



mierniki mocy 3169-20 i 3169-21

Leszek Halicki – Labimed Electronics

Wielofunkcyjne mierniki mocy serii 3169 produkowane przez japońską firmę HIOKI mierzą parametry zasilania, wyświetlają i rejestrują wyniki pomiarów jednocześnie dla trzech faz, przeprowadzają analizę harmoniczną i przesyłają dane pomiarowe do komputera. Przyrządy oferuje na rynku polskim firma Labimed Electronics.

jednoczesny pomiar w maksymalnie czterech układach

Miernik mocy 3169-20/21 (fot. 1) może jednocześnie zbierać dane z czterech układów jednofazowych, dwuprzewodowych; dwóch układów trójfazowych, trójprzewodowych i jednego układu trójfazowego, czteroprzewodowego.

funkcje pomiarowe

Funkcje pomiarowe obu mierników mocy są identyczne. Jedyną różnicą jest wysokiej jakości czterokanałowy przetwornik c/a (wykorzystywany do wyprowadzania w postaci analogowej wartości skutecznych) montowany wyłącznie w mierniku 3169-21. Przyrządy wyposażono w izolowane wejścia pomiarowe trzech kanałów napięciowych i czterech prądowych, przy czym jeden kanał prądowy przeznaczono do pomiaru w przewodzie neutralnym. Sygnały napięciowe poszczególnych faz są doprowadzane do nich bezpośrednio, a prądowe za pośrednictwem cęgów. Od typu zastosowanych cęgów zależy zakres mierzonych prądów, a stąd też i mocy. Obecnie producent oferuje różnego typu cęgi, co pozwala pokryć zakres mierzonych prądów od 0,5 do 5000 A i mocy do 9 MW.

Wyniki pomiarów są wyświetlane na dużym monochromatycznym ekranie ciekłokrystalicznym o przekątnej 5,7 cala i rozdzielczości 320×240 punktów. Podświetlenie i regulacja kontrastu wyświetlacza ułatwiają wykonywanie po-

miarów w niekorzystnych warunkach oświetlenia zewnętrznego.

Oba przyrządy mogą jednocześnie mierzyć i wyświetlać wyniki pomiarów: napięcia i prądu przemiennego, mocy (czynnej, biernej i pozornej), energii, współczynnika mocy i częstotliwości. Ponadto w układzie trójfazowym, trójprzewodowym (3P3W) mogą wyświetlać napięcie i prąd dla wszystkich trzech faz. Dokładność pomiaru napięcia i prądu wynosi $\pm 0,2\%$ wskazania, przy czym przy pomiarze prądu należy do niej dodać jeszcze dokładność użytych cęgów. Na przykład stosując cęgi 9661 (o maksymalnym prądzie 500 A) trzeba dodać $\pm 0,3\%$.

Maksymalne napięcie skuteczne na wejściach poszczególnych kanałów napięciowych wynosi 780 V (znamionowe 600 V), a na prądowych 1,7 V. Przy zastosowaniu sondy cęgowej 9661 maksymalna mierzona moc czynna na kanał wynosi 900 kW, a przy użyciu cęgów elastycznych 9667 aż 9 MW. Pomiar prądu, napięcia i mocy jest typu True RMS, tzn. wynik pomiaru w dużym stopniu nie zależy od kształtu sygnału.

rodzaje wyświetlania

Użytkownik miernika mocy może w danym momencie wybrać m.in. jeden z następujących ekranów wyświetlania:

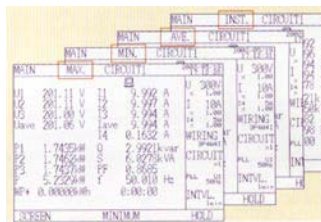
- schemat układu pomiarowego, w którym pracuje przyrząd,
- ekran z wykresem wektorowym, wykorzystywany do sprawdzenia poprawności dołączenia przyrządu,
- ekran główny z wyświetlonymi

wynikami pomiarów: napięć prądów i mocy (dla wszystkich faz), wartości średniej napięcia i prądu, energii, częstotliwości i współczynnika mocy,

- kolejno ekrany wartości chwilowych, średnich, minimalnych i maksymalnych (rys. 1),
- ekran z wynikami obliczania energii z podaniem czasu rozpoczęcia i zakończenia pomiaru, z możliwością wyświetlenia wykresu zmian zużycia energii w funkcji czasu,
- ekran zapotrzebowania na moc przy podaniu przedziału czasowego (wykres słupkowy),
- kolejno ekranów z pomiarem



Rys. 1 Wyświetlone kolejno ekrany z wartościami chwilowymi, średnimi, minimalnymi i maksymalnymi wyników pomiarów



Rys. 2 Wyświetlone ekrany pomiaru energii i analizy harmonicznych

energii i wynikami analizy harmonicznych (rys. 2),

- wykresów zmian napięcia i prądu w funkcji czasu z możliwością powiększenia wybranego fragmentu.

pomiar harmonicznych

Przy pomiarze harmonicznych miernik mocy wykorzystuje metodę synchronizacji w pętli fazowej (PLL). Miernik analizuje harmoniczne do czterdziestej, przy czym częstotliwość składowych podstawowych zawiera się w zakresie od 45 do 66 Hz, a rząd analizowanych harmonicznych nie przekracza 40. Wśród analizowanych parametrów harmonicznych znajdują się: poziom, zawartość procentowa, kąt fazowy, całkowita zawartość harmonicznych i całkowity współczynnik zawartości harmonicznych. Użytkownik zależnie od potrzeby może włączyć wyświetlanie harmonicznych w postaci: listy, wykresu słupkowego lub wykresu wektorowego.

pamięć danych pomiarowych

Miernik mocy zapisuje dane pomiarowe w wewnętrznej pamięci

Fot. 1 Miernik mocy 3169-21



o pojemności 1 MB. Gdy miernik wyposażymy w kartę pamięci PC Card typu Flash ATA (o pojemności od 32 do 512 MB), to dane z pamięci będą przepisywane na kartę. Wykorzystując z kolei interfejs RS-232C można dane z pamięci lub karty wyprowadzać bezpośrednio na drukarkę termiczną 9442 (opcja) lub na komputer PC. Dane z wynikami pomiarów i nastawami są zapisywane na karcie PC w formacie CSV (akceptowanym przez arkusze kalkulacyjne, w tym MS Excel), dane przebiegów – w formacie binarnym, a dane ekranów – w formacie BMP.

Użytkownik może wybrać funkcję rejestracji standardowej z odstępem: 1, 2, 5, 10, 15 lub 30 s i 1, 2, 5, 10, 15, 30 lub 60 min lub rejestracji szybkiej (wykorzystywanej przy wyprowadzaniu pojedynczego przebiegu) z odstępem: 0,1, 0,2 lub 0,5 s. Maksymalny czas rejestracji zależy od wyboru odstępu czasowego oraz typu i liczby układów dołączonych jednocześnie do miernika. I tak np. przy rejestracji

na karcie 64 MB w układzie trójfazowym, czteroprzewodowym (lub trójprzewodowym) z odstępem 1 min, maksymalny czas rejestracji wyniesie 85 dni. Przy włączeniu miernika w konfigurację dwuukładową czas ten zmaleje do 50 dni.

interfejsy

Oprócz wspomnianego już interfejsu RS-232 użytkownik miernika ma do dyspozycji interfejs „External I/O” wykorzystywany do sterowania z zewnątrz pomiarem lub zapisem danych (przez podanie sygnału startu i stopu). Na wyjściu tego interfejsu w trakcie pomiaru pojawia się też napięcie wykorzystywane, np. do sygnalizacji, sterowania przekaźnikiem itp.

oprogramowanie 9625

Jako wyposażenie dodatkowe producent dostarcza oprogramowanie użytkowe 9625 wspomagające pomiar

mocy. Po zainstalowaniu na komputerze umożliwia ono: wyświetlanie danych pomiarowych w postaci wykresów (z możliwością nakładania), wyświetlanie list z danymi, tworzenie raportów (dziennych, tygodniowych i miesięcznych), wyświetlanie wyników analizy harmonicznych (w postaci wykresu, wykresu słupkowego lub listy) oraz drukowanie „zdjęć” ekranów.

cegi prądowe

Producent oferuje obecnie aż 7 różnego typu opcjonalnych cęgów prądowych różniących się prądem znamionowym, kształtem i maksymalną średnicą obejmowanego przewodu lub wymiarami obejmowanej szyny. Należy zaznaczyć, że wybór potrzebnych cęgów (są niezbędne cztery) jest konieczny przed dokonaniem zakupu. Podstawowe parametry cęgów to: 9694 (5 A, 15 mm), 9660 (100 A, 15 mm), 9661 (500 A, 42 mm), 9669 (1000 A, 55 mm lub szyna 80×20 mm),

9667 (500/5000 A, 254 mm, elastyczne), 9695-02 (50 A, 15 mm), 9695-03 (100 A, 15 mm). Oferowany jest też przekładnik prądowy (10:1) o oznaczeniu 9290-10 na prąd 1500 A (maks.) przystosowany do przewodu średnicy 55 mm, a wykorzystywany do poszerzenia zakresu pomiarowego cęgów 9660 i 9661.

zasilanie

Oba mierniki mocy są zasilane wyłącznie z sieci i pobierają z niej nie więcej niż 30 VA.