WOLTOMIERZ RÓŻNICOWY (CZUJNIK NAPIĘCIA)[1] -10 .. +10 V

D0210i

Rysunek 1. Woltomierz różnicowy -10 .. +10 V

[1] Inteligentne czujniki obsługiwane są przez program Coach 5 w wersji 2.4 i nowszych. Informacje dotyczące aktualizacji, patrz: http://www.cma.science.uva.nl/english, sekcja Support (Wsparcie) > Coach 5.

Krótki opis

Woltomierz różnicowy (0210i) został zaprojektowany pod kątem badania podstawowych zasad elektryczności. Dzięki szerokiemu zakresowi napięcia wejściowego, ±10 V, czujnik ten może być wykorzystywany do wykonywania pomiarów napięcia w obwodach prądu zmiennego i stałego.
Czujnik wyposażony jest w wejścia różnicowe, dzięki czemu pomiarów można dokonywać bezpośrednio pomiędzy elementami obwodu, bez żadnych ograniczeń w kwestii wspólnego uziemienia. Można używać go do mierzenia zarówno dodatnich, jak i ujemnych potencjałów. Czujnik zawiera dwie wtyczki bananowe (4 mm) dla łatwego podłączania.
Woltomierz różnicowy należy podłączać równolegle do elementu obwodu. Mierzy on różnicę potencjałów pomiędzy V_+ (czerwoną wtyczką) i V_- (czarną wtyczką). Zmierzone napięcie przechodzi przez zespół wzmacniacza, dzięki czemu napięcie wyjściowe czujnika jest regulowane do wartości z zakresu ±7V, która może zostać odczytana przez interfejs.
Czujnik wyposażony jest w zabezpieczenie nadnapięciowe i wartości napięcia do ±50V (względem uziemienia) nie powodują jego uszkodzenia. Nie wolno używać go z wyższymi wartościami napięcia lub z napięciem 220V.
Czujnik ten doskonale nadaje się do próbkowania sygnałów prądu zmiennego o względnie wysokiej częstotliwości (powyżej 100 kHz).

Czujnik wyposażony jest we wtyk BT i można podłączyć go do następujących interfejsów CMA:

- CoachLab II
- **U**LAB.

Ponadto czujnik można używać w połączeniu z innymi interfejsami, takimi jak CBL™ i CBL2™ firmy Texas Instruments lub Vernier LabPro bez konieczności używania złączki.

Inteligentny czujnik

Woltomierz różnicowy jest czujnikiem inteligentnym. Wyposażony jest w kość pamięci (EEPROM), zawierającą informacje o czujniku. Czujnik przesyła swoje dane (dotyczące nazwy, wielkości, jednostek i kalibracji) do interfejsu za pośrednictwem prostego protokołu (I^2C). Interfejs automatycznie wyświetla skalibrowane wartości i przesyła te informacje do oprogramowania Coach. Inteligentne czujniki obsługiwane są przez interfejsy CMA **U**LAB, TI CBL2 i Vernier LabPro. Dostarczony czujnik jest po standardowej kalibracji wewnętrznej.

Przykładowe doświadczenia

Woltomierz różnicowy można używać do przeprowadzania różnych doświadczeń, między innymi:

- do ładowania i rozładowywania kondensatorów;
- do badania właściwości żarówek i diod;
- do wykonywania pomiarów oporu wewnętrznego i SEM;
- do wykonywania pomiarów w szeregowych i równoległych obwodach elektrycznych.

Wraz z amperomierzem można używać go do badania zależności pomiędzy natężeniem i napięciem w obwodach elektrycznych - prawo Ohma.

Kalibracja

Napięcie wyjściowe woltomierza różnicowego jest liniowo zależne od napięcia wejściowego.

Wzmacniacz pozwala na mierzenie zarówno dodatnich, jak i ujemnych wartości napięcia.
W celu gromadzenia danych można:

1. Używać kalibracji dostarczonej w standardowej bibliotece czujników programu Coach.
2. Używać kalibracji dostarczonej w pamięci EEPROM czujnika (tylko z rejestratorem danych **U**LAB).

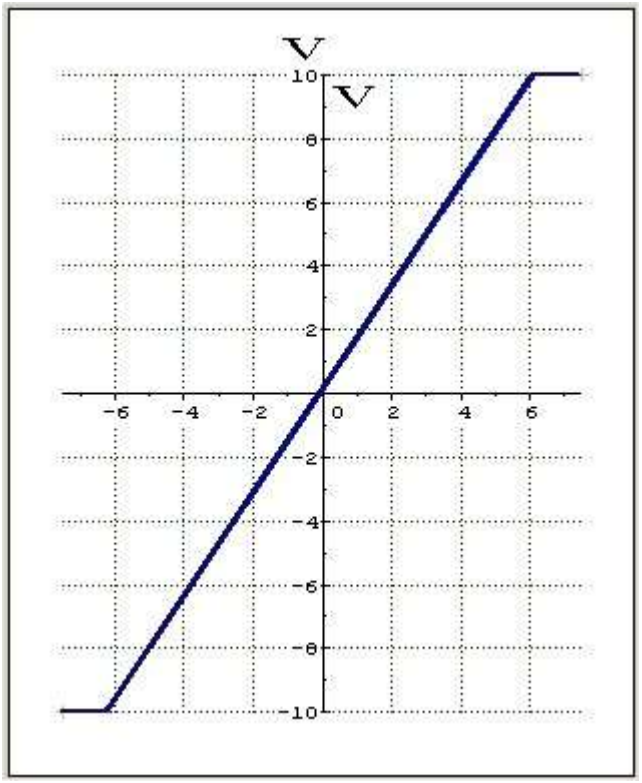
lub

3. Skalibrować czujnik za pomocą znanych wartości napięcia (można dokonać standardowej kalibracji dwupunktowej). Kalibracji własnej można dokonać w oprogramowaniu Coach (szczegółowe informacje, patrz: „Przewodnik po programie Coach 5").

Zmiana kalibracji domyślnej w pamięci EEPROM czujnika

W niedalekiej przyszłości dostępny będzie specjalny prosty program, umożliwiający użytkownikowi zastąpienie kalibracji domyślnej w pamięci EEPROM czujnika na kalibrację przeprowadzoną przez użytkownika. Będzie się to odbywało z czujnikiem podłączonym do rejestratora danych **U**LAB. Dzięki temu czujnik będzie charakteryzował się własną, precyzyjną kalibracją.

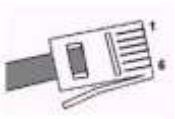
Nazwa woltomierza różnicowego w bibliotece czujników programu Coach:
Czujnik napięcia (różnicowy) (0210i) (CMA) (-10 ..10 V)]



Rysunek 2.
Wykres kalibracji domyślnej woltomierza różnicowego (używany w bibliotece programu Coach i w pamięci czujnika).
V_{wej} (V)= 1,616 * V_{wyj} (V) - 0,0081
gdzie $V_{wej} = V_+ - V_-$

Współczynniki liniowej funkcji kalibracji domyślnej:
a=1,616; b=-0,0081

Dane techniczne

Zakres wejściowego napięcia różnicowego Zakres wspólnego napięcia wejściowego	± 10 V (napięcie pomiędzy zaciskami wejściowymi) ± 50 V (napięcie względem uziemienia)
Zakres napięcia wyjściowego	± 7V
Wzmocnienie	0,619 x
Rozdzielczość uzyskiwana przy użyciu 12-bitowego przetwornika analogowo-cyfrowego	7,9 mV
Funkcja kalibracji	V_{wej} (V) = 1,616 * V_{wyj} (V) – 0,0081 gdzie $V_{wej} = V_+ - V_-$
Impedancja wejścia względem uziemienia	1 MΩ na zacisk
Błąd przesunięcia napięcia wejściowego	Typowo ± 8 mV
Błąd wspólnego napięcia wejściowego	Typowo 0,03 mV/V (0 – 500 Hz)
Nieliniowość	< 0,001 %
Szybkość narastania napięcia wyjściowego	10 V/µs (maksymalna zmienność napięcia wyjściowego)
Szerokość pasma (przy małym sygnale)	1,2 MHz (-3 dB)
Napięcie zasilania Prąd zasilania	5 V (DC) Typowo 19 mA
Maksymalne różnicowe napięcie wejściowe Maksymalne wspólne napięcie wejściowe	± 50 V (maks. napięcie pomiędzy zaciskami wejściowymi) ± 50 V (maks. napięcie względem uziemienia)
Informacje o czujniku dla automatycznej identyfikacji oraz kalibracji	256 bajtów szeregowej pamięci EEPROM, za pośrednictwem szyny I^2C
Podłączanie: wtyk BT (British Telecom) 	Styk 1: V_{wyj} Styk 2: uziemienie Styk 3: dane I^2C Styk 4: zegar I^2C Styk 5: napięcie zasilania (+5V) Styk 6: zestyk rozwierny

Produkt ten przeznaczony jest wyłącznie do celów edukacyjnych. Nie wolno używać go do celów przemysłowych, medycznych, badawczych lub handlowych.

CENTRE FOR MICROCOMPUTER APPLICATIONS
Kruislaan 404, 1098 SM Amsterdam, Holandia
Faks: +31 20 5255866, e-mail: cmainternational@science.uva.nl, http://www.cma.science.uva.nl
Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów
Raszyńska 8/10, 02-026 Warszawa
Tel: +48 22 6268390, e-mail: ctn@oeiizk.waw.pl, http://coach.oeiizk.waw.pl

Wer. 11/27/2003