

# O czym należy pamiętać podczas dobierania czujnika temperatury

Podstawowymi parametrami decydującymi o doborze czujnika są: zakres mierzonych temperatur oraz wymagana rozdzielczość pomiaru. Typowe, wymagane dla pomiarów temperatury rozdzielczości wynoszą odpowiednio: 0,1°C dla temperatur do ok. 500°C, oraz 1°C dla temperatur powyżej 500°C. Warto tutaj wspomnieć o częstym błędzie popełnianym przy doborze urządzeń pomiarowych: chodzi o powszechne mylenie rozdzielczości odczytowej z dokładnością pomiaru. Rozdzielczość, jest to najmniejsza możliwa do odczytania na wyświetlaczu zmiana temperatury, dokładność zaś to potocznie mówiąc, poprawność wskazywania rzeczywistej wartości mierzonych temperatury.

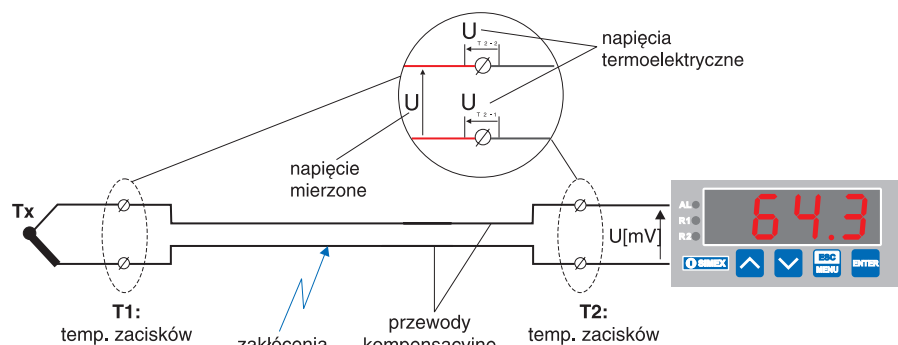
Realne, możliwe do uzyskania rozdzielczości dzięki powszechnemu stosowaniu elektronicznych układów pomiarowych, osiągają wartość 0,01°C. O całkowitej dokładności pomiaru decyduwać więc będzie raczej element pomiarowy i poprawność wykonania instalacji podłączeniowej.

W zakresie temperatur od ok. -50°C do ok. +600°C jako czujniki są najczęściej stosowane czujniki rezystancyjne. W tej grupie, ze względu na szeroki zakres pomiarowy oraz wysoką liniowość przetwarzania, najpopularniejszy jest czujnik Pt100. W zależności od precyzji wykonania, ich dokładność osiąga ok. 0,2°C. Jest to granica, którą dla typowych czujników Pt100 trudno przekroczyć. Na całe szczęście, większe dokładności w typowych aplikacjach przemysłowych nie są wymagane.

Dla pomiarów temperatur o wartości powyżej 300...400°C (nawet do 1600°C) stosuje się czujniki w postaci termopar. Na rynku dostępnych jest wiele różnych typów termopar, różniących się czułością, charakterystyką przetwarzania i dokładnością. Ze względu na szerokie zastosowanie, wspomniemy o trzech podstawowych typach termopar: typu S, typu K oraz typu J. Górne maksymalne mierzone za ich pomocą temperatury (ze względu na wytrzymałość materiałów) wynoszą odpowiednio: ok. 750°C, ok. 1350°C oraz 1600°C.

Pamiętać należy, że każde połączenie kablowe może być źródłem niepożądanych, zakłócających pomiar, napięć termoelektrycznych. Wszelkie połączenia czujnika z miernikiem wykonujemy wyłącznie przewodem kompensacyjnym, dopasowanym do typu termopary. Każdy typ kabli kompensacyjnych posiada izolację w ściśle określonym kolorze. Częstym błędem jest wykonanie podłączenia czujnika do modułu pomiarowego zwykłym przewodem miedzianym.

Następną trudnością jest zmienna temperatura zacisków przyłączeniowych miernika. Aby uzyskać prawidłowy pomiar, należy albo termostatować zaciski (co w miernikach przemysłowych jest zabiegiem nieoptycznym), albo mierzyć aktualną temperaturę zacisków miernika i uwzględnić ją przy obliczeniach wewnętrznych w mierniku. Zabieg ten, nazwany kompensacją zimnych końców, niestety nie zawsze jest precyzyjny - bar-



Rys. 1. Typowy układ pomiarowy temperatury z czujnikiem termoparowym

*Wydawać by się mogło, że zakup odpowiedniego czujnika temperatury należy do czynności, o których na progu XXI wieku nie wypada już wspominać. Jak jednak pokazuje praktyka, z doбором czujnika do aplikacji wielu projektantów ma nadal problemy.*

*W artykule spróbujemy odpowiedzieć na pytanie, jakie problemy powinniśmy rozważyć przed wydaniem pieniędzy na czujnik temperatury.*

dzo dużo zależy od dokładności pomiaru temperatury zacisków.

W bardzo dobrych miernikach, ostatecznie osiągnięte dokładności określone są na poziomie  $\pm 1^\circ\text{C}$ . Z tego m.in. względu nie należy stosować termopar do pomiaru temperatur mniejszych od 200...300°C. Nie można jednak generalizować - są aplikacje, gdzie inny czujnik nie może być zastosowany, pomimo względnie niskich temperatur.

Problem stabilności pomiarów w układach z termoparą związany jest również z niskim poziomem sygnałów pomiarowych (rzędu mikrowoltów). Niezwykle istotne jest minimalizowanie wpływu wszelkich zakłóceń, mogących pojawić się w torze pomiarowym naszego układu. Problem ten dotyczy głównie indukowania się napięć w przewodach podłączeniowych. Dlatego projektując układ pomiarowy należy uwzględnić rodzaj przewodów i sposób ich ułożenia, odległości pomiędzy poszczególnymi elementami układu oraz sąsiedztwo napędów elektrycznych.

## Dodatkowe informacje

Niniejszy artykuł został opracowany w oparciu o "Praktyczny podręcznik stosowania mierników przemysłowych". Podręcznik dostępny jest w Internecie pod adresem: [www.simpact.pl](http://www.simpact.pl).