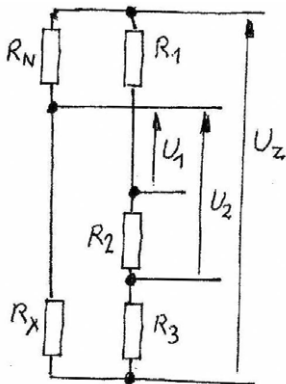


# Tester rezystancji

W przemysłowej praktyce pomiarowo-kontrolnej najczęściej nie są potrzebne liczbowe wyniki pomiaru lecz informacje, czy mierzone wielkości mieszczą się w założonych granicach tolerancji. Także w wielu układach czujnikowych zamiast wskaźników analogowych lub cyfrowych wystarcza sygnalizacja optyczna pokazująca, czy kontrolowana wielkość utrzymuje się w normie.



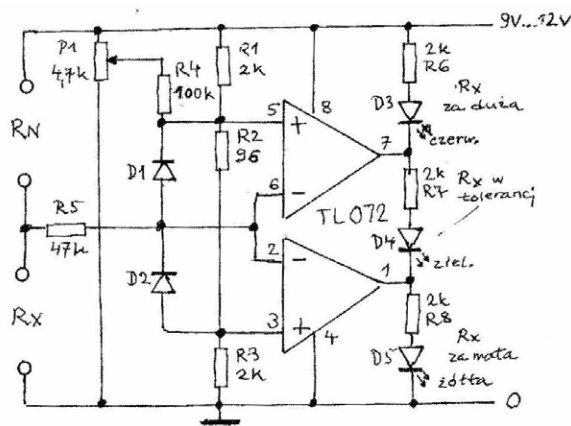
Rys. 1.

Przedstawiony na rys. 1 układ mostkowy służy do takiego uproszczonego sprawdzania rezystancji  $R_x$ . Załóżmy, że rezystancja  $R_x$  może różnić się od wzorcowej  $R_N$  o procentową wartość  $t$  dodatnią lub ujemną (np. dla tolerancji  $\pm 2\%$   $t=2$ ). Wtedy największa dopuszczalna rezystancja  $R_{x\max} = R_N(1+t/100)$ , a najmniejsza  $R_{x\min} = R_N(1-t/100)$ . W mostku wg rys. 1 stosunek rezystancji  $R_{x\max}/R_N = (R_2 + R_3)/R_1$  i po zmianie rezystancji  $R_x > R_{x\max}$  na  $R_x < R_{x\max}$  zmienia się także polaryzacja napięcia  $U_1$ . Jeśli  $R_x = R_{x\max}$  to napięcie  $U_1 = 0$ . Podobnie jest również w przypadku rezystancji  $R_{x\min}$ .  $R_{x\min}/R_N = R_3/(R_1 + R_2)$ , a przy przekraczaniu granicznej rezystancji  $R_x = R_{x\min}$  zmienia się polaryzacja napięcia  $U_2$ . Napięcia  $U_1$  i  $U_2$  po wzmacnieniu i doprowadzeniu do układu logicznego służą do sygnalizacji wyniku sprawdzania. Z podanych wyżej zależności wynika, że rezystancje rezystorów  $R_1$ ,  $R_2$  i  $R_3$  muszą spełniać następujące proporcje:

$R_2 = 2R_1 t / (200 - t)$  oraz  $R_3 = R_1 [1 - t^2 / 100(200 - t)]$ . Dla małych wartości  $t$  można przyjąć  $R_3 = R_1$ ; jeśli  $t < 6$ , to błąd obliczenia rezystancji  $R_3$  nie przekracza 0,2%. Również do ustalenia rezystancji  $R_2$  można posługiwać się uproszczonym wzorem:  $R_2 = R_1 t / 100$ . Otrzymuje się wtedy zawężone wartości tolerancji  $t$  (np. 4,88% zamiast 5%), ale nawet większe zawężenie tolerancji jest w praktyce potrzebne, aby uwzględnić niedokładności rezystancji rezystorów układu i wpływ niezrównoważenia napięć wejściowych wzmacniaczy napięć  $U_1$  i  $U_2$ . Sygnalizacja wyników pomiaru może być optyczna lub akustyczna. Oprócz sprawdzania rezystorów możliwe są także i inne zastosowania układu np. w urządzeniach sterujących z wykorzystaniem rezystywnych czujników m.in. temperatury.

Na rys. 2 pokazany jest prosty tester sygnalizujący za pośrednictwem diod LED czy sprawdzana rezystancja  $R_x$  mieści się w granicach tolerancji, czy jest za duża lub za mała. Rezystancje rezystorów  $R_1 \dots R_4$  mogą być trochę inne niż podane na schemacie, ale muszą możliwie dokładnie spełniać proporcje podane wyżej. Wejściowe napięcia niezrównoważenia wzmacniaczy powinny być małe, w każdym razie mniejsze od 10 mV. Rezystor  $R_2$  został przykładowo obliczony dla sprawdzania rezystorów o tolerancji rezystancji 5% zawężonej z wyżej wspomnianych względów do warto-

ści ok.  $\pm 4,7\%$ . Jednak rezystor ten można zastąpić zespołem kilku przełączanych rezystorów dla wybierania innych tolerancji. Ponadto potencjometrem  $P1$  zaopatrzonym w skalę można przesunąć równowagę (zero) mostka w granicach  $\pm 2\%$ , aby umożliwić w ten sposób skorygowanie ewentualnej niedokładności rezystancji rezystora  $R_N$  użytego jako wzorzec. Badany rezystor jest połączony z masą układu, co jest często pożądane w układach sensorowych. Dzięki temu także zasilanie mostka i pozostałego układu jest wspólne. Jednak w takim układzie istnieje możliwość powstawania błędów przy sprawdzaniu bardzo dużych rezystancji wskutek bocznikowania przez niedoskonałą izolację względem masy części układu połączonej z drugim wyprowadzeniem rezystora. Przy sprawdzaniu rezystancji ok.  $50 \Omega$  i napięciu zasilania układu 10 V moc



Rys. 2.

tracona na rezystorze wynosi już ok. 0,5 W. Pomiar trwa krótko, więc nie ma czasu na nagrzanie rezystora i możliwą związaną z tym zmianę rezystancji, jednak pomiary rezystorów o rezystancjach znacznie mniejszych nie są zalecane, także ze względu na wpływ rezystancji styków.

J. Szrednicki

R E K L A M A

**Zdalnie sterowany potencjometr do aplikacji audio**

**AVT594**

**www.sklep.avt.pl**

**Udoskonal swój wzmacniacz!**  
**Urządzenie doskonale nadaje się do każdego wzmacniacza audio wyposażonego w standardowy, 'ręczny' potencjometr.**