

Miernik jakiego nie było - HP34970A

Po raz pierwszy mieliśmy możliwość testować w redakcyjnym laboratorium tak uniwersalny przyrząd pomiarowy.

Bogactwo jego możliwości jest praktycznie nieograniczone, a to dzięki zastosowaniu przemysłowej konstrukcji modułowej.

Zaferowany w połowie ubiegłego roku przez firmę Hewlett-Packard przyrząd HP34970A stanowi połączenie jednostki akwizycji danych oraz przełączającej i jest przeznaczony do wykorzystania na liniach produkcyjnych i w systemach testujących.

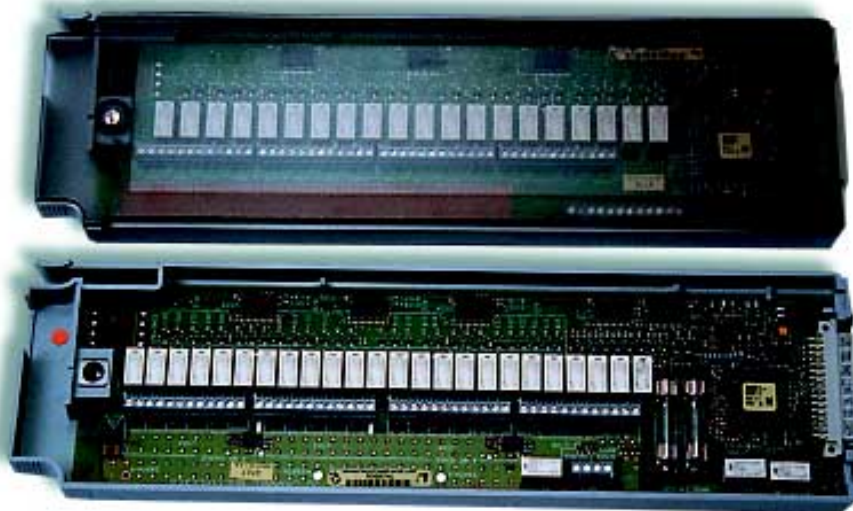
Przyrząd umożliwia bezpośredni pomiar temperatury, napięć (do 300V) i prądów (do 1A) stałych oraz zmiennych, rezystancji metodą dwu- i czteroelektrodową (do 100M Ω), częstotliwości i okresu (do 300kHz). HP34970A może dokonywać skanowania 60 kanałów (120 kanałów asymetrycznych). Maksymalna szybkość odczytywania kanału sięga 600 pomiarów/s, natomiast szybkość skanowania wynosi do 250 kanałów/s. Kanały są konfigurowane niezależnie. Pamięć urządzenia pozwala na przechowanie 50000 wyników pomiarów wraz z metryką czasową. HP34970A zapewnia dokładność odpowiadającą multimetrowi 4^{1/2} do 6^{1/2} cyfry.

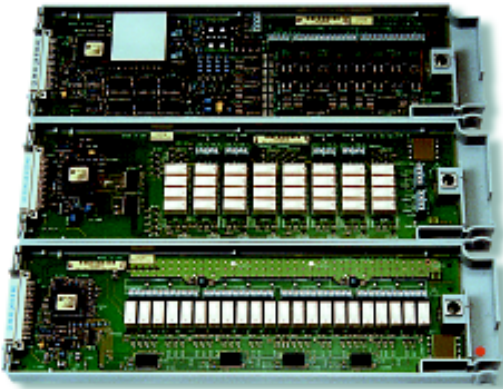
Przyrząd jest wyposażony w interfejsy HP-IB oraz RS232, z których wykorzystywany może być tylko jeden i może być wyposażony w opcjonalny wewnętrzny multimetr cyfrowy.

HP34970A współpracuje z modułami instalowanymi w obudowie (można zainstalować do trzech modułów), określającymi

w części parametry całego systemu. Oferowane są następujące moduły:

- **HP34901A** - moduł analogowego, 20-kanałowego multiplexera, zapewniający skanowanie i pomiar napięć stałych i zmiennych, rezystancji, częstotliwości i temperatury. Moduł jest wyposażony w dwa dodatkowe kanały współpracujące z wewnętrznym multimetrem cyfrowym, umożliwiające pomiar natężenia prądów zmiennych i stałych (100nA - 1A). We wszystkich 22 kanałach są przełączane zarówno linia sygnałowa, jak i linia odniesienia - prowadzone sygnały są więc izolowane. Szybkość przełączania 60 kanałów/s.
- **HP34902A** - moduł analogowego, 16-kanałowego multiplexera, zapewniający skanowanie i pomiar napięć stałych i zmiennych, rezystancji, częstotliwości i temperatury. We wszystkich kanałach prowadzone sygnały są izolowane. Szybkość przełączania 250 kanałów/s.
- **HP34903A** - moduł 20 niezależnych przełączników SPDT (przełączanie do 300V/1A). Zapewniony jest dostęp do zestyku normalnie zwarte, normalnie rozwarzone oraz wspólne. Na płycie modułu pozostawiono miejsce na zainstalowanie prostych układów (filtry, dzielniki itp.). Moduł ten nie współpracuje z wewnętrznym multimetrem.
- **HP34904A** - moduł 4x8 przełącznika matrycowego, zawierający 32 dwuprzewodowe skrzyżowania, zorganizowane w 4 rzędy i 8 kolumn (przełączanie do 300V/1A). Moduł ten nie współpracuje z wewnętrznym multimetrem.
- **34905/6A** - podwójny czterokanałowy multiplexer RF do zastosowań w technice 50 Ω (34905A) lub 75 Ω (34906A). Pasma 1GHz (przy wykorzystaniu adapterów kabli SMB-BNC) lub 2GHz (bez adapterów). Moduł ten nie współpracuje z wewnętrznym multimetrem.
- **HP34907A** - moduł zawierający dwa, dwukierunkowe cyfrowe porty 8-bitowe z otwartym kolektorem (400mA, 42V), 26-bitowy licznik taktowany sygnałem 100kHz i dwa wyjścia analogowe 16-bitowych przetworników C/A $\pm 12V$.
- **HP34908A** - 40-kanałowy multiplexer, podzielony na dwie części po 20 kanałów, ze wspólnym połączeniem masy kanałów w każdej części. Przełączanie napięć do 300V. Szybkość przełączania 60 kanałów/s.





HP34970A jest podzielony na część "pływającą" (z masą lokalną) i uziemioną, oddzielone barierą optoelektroniczną. Część "pływająca" zawiera główny procesor urządzenia, który steruje działaniem całości, m.in. monitoruje alarmy, dokonuje konwersji wyników pomiarów do odpowiednich układów jednostek, steruje zbieraniem danych. Część uziemiona zawiera interfejsy HP-IB oraz RS-232, a także cztery linie alarmów sprzętowych oraz we/wy wyzwalania zewnętrznego.

Płyta czołowa HP 34970A zawiera zestaw klawiszy oraz pokrętko umożliwiające dostęp do menu i konfigurację przyrządu, a także wyświetlacz, na który są wyprowadzane

informacje o trybie pracy i aktualnym stanie urządzenia, komunikaty i wyniki pomiarów. Menu to umożliwia m.in:

- skonfigurowanie parametrów pomiaru w wybranym kanale;
- dobór parametrów skalowania dla wybranego kanału;
- dobór nastaw alarmu dla wybranego kanału;
- skonfigurowanie czterech wyjściowych linii alarmu;
- wybór sposobu skanowania kanałów (sterowanie ręczne, sygnałem zewnętrznym, interwałowe, w odpowiedzi na alarm);
- konfiguracja systemu pomiarowego (zegar, kalendarz, wybór konfiguracji ładowanej po włączeniu zasilania);
- przeglądanie wyników pomiarów, alarmów i błędów;
- konfigurację interfejsu.

HP34970A współpracuje także z oprogramowaniem HP Benchlink Data Logger, działającym na komputerze PC w środowisku Microsoft Windows 3.1, Windows 95 lub Windows NT 4.0. Podstawowe funkcje tego oprogramowania są następujące:

- komunikacja z przyrządem przez interfejsy HP-IB, RS-232, modem lub sieć LAN;
- konfigurowanie przyrządu, zbieranie wyników pomiarów, ustawianie napięć wyjściowych, zamykanie kanałów, wyprowadzanie wartości cyfrowych, przeglądanie alarmów;
- prezentacja graficzna wyników pomiarów, edycja, komentarze, wydruki ustawień i wyników pomiarów w postaci liczbowej i graficznej.

HP 34970A może być także sterowany przez programy działające na komputerze PC, napisane np. w Visual Basic (makrokomendy Excela 7.0), C i C++, poprzez interfejs RS232 lub HP-IB, z użyciem poleceń języka SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments). Przykładowa składnia polecenia może wyglądać następująco:

```
MEASure: TEMPerature?
T c o u p l e ,
{B|E|J|K|N|R|S|T|DEF}
[ , 1 [, <resolution>
| MIN| MAX| DEF| ] ] , (@ <scan_list>
```

Małe litery polecenia są opcjonalne, duże muszą zostać podane. Należy wybrać jeden

z oddzielonych pionowymi kreskami parametrów znajdujących się w nawiasach {} - są do wyboru. Parametry znajdujące się za *Tcouple* oznaczają typ termopary, określony w instrukcji obsługi. Parametry w nawiasach kwadratowych są opcjonalne. Stała 1 w nawiasach kwadratowych określa zakres pomiarowy, a parametry znajdujące się za *<resolution>* pozwalają wybrać rozdzielczość. Za parametr znajdujący się w nawiasach <> należy podstawić wartość w jednostkach wielkości mierzonej, z której wynika także czas uśredniania wyniku pomiaru. Parametr *@<scan_list>* oznacza listę przeglądanych kanałów, która może mieć postać *@scc,scc...,scc* gdzie „s” oznacza numer slotu (mieszczącego dodatkowy moduł), a „cc” - numer kanału w module.

Polecenie *MEASure* jest najprostszym, ale i najmniej elastycznym sposobem przeprowadzenia pomiaru - po jego podaniu zostaje przeprowadzone skanowanie i pomiary. W podanym przykładzie chodzi oczywiście o pomiar temperatury. Wyniki trafiają do bufora wyjściowego przyrządu, nie są natomiast zapamiętywane.

A oto kilka informacji o dokładności przyrządu (błędy są podane w postaci sumy: % odczytu i % wartości zakresowej):

- pomiar napięcia stałego, zakres 10V 0,0020 + 0,0006 (24 h, temp. 23°C±1°C);
- pomiar napięcia stałego, zakres 10V 0,0040 + 0,0007 (1 rok, temp. 23°C±5°C);
- pomiar rezystancji, zakres 1kΩ 0,0020 + 0,0006 (24 h, temp. 23°C±1°C);
- pomiar rezystancji, zakres 1kΩ 0,010 + 0,001 (1 rok, temp. 23°C±5°C);
- pomiar częstotliwości, zakres 40Hz..300kHz 0,006 (24 h, temp. 23°C±1°C);
- pomiar częstotliwości, zakres 40Hz..300kHz 0,01 (1 rok, temp. 23°C±5°C).

Reasumując, firma Hewlett-Packard zaofiarowała, w postaci HP34970A, potężne i interesujące urządzenie pomiarowo-sterujące, adresowane przede wszystkim do producentów i działów rozwojowych firm.

Krzysztof Kalużyński

Przyrząd udostępniła redakcji firma *Malkom*.

