

Bezpieczniki

niedoceniane elementy elektroniczne



Część 3
Inne rodzaje bezpieczników

Obecnie coraz częściej w nowoczesnym sprzęcie można znaleźć bezpieczniki wielokrotnego działania, których nie trzeba wymieniać ani naprawiać. W artykule zaprezentowano nowoczesne bezpieczniki polimerowe. W końcowej części artykułu krótko opisano też termistory PTC oraz bezpieczniki termiczne.

Bezpieczniki polimerowe

Bezpieczniki polimerowe dostępne są pod handlowymi nazwami PolySwitch oraz MultiFuse.

MultiFuse to handlowa nazwa bezpieczników polimerowych produkowanych przez amerykańską firmę Bourns (czyt. burns). PolySwitch to bezpieczniki polimerowe firmy Raychem. Zasada działania jest dość prosta. Materiałem czynnym bezpiecznika jest specjalny polimer, tworzywo sztuczne, zawierające cząstki przewodzącego prąd węgla. Gdy polimer jest zimny, ma strukturę krystaliczną, a cząstki węgla two-

rzą łańcuchy dobrze przewodzące prąd. Rezystancja jest niewielka. Jeśli jednak przez tę niewielką rezystancję płynie duży prąd, temperatura wzrasta. Gdy wzrośnie powyżej +100°C, rośnie nieco objętość polimeru, zanika struktura krystaliczna, łańcuchy węgla zostają przerwane i rezystancja bezpiecznika zaczyna gwałtownie rosnąć. Przykładowo przy temperaturze +140°C rezystancja bezpiecznika jest około 1 000 000 razy większa niż w stanie zimnym. Rysunek 7 ilustruje działanie takiego

bezpiecznika, a rysunek 8 pokazuje charakterystykę termiczną.

Gdy nastąpi przeciążenie, temperatura i rezystancja wzrastają, a prąd maleje. Co ciekawe, po zadziałaniu ustala się stan równowagi. Przez nagrany bezpiecznik płynie niewielki prąd, na bezpieczniku występuje praktycznie całe napięcie zasilające i wydzielana przy tym niezbyt duża moc strat wystarcza do utrzymania bezpiecznika w stanie gorącym. Aby wrócić do stanu pierwotnego, wystarczy wyłączyć zasilanie, by temperatura bezpiecznika zmniejszyła się poniżej +100°C.

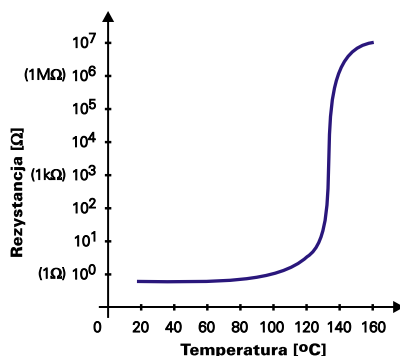
Nie znaczy to jednak, że elementy te mogą być stosowane do częstego przerywania obwodu – gwarantowana trwałość wynosi 15...300 rozłączeń, zależnie od wersji.

Fotografia 2 pokazuje różne rodzaje bezpieczników MultiFuse. Jak pokazuje rysunek 9, charakterystyka czasowo-prądowa bezpieczników polimerowych, w tym wypadku typu MultiFuse, jest bardzo podobna do charakterystyk topikowych wkładek zwłoczeniowych (T). Podobne są również rezystancje.

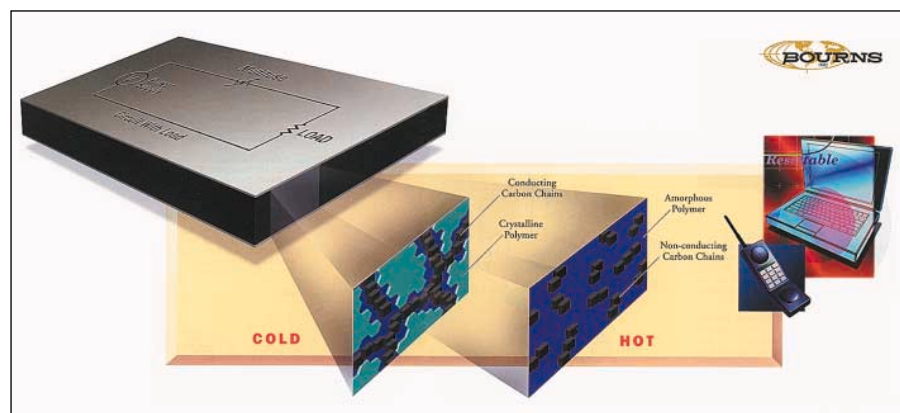
Uwaga! Ogromna większość bezpieczników polimerowych przeznaczona jest do pracy przy napięciach nie większych niż 15...60V, zależnie od wersji.

Do pracy w obwodach sieci energetycznej należy stosować nieliczne, specjalne wersje, uwzględniając niewielki dopuszczalny prąd rozłączania – szczegółowych informacjach należy szukać u producentów. Generalnie bezpieczniki polimerowe nie są stosowane w obwodach sieci energetycznej, między innymi ze względu na spodziewane duże prądy zwarciovowe sieci. Bezpieczniki polimerowe stosowane są coraz powszechniej do zabezpieczenia silników elektrycznych, zwłaszcza w przemyśle samochodowym, akumulatorów, głośników, urządzeń telekomunikacyjnych, komputerowych, na przykład w kom-

Rys. 8



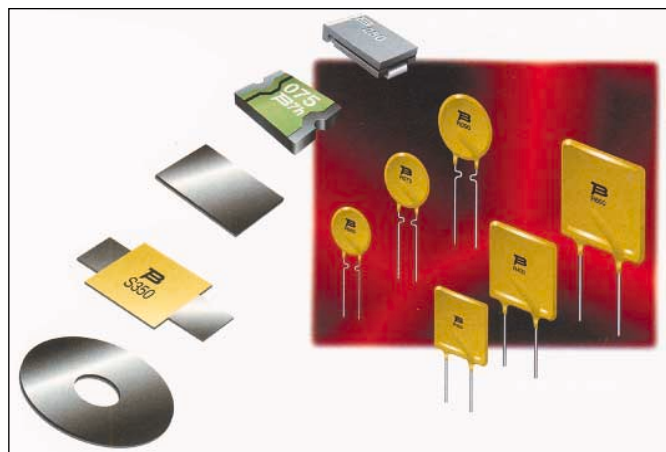
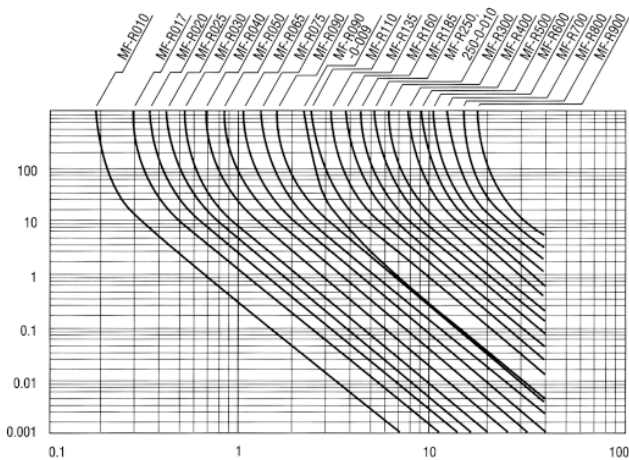
Rys. 7



puterowych portach USB, gdzie norma wymaga stosowania bezpiecznika wielokrotnego użytku, nie wymagającego wymiany ani ręcznego resetowania. Tylko nieliczne transformatory toroidalne mają wbudowany taki bezpiecznik. Umieszczony wewnątrz uzwojenia, w pobliżu rdzenia reaguje nie tylko na nadmierny prąd, ale też na nadmierny wzrost temperatury.

Dalsze informacje na temat bezpieczników polimerowych można znaleźć na stronach internetowych firm Bourns (www.bourns.com) oraz Raychem (www.raychem.com, www.circuitprotection.com).

Rys. 9



Fot. 2 Bezpieczniki Multifuse

Termistory PTC

Od lat w niektórych zastosowaniach, zwłaszcza w telekomunikacji znane i stosowane są termistory o dodatnim współczynniku termicznym PTC – Positive Temperature Coefficient) wykonane z materiałów innych niż polimery. Ich działanie jest podobne do działania opisanych właśnie bezpieczników polimerowych, mają jednak gorsze niektóre parametry, między innymi większą rezystancję i dłuższe czasy zadziałania.

Bezpieczniki termiczne

Bezpieczniki termiczne rozłączają obwód nie pod wpływem prądu przez nie płynącego, tylko wskutek wzrostu temperatury otoczenia. Są stosowane do ochrony przed uszkodzeniem pod wpływem nadmiernej temperatury. Bezpieczniki termiczne są zbudowane inaczej niż typowe wkładki topikowe, zazwyczaj nie zawierają drucika topikowego, ich rezystancja jest bardzo mała i mogą przewodzić duże prądy zmienne, nawet do 15 czy 20A. **Fotografia 3** pokazuje bezpieczniki termiczne o prądzie maksymalnym 15A (AC) i 2A (DC). Ze względu na powstawanie łuku podczas rozłączania, napięcie pracy nie powinno przekraczać 250V.

W zakresie temperatur od +72°C do +240°C występuje 20 nominalów, a odchyłka od znamionowej temperatury jest niewielka i wynosi co najwyżej kilka stopni.

Bezpiecznik termiczny jest elementem jednorazowego zadziałania, który po przekroczeniu określonej temperatury na stałe rozwiera obwód. Spotyka się także bimetalowe termostaty, które po ostygnięciu ponownie zwierają swe styki. **Fotografia 4** pokazuje dwa takie termostaty. Działanie termostatów trochę przypomina działanie bezpieczników polimerowych – jedne i drugie mogą zadziałać wielokrotnie. Warto jednak podkreślić istotne różnice – po rozłączeniu obwodu w przypadku awarii bezpiecznik polimerowy pozostanie w stanie wysokiej rezystancji aż do wyłączenia zasilania obwodu, natomiast termostat po zadziałaniu i ostygnięciu ponownie połączy obwód, czyli będzie cyklicznie włączał i wyłączał prąd.

Piotr Górecki



Fot. 3 Bezpieczniki termiczne



Fot. 4 Termostaty



Firma

Eurodis Microdis

(www.eurodis.com.pl), jeden

z autoryzowanych dystry-

butorów bezpieczników

MultiFuse firmy **Bourns**

ufundowała próbki dla

Czytelników EdW. Osoby,

które chciałyby praktycz-

nie zapoznać się z tymi in-

teresującymi elementami

powinny w ciągu miesiąca

nadesłać do Redakcji

EdW kartkę z prośbą

o udostępnienie próbki

oraz króciutkim, kilkuzda-

niowym uzasadnieniem

lub przewidywanym za-

stosowaniem.