszystkich funkcji (do poziomu maksymalnej wartości mierzonego napięcia).

Porównanie podstawowych cech testerów znajdują Państwo w **tabeli 1**.

- **pomiar napięć, prądy probiercze**

Testery ze wskaźnikiem diodowym (LED) wskazują napięcie stałe i przemiennie, najczęściej od 12 do 690V, na pasmowym wskaźniku z diod świecących zapalających się kolejno przy osiągnięciu

napięć progowych 12-24-50-120-230-400-690V (AC lub DC). Testery z pomiarem napięcia (odczyt cyfrowy na LCD) mają podobne zakresy pomiarowe. Wyświetlacz ciekłokrystaliczny testera EazyVolt II oprócz cyfrowego wskazywania (LCD $3\frac{1}{2}$) ma czytelny wskaźnik analogowy (fot. 4) i mierzy napięcie od 6 do 690V. Tester DUSPOL digital plus (odczyt cyfrowy) mierzy napięcia od 1,5 do 750V, natomiast BT-59 od 6 do 1000V (wskaźnik pasmowy LED) i 4 do 999V (odczyt cyfrowy). Dodatkową zaletą BT-59 jest automatyczne zapamiętywanie wyniku pomiaru na wyświetlaczu i wskaźniku LED na okres 10s. Testery firmy Fluke serii T100/T120/T140 mierzą napięcia od 12 do 690V, w tym napięcie przemiennie w paśmie 50-400Hz. Z pomiarem napięć związane jest zapewnienie bezpieczeństwa pomiaru (prąd probierczy jak najmniejszy) i takie obciążenie punktu probierczego, aby wyeliminować wpływ pasożytniczych indukowanych napięć na wskazania (prąd probierczy możliwie największy). W większości konstrukcji prąd probierczy wynosi poniżej 3,5mA. Testery Eazy Volt i T100/T140 mają wewnętrzne automatycznie dopasowujące się obciążenie: np. impedancja wejściowa wynosi ok. 75k Ω przy pomiarze 230V i ok. 225k Ω przy 690V (co odpowiada prądowi probierzczemu ok. 3mA). Tester BT-59 ma dużą stałą impedancję wejściową (ok. 0,47M Ω dla 230V AC), co ogranicza prąd probierczy do poziomu poniżej 3,5mA, nawet przy pomiarze najwyższych napięć. Natomiast prąd probierczy obydwu te-



Fot. 4 Tester Eazy Volt I

sterów DUSPOL wynosi 200mA, co oczywiście w największym stopniu ogranicza wpływ zakłóceń na wskazania. Zgodnie z IEC/EN 61243-3 dla prądu testu >3,5mA każda z sond probierczych musi być wyposażona w przyciski przyłączające obciążenie. Dodatkowo testery DUSPOL zostały wyposażone w wyłącznik bezpieczeństwa wyzwalany przy prądzie 30mA

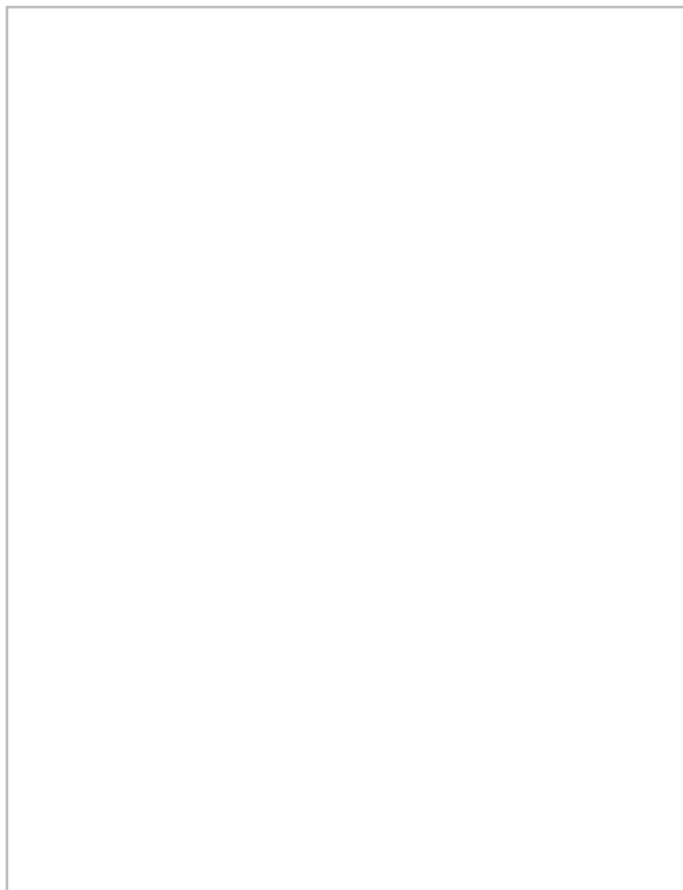
- **test ciągłości**

To typowa funkcja występująca w większości testerów. Trzeba zaznaczyć, że ma ona pewne ograniczenia z uwagi na małą wartość prądu testu, a samo napięcie testu nie przekracza kilku woltów. Natomiast istotne jest, aby sygnalizacja testu była wyraźna – ten warunek spełniają w różny sposób prezentowane testery (tab. 1).

- **test wyłączników różnicowoprądowych RCD**

BT-59 T, testery EazyVolt i T100/T140 mają przydatną funkcję wyzwalania wyłączników RCD o nominalnym prądzie zadziałania ≤ 30 mA. Testerem BT-59 możemy mierzyć napięcie pomiędzy przewodami (zaciskami) L-N lub L-PE, bez wyzwalania wyłącznika. Natomiast naciskając przycisk „RCD” podczas mierzenia napięcia pomiędzy L-PE spowodujemy wyzwolenie wyłącznika. W pozostałych testerach funkcja ta jest realizowana dzięki automatycznemu obciążeniu. W celu wyzwolenia wyłącznika RCD należy zmierzyć napięcie pomiędzy L-PE. Natomiast wcześniejszy pomiar napięcia pomiędzy L-N (przez okres ok. 5s) spowoduje takie zmniejszenie wartości obciążenia (zwiększenie impedancji wejściowej), że następny pomiar napięcia

reklama



pomiędzy L-PE nie spowoduje wyzwolenia wyłącznika.

- **test wirowania faz**

Część testerów (**tab. 1**) posiada praktyczny test oznaczania kierunku wirowania faz metodą dwubiegunową (przez podłączenie tylko do dwu faz).

- **test jednobiegunowy fazy**

Wszystkie testery mają możliwość prostego, jednobiegunowego wykrywania przewodu fazowego. Jest to funkcja pozwalająca na szybkie i jednoznaczne wykrycie napięcia w instalacji. Należy jednak pamiętać, że działa ona najczęściej dla napięcia przemiennego >100V.

- **sygnalizacja napięcia niebezpiecznego**

To jeden z wymogów bezpiecznej obsługi. Najczęściej jest to jednoczesne świecenie się diody i sygnał akustyczny. Natomiast testery DUSPOL wyposażone są dodatkowo w sygnalizację za pomocą wbudowanego w sondę wibratora.

- **bezpieczeństwo**

Standardem bezpieczeństwa jest kat. IV 600V. Ze względów bezpieczeństwa

testery mają na stałe podłączone przewody pomiarowe. Jedynie BT-59 ma dołączane przewody pomiarowe tego typu jak do multimetru. Ma to jednak tę zaletę, że w przypadku ich uszkodzenia lub osiągnięcia określonego czasu eksploatacji można je wymienić bez większych kosztów. Razem z testerem BT-59 są dostarczane wysokiej klasy bezpieczne przewody silikonowe kat. IV 1000V (oznakowanie CE).

- **wygoda i ergonomia obsługi**

Wszystkie testery zapewniają wygodną obsługę. Jednak z wyjątkiem testu jednobiegunowego fazy przy pomiarze musimy posługiwać się obiema rękoma. Jedna z sond pomiarowych jest zawsze zintegrowana z obudową zawierającą wskaźnik i elementy obsługi (w przypadku testera BT59 możliwe jest umieszczenie jednej lub dwóch końcówek pomiarowych w specjalnie ukształtowanych uchwytach obudowy), podczas gdy druga sonda jest połączona elastycznym przewodem z obudową. Testery T100/T140 umożliwiają zamocowanie ruchomej sondy w odpowiednich

wycięciach obudowy, przy czym końcówki probiercze uzyskują standardowy 19mm rozstaw typowego gniazda sieciowego. Pozwala to na przeprowadzanie testu napięciowego gniazd sieciowych, używając tylko jednej ręki. Testery EazyVolt zaopatrzone są w końcówki probiercze z nakręcanymi nasadkami o średnicy 4mm, co zapewnia uzyskanie pewnego kontaktu w gnieździe sieciowym. Po odkręceniu tych nasadek mamy do dyspozycji typowe sondy probiercze o średnicy 2mm, zakończone ostrzowo. Najbardziej ergonomiczne pod względem ukształtowania i pewności chwytu są testery firm Fluke i Nieaf-Smitt. Rękojeści tych ostatnich są wyposażone w zintegrowane nasadki antypoślizgowe. Rękojeści testerów Benning są zaopatrzone w bariery ochronne. Trzeba pamiętać, że w celu spełnienia wymagań normy EN-61243-3 są one dodatkowo wyposażone w przyciski załączania obciążenia podczas testu.

Przedstawione wyżej wymagania i kryteria doboru oraz właściwo-

ści testerów różnych producentów z pewnością będą pomocne przy wyborze tych przyrządów do konkretnych zastosowań. Zaprezentowane testery w porównaniu do innych oferowanych w Polsce wyróżniają się stopniem bezpieczeństwa, dużą liczbą funkcji i specjalnymi właściwościami. Są to wyroby o uznanej już jakości i często wykorzystywane podczas testów elektrycznych nie tylko w Polsce.

reklama



BIALL Sp. z o.o.
80-174 Gdańsk
Otomin, ul. Słoneczna 43
tel (0-58) 322 11 91
faks (0-58) 322 11 93
biall@biall.com.pl
www.biall.com.pl

reklama