

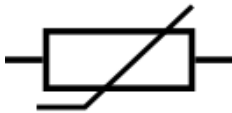
## Temat: Elementy półprzewodnikowe bierne- termistor

**Termistor** – typ opornika, którego rezystancja (opór) znacznie zależy od temperatury. Najczęściej półprzewodnikowy lub metalowy. Wykonuje się je z tlenków: manganu, niklu, kobaltu, miedzi, glinu, wanadu i litu. Od rodzaju i proporcji użytych tlenków zależą właściwości termistora.

### Rodzaje termistorów

- NTC – o ujemnym współczynniku temperaturowym (ang. *negative temperature coefficient*) – wzrost temperatury powoduje zmniejszanie się rezystancji;
- PTC – (pozystor) o dodatnim współczynniku temperaturowym (*ang.* *positive temperature coefficient*), wzrost temperatury powoduje wzrost rezystancji;
- CTR – o skokowej zmianie rezystancji (*ang.* *critical temperature resistor*) – wzrost temperatury powyżej określonej powoduje gwałtowną zmianę (wzrost albo spadek) rezystancji. W termistorach polimerowych następuje szybki wzrost rezystancji (bezpieczniki polimerowe), a w ceramicznych, zawierających związki baru – spadek.

Symbol termistora:



### Podstawowe parametry

- $R$  – rezystancja nominalna, znormalizowana podawana jest zazwyczaj w temperaturze 25 °C jako  $R_{25}$
- $\alpha$  – TWR – temperaturowy współczynnik rezystancji (dla termistorów typu CTR podaje się temperaturę krytyczną)
- $P$  – dopuszczalna moc
- $B$  – stała materiałowa (wyrażona zwykle w kK – kilokelwinach)
- tolerancja, w zależności od rodzaju termistora

Dla termistorów (z wyjątkiem typu CTR), dla niezbyt dużych różnic temperatur, zależność rezystancji od temperatury można uznać za liniową, co można wyrazić wzorem:

gdzie:

- rezystancja termistora w temperaturze  $T$ ,
- rezystancja w temperaturze odniesienia  $T_0$ ,
- główny współczynnik temperaturowy termistora.

Dla termistorów PTC współczynnik  $\alpha$  jest większy od zera, natomiast dla NTC – mniejszy od zera.

Zmiana temperatury wewnętrznej termistora, a tym samym i jego rezystancji może być spowodowana zmianą temperatury otoczenia lub też zmianą natężenia prądu płynącego przez termistor (wydzielanej mocy elektrycznej).

# Zastosowania

Termistory wykorzystywane są szeroko w elektronice jako:

- czujniki temperatury w termometrach elektronicznych,
- czujniki temperatury (KTY), w układach kompensujących zmiany parametrów obwodów przy zmianie temperatury, w układach zapobiegających nadmiernemu wzrostowi prądu, do pomiarów temperatury,
- elementy kompensujące zmianę oporności innych elementów elektronicznych np. we wzmacniaczach i generatorach bardzo niskich częstotliwości,
- ograniczniki natężenia prądu (bezpieczniki elektroniczne) – termistory typu CTR, np. w układach akumulatorów telefonów, zapobiegając uszkodzeniu akumulatorów w wyniku zwarcia lub zbyt szybkiego ładowania,
- czujniki tlenu.

## Charakterystyki termistorów

