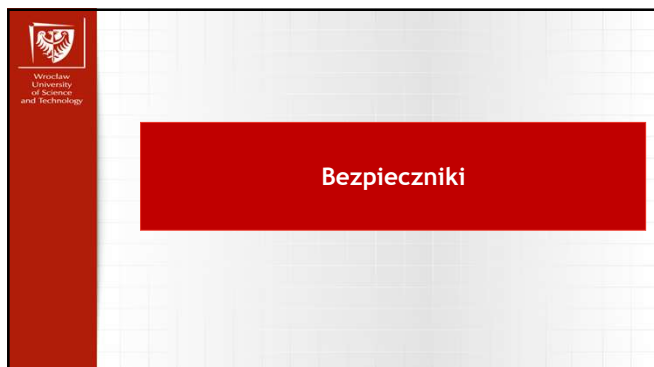




Wrocław University of Science and Technology

Bezpieczniki

- **Napięcie znamionowe**
to największe trwałe napięcie, oraz jego charakter (zmienne lub stałe), przy którym można stosować dany bezpiecznik.

Prąd znamionowy
to wartość prądu roboczego, która może płynąć przez bezpiecznik (???-istnieją różnice w różnych normach CSA, IEC, Miti, UL)

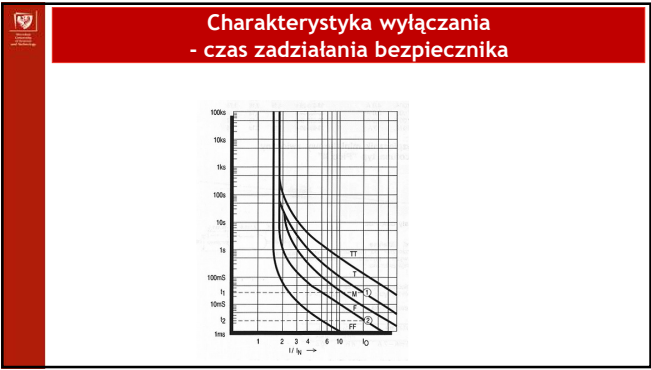
Wrocław University of Science and Technology

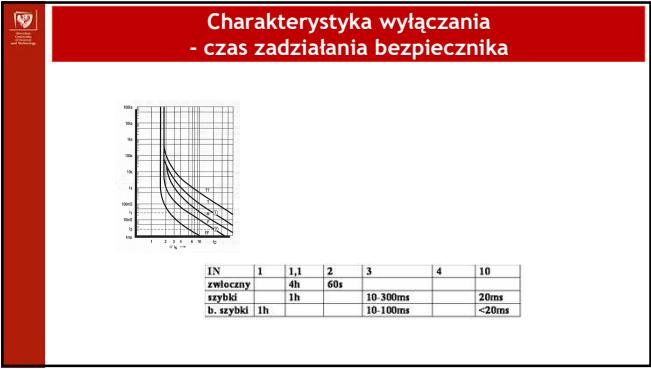
Bezpieczniki w aparaturze elektronicznej - parametry

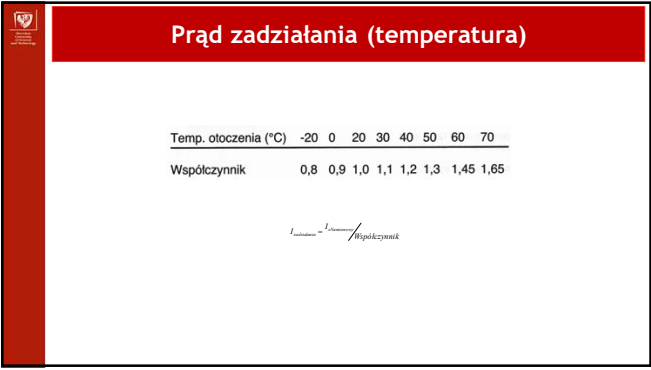
Prąd zadziałania I_N – minimalna wartość prądu powodująca zadziałanie bezpiecznika (przerwanie obwodu)

Charakterystyka zadziałania – opisuje zależność pomiędzy szybkością zadziałania bezpiecznika a wartością prądu:

- bezpieczniki szybkie – krótkim czasie zadziałania, stosowane w układach gdzie przekroczenie prądu maksymalnego może uszkodzić układ
- bezpieczniki zwłoczne – zadziałanie bezpiecznika następuje po przepływie prądu większego/równego prądowi zadziałania przez określony czas; stosowane w układach gdzie występuje tzw. prądy rozruchowe, dużo większe od prądu pobieranego przez układy podczas pracy normalnej







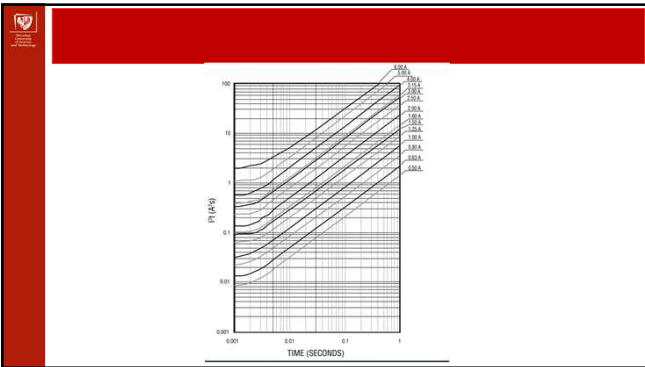
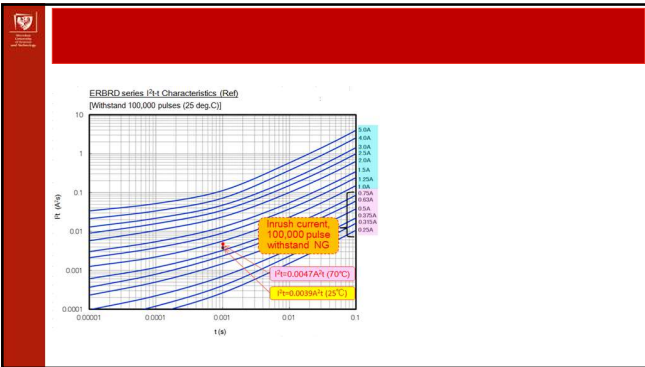


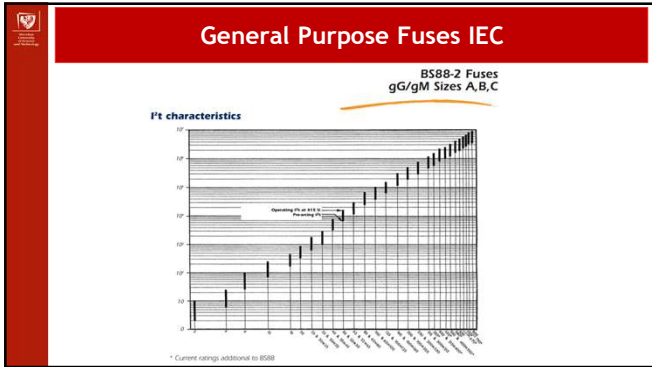
Bezpieczniki - praca impulsowa

- Parametr I^2t

Zdolność do pracy z prądem impulsowym
np.:

$I_N = 1A \quad I^2t = 1,4$ (bez. zwłoczny)
 $I_N = 1A \quad I^2t = 0,32$ (bez. szybki)





BT139

I_n	Q2 for fusing	$t_p = 10 \text{ ms, SIN}$	-	120	A^2s
dI/dt	rate of rise of on-state current	$I_T = 20 \text{ A; } I_D = 0.2 \text{ A; } dI_D/dt = 0.2 \text{ A/}\mu\text{s}$	-	50	$A/\mu\text{s}$

Bezpieczniki - zdolność łączeniowa

- Zdolność łączeniowa**
to najwyższy prąd, jaki dany bezpiecznik może przerwać przy danym napięciu, bez ryzyka wystąpienia przebiecia lub stopienia obudowy. *Specyfikacja zdolności łączeniowej może obejmować np. wartość prądu przerywania, wartość napięcia roboczego i jego rodzaj (zmienne lub stałe). Zdolność łączeniowa musi być dobrana biorąc pod uwagę warunki ekstremalne. Np. przy zwarciach należy się liczyć z całym prądem jaki może dać źródło.*

Bezpieczniki - zdolność łączeniowa

Zdolność łączeniowa:

np. dla wkładek 5x20mm

(szklanych, ceramicznych):

$I_N = 1A$ $I_{zt} = 35A$ (typowa)

$I_N = 1A$ $I_{zt} = 1500A$ (podwyższona)

$I_N = 1A$ $I_{zt} = 150kA$ (bardzo wysoka)

Bezpieczniki rezystancja, spadek napięcia

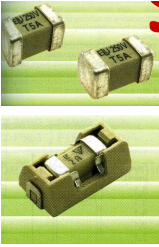
- Rezystancja bezpieczników - **10 - 0.01Ω**
(mały prąd znamionowy - duża oporność)
- Spadek napięcia dla prądu znamionowego
10V ($I_N=30mA$) - 0,1V ($I_N=10A$)

Obudowy różne





Obudowy SMD



Długość rzędu 6mm



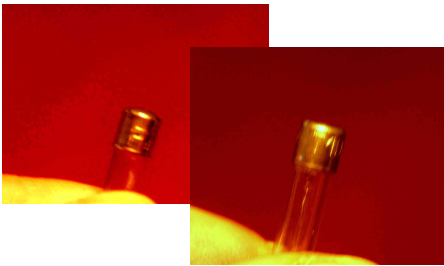
Obudowy - najpopularniejsze



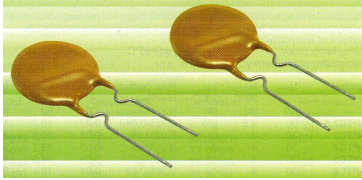
Wymiary:
5x20mm
 4,5x14,5
 6,3x32
 6,3x25,4
 8,5x31,5
 10,3x34,9
 10,3x38,



Bezpieczniki szybkie i zwłoczne



Bezpieczniki polimerowe

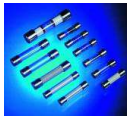


Bezpieczniki w aparaturze elektronicznej

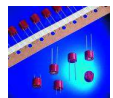
Bezpiecznik – element zabezpieczający układ elektroniczny (elektryczny) przed uszkodzeniem spowodowanym przepływem długotrwałego prądu o określonej wartości.



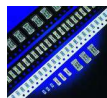
Bezpieczniki samochodowe



Bezpieczniki topikowe stosowane w aparaturze elektronicznej



Bezpieczniki półprzewodnikowe stosowane w aparaturze elektronicznej



Bezpieczniki w aparaturze elektronicznej - parametry

Napięcie znamionowe – największe napięcie (stałe lub zmienne) dla którego można stosować dany bezpiecznik

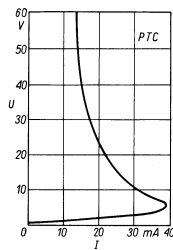
Prąd znamionowy – prąd (roboczy), dla którego przystosowany jest bezpiecznik. Jest mniejszy od maksymalnego prądu, który nie powoduje zadziałania bezpiecznika.

Zdolność łączenia – najwyższa wartość prądu, który może być przerwany przez bezpiecznik, przy danym napięciu, bez ryzyka wystąpienia przebicia lub stopienia obudowy

Bezpieczniki polimerowe - parametry

- Prąd znamionowy (I_{hold}) (0,1 do 10A)
- Prąd przeskoku (I_{trip}) ($2 \times I_{\text{hold}}$)
- Czas do przeskoku dla I_{trip} (wykres)
- Rezystancja „pracy” (3 do 0,005Ω)

Bezpieczniki polimerowe charakterystyka prądowo-napięciowa

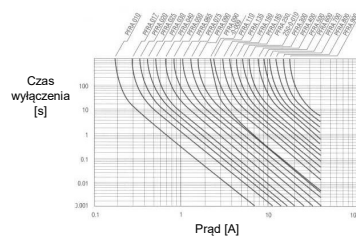


Po nagrzaniu spowodowanym przeciążeniem wzrasta oporność (PTC) i wzrasta spadek napięcia.

Obwód nie zostaje jednak przerwany !!!!!

Po wyłączeniu i wystygnięciu bezpiecznik powraca do stanu przed przeciążeniem !!!!

Bezpieczniki polimerowe czas zadziałania





Bezpieczniki polimerowe (ceramiczne) - parametry

- Napięcie znamionowe - 30V (265V)
- Prąd znamionowy - 0,1A - 10A (15-200mA)
- Rezystancja 3Ω - 0,001Ω (150Ω - 10Ω)

• Mogą być stosowane jako zabezpieczenie termiczne

• Szczególnie nadają się do ochrony akumulatorów, silników, transformatorów itp..



Rezystory NTC

- Czujniki temperatury
 - Rezystancja nominalna
 - 20Ω ÷ 40MΩ (typ 2kΩ ÷ 40kΩ)
 - Współczynnik temperaturowy -2÷-5% [%/K]
 - Max temperatura pracy 120÷200 (350) [°C]
 - Współczynnik B 500÷20000 [K]

$$R_T = R_{T0} \exp \left(B \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0} \right) \right)$$



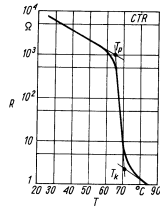
Rezystory NTC

Stosowane są do ograniczenia prądu załączania(surge current)

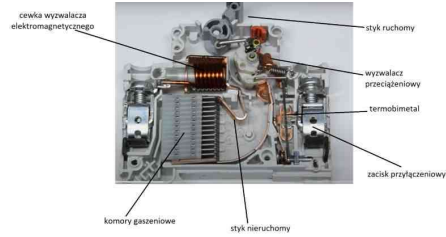
- rezystancja w 25°C 120÷0,5[Ω]
- maksymalny prąd 0,3 ÷ 30[A]
- max. Rezystancja przy max. prądzie 0,9 ÷ 0,01[Ω]

Włączane są w szereg z obciążeniem dla ograniczenia prądu rozruchu np..
Prostowników, silników, żarówek.
Temperatura pracy wynosi ok.. 150 [°C]

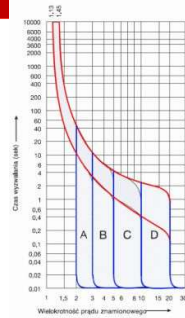
CTR (critical temperature resistor)



Stosowane jako czujniki przekroczenia określonej temperatury.



Bezpieczniki instalacyjne





Pytania przykładowe

- Wymień podstawowe parametry bezpiecznika i opisz je krótko ?
- Co to są bezpieczniki polimerowe ?
- Do czego można użyć termistorów NTC ?
- Co to jest CRT (Critical Temperature Resistor) ?
