

Bezpiecznik topikowy

Używa się tego pojęcia zamiennie z wkładką topikową. Jest to element zabezpieczający, który wskutek stopienia jednego lub większej liczby specjalnie skonstruowanych i dobranych elementów przewodzących prąd (tzw. topików) przerywa obwód, w który został włączony, wyłączając prąd po przekroczeniu przez ten prąd określonej wartości w ciągu dostatecznie długiego czasu. Normy określają tym pojęciem aparat składający się z wkładki topikowej i elementów do otwierania obwodu w celu wyłączenia prądu przekraczającego zadaną wartość.

Bezpiecznik niezamienialny

Bezpiecznik ograniczający prąd o dużej wartości znamionowej wyłączenia i o unikatowych wymiarach lub zaleceniach montażowych, aby nie można było zamontować zamiennika.

Bezpiecznik odnawialny

Bezpiecznik, który można przywrócić do pracy poprzez wymianę jego elementu topikowego.

Bezpiecznik ograniczający prąd

Bezpiecznik, który będzie ograniczał zarówno wartość prądu jak i skracał czas przepływu prądu w warunkach zwarcia.

Bezpiecznik zabezpieczający półprzewodniki

Bezpiecznik działający niezwykle szybko celem zabezpieczenia elementów półprzewodnikowych mocy (diody, tyrystory, triaki). Niekiedy nazywany prostownikowym lub ultraszybkim bezpiecznikiem.

Bezpiecznik zwłoczny

Bezpiecznik, który będzie utrzymywał przetężenie o określonej wartości przez minimalny określony czas bez otwarcia obwodu (przepalenia się).

Charakterystyka I^2t

zależność wartości I^2t od prądu spodziewanego

Czas przedłukowy

Czas między chwilą wystąpienia w topiku prądu o wartości wystarczającej do spowodowania wyłączenia a chwilą zapalenia się łuku.

Czas wyłączenia

Suma czasów przedłukowego i łukowego.

Element topikowy

Wykalibrowany przewodnik wewnątrz wkładki bezpiecznikowej, który topi się po przepływie prądu nadmiernego prądu. Element topikowy zamknięty jest w korpusie wkładki bezpiecznikowej i może być otoczony gasiwem, takim jak np. drobnoziarnista krzemionka. Element topikowy nazywany jest niekiedy topikiem, jest najczęściej wykonany z druciku lub perforowanej w sposób szczególny taśmy.

 I^2t - całka Joule'a (ampery do kwadratu razy sek.)

Miara energii cieplnej związana z przepływem prądu. I^2t równa się $(I_{RMS})^2 \times t$, gdzie t jest czasem trwania przepływu prądu w sekundach.

Zwarciowa I^2t jest całkowitą wartością I^2t , jaka przeszła przez wkładkę, zanim bezpiecznik usunie zwarcie, gdzie t równa się czasowi, jaki upłynął od zapoczątkowania zwarcia do momentu, gdy zwarcie zostało wyłączone.

I^2t stapienia stanowi minimalną ilość I^2t niezbędną do stopienia elementu topikowego.

Maksymalny prąd wyłączalny

Maksymalna chwilowa wartość prądu przepływająca przez

bezpiecznik ograniczający prąd podczas wyłączania prądu zwarcioowego o określonej wartości.

Moc rozpraszana

Moc wydzielana we wkładce topikowej obciążonej

Obciążalność prądowa

Prąd, jaki może płynąć w sposób ciągły w przewodniku bez przekroczenia parametrów znamionowych jego temperatury. Obciążalność prądowa jest zależna od wymiarów przewodu, rodzaju izolacji oraz warunków użytkowania.

Osiągany prąd zwarcioowy

Maksymalny prąd zwarcioowy, jaki może płynąć w obwodzie bez zabezpieczeń.

Prąd progowy

Minimalny osiągnięty prąd zwarcioowy, przy którym bezpiecznik jest ogranicznikiem prądu.

Prąd zwarcioowy

Prąd płynący w obwodzie zwartym.

Przeciążenie

Utrzymanie przewodników lub urządzenia przy takim poziomie prądu, który spowoduje uszkodzenie, jeżeli zezwoli się na jego utrzymywanie.

Przetężenie

Wszelki prąd nadmierny w stosunku do obciążalności prądowej przewodu lub do znamionowego prądu ciągłego urządzenia.

Selektywność

Bezpiecznik główny lub bezpiecznik gałęziowy nazywany jest selektywnym, jeżeli bezpiecznik gałęziowy spowoduje usunięcie wszystkich sytuacji przetężenia, zanim nastąpi otwarcie bezpiecznika głównego. Selektywność jest pożądana, ponieważ ogranicza ona przerwę dopływu prądu tylko do tej części obwodu, który uległ przeciążeniu lub zwarcio.

Wartość prądu znamionowego

Zdolność przewodzenia prądu ciągłego przez bezpiecznik w określonych warunkach laboratoryjnych. Wartość prądu znamionowego oznakowana jest na każdym bezpieczniku. Bezpieczniki klasy L i E można obciążać prądem do 100 % ich wartości prądu znamionowego. We wszystkich innych bezpiecznikach ciągły prąd obciążeniowy nie powinien przekraczać 80 % wartości prądu znamionowego bezpiecznika.

Wkładka topikowa

Część bezpiecznika topikowego zawierająca element topikowy, przeznaczona do wymiany po jego zadziałaniu.

Wybiórczość

Zastosowanie przetężeniowych przyrządów zabezpieczających, które będą odizolowywać jedynie tę część obwodu elektrycznego, która uległa przeciążeniu lub zwarcio. Patrz Selektywność.

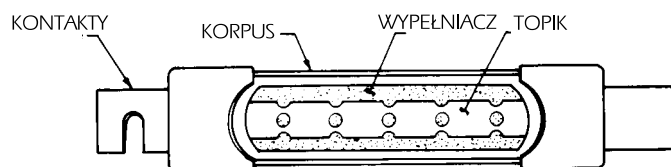
Wskaźnik zadziałania

Zwany też indykatorem, część w bezpieczniku przeznaczona do wskazania jego zadziałania.

Zakres ograniczania prądu

Osiągane prądy zwarcioowe, jakie bezpiecznik wyłączy w okresie krótszym od półokresu, ograniczając w ten sposób rzeczywistą wartość przepływającego prądu.

BUDOWA I DZIAŁANIE BEZPIECZNIKÓW



Typowa wkładka bezpiecznikowa składa się z elementu topikowego otoczonego wypełniaczem i zamkniętego w korpusie bezpiecznika. Element jest przyspawany lub przylutowany do zestyków bezpiecznika (styków nożowych lub okuć). Element topikowy jest wykalibrowanym przewodnikiem. Jego konfigurację, masę oraz zastosowane materiały dobrano tak, aby uzyskać pożądane charakterystyki elektryczne i cieplne. Element topikowy utrzymuje ścieżkę prądową przez bezpiecznik. Topik generuje ciepło w ilości i w tempie zależnych od jego rezystancji oraz od prądu obciążenia. Ciepło generowane przez element topikowy absorbowane jest przez wypełniacz i przenika poprzez korpus bezpiecznika do otaczającego powietrza. Taki wypełniacz jak piasek kwarcowy zapewnia efektywną wymianę ciepła i umożliwia mały przekrój elementu topikowego, typowy w nowoczesnych bezpiecznikach. Dzięki efektywnej wymianie ciepła z otoczeniem bezpiecznik jest w stanie utrzymywać nieszkodliwe przeciążenia. Przekrój małego elementu stapia się szybko w warunkach zwarcia. Także wypełniacz wspomaga osiągnięcie bezpiecznika poprzez absorpcję energii łuku, gdy bezpiecznik wyłącza przeciążenie lub zwarcie.

Gdy pojawia się podtrzymane przeciążenie, element topikowy będzie generować ciepło szybciej, niż ciepło to może przeniknąć do wypełniacza. Jeżeli przeciążenie utrzymuje się, element topikowy osiągnie swój punkt topnienia i wytworzy się rozwarucie obwodu. Zwiększanie przyłożonego prądu ogrzeje element szybciej i spowoduje szybsze wyłączenie bezpiecznika. Tak więc bezpieczniki mają odwrotną charakterystykę czasowo-prądową, tj. im wyższe przetężenie, tym mniejszy czas jest potrzebny, aby bezpiecznik wyłączył się. Taka charakterystyka jest pożądana, ponieważ wówczas charakterystyki przewodów, silników, transformatorów i innych aparatów elektrycznych okazują się być równoległe. Podzespoły te mogą utrzymywać niewielkie przeciążenia przez stosunkowo długi czas bez uszkodzeń. Jednakże w warunkach wysokich prądów uszkodzenie może wystąpić szybko. Ze względu na swą odwrotną charakterystykę czasowo-prądową prawidłowo użyty bezpiecznik może zapewniać efektywne zabezpieczenie w szerokim zakresie prądów, od niewielkich przeciążeń do zwarć wysokiego poziomu.

GLÓWNE ZASTOSOWANIA

■ Zabezpieczanie obwodów rozdzielczych

Bezpieczniki klasy gL-gG są w stanie wyłączyć wszelkie rodzaje przeciążeń. Są one dostosowane do zabezpieczeń kabli i przewodów. Są one w stanie wyłączać, począwszy od przetężeń bliskich ich prądom znamionowym aż po prądy zwarcia równe ich bardzo wysokim wartościom znamionowym wyłączenia (100 do 200 kA).

■ Zabezpieczanie silników

Bezpieczniki klasy aM są przeznaczone do zabezpieczania silników elektrycznych. Nie potrafią one wyłączyć małych przeciążeń i muszą zatem być łączone szeregowo z przekaźnikiem. Są one w stanie wytrzymać warunki rozruchowe silników. Przy bardzo wysokich wartościach znamionowych wyłączenia dają one idealne zabezpieczenie przed zvarciami.

■ Zabezpieczenie półprzewodników

Bezpieczniki klasy aR i gR są przeznaczone do zabezpieczania elementów półprzewodnikowych takich jak diody, triaki i tyrystory. Bezpieczniki są bardzo szybkie w działaniu.

JAK ODCZYTYWAĆ KRZYWĄ CZASOWO-PRĄDOWĄ?

Krzywa charakterystyki czasowo-prądowej dla pewnego bezpiecznika jest pokazana jako linia ciągła, ukazująca dla tego bezpiecznika czas wyłączenia w sekundach dla pewnego zakresu przetężeń. Czas wyłączenia uważa się za nominalny, chyba że podano to inaczej. Tradycyjnie na jednej stronie pokazuje się szereg krzywych, aby przedstawić rodzinę bezpieczników. Rodzina, którą tu pokazano, to bezpieczniki zwłoczne AJT klasy J typu Amp-trap 2000.

Z tych krzywych można uzyskiwać informacje na szereg sposobów:

Jeżeli wybrano jeden bezpiecznik, to projektant może wykorzystać krzywą dla tego bezpiecznika do sprawdzenia jego czasu wyłączenia przy danym przetężeniu.

Przykład: Stosując krzywą bezpiecznika 30 A, jaki jest czas wyłączenia bezpiecznika w sekundach przy prądzie 160 amperów? Na dolnej osi wykresu (prąd w amperach) należy odszukać 160 amperów (punkt A) i poprowadzić prostą prostopadłą do tej osi aż do punktu, w którym przecina ona krzywą 30 A (punkt B). Od tego punktu należy, przesuując się wzdłuż prostej równoległej do osi poziomej aż do osi pionowej (czas w sekundach), odczytać 10 sekund (punkt C). To nam mówi o tym, że AJT30 wyłączy się przy prądzie 160 amperów po 10 sekundach. Podobnie, dla tego samego bezpiecznika moglibyśmy chcieć dowiedzieć się, jaki prąd wyłączy bezpiecznik po 0,1 sekundy. Na osi pionowej wykresu (czas w sekundach) należy odszukać 0,1 sekundy (punkt D) i przesuwać się wzdłuż prostej równoległej do osi poziomej w prawo, aż przetnie ona krzywą 30 A (punkt E). Następnie należy opuścić linię prostopadłą do osi poziomej (prąd w sekundach) i odczytać 320 amperów (punkt F). To pokazuje, że aby AJT30 wyłączył się po 1 sekundzie, niezbędny jest prąd 320 amperów.

Projektant może krzywe wykorzystać na inne sposoby. Na przykład, jeżeli wybrano pewną rodzinę bezpieczników (tj. zwłoczne AJT) i wy-

magany jest czas wyłączenia około 1 sekundy przy 3000 amperach, to który bezpiecznik z tej rodziny najlepiej spełnia te potrzeby? Należy na dolnej osi wykresu odszukać 3000 amperów (punkt G) i wyprowadzić odcinek prostą prostopadłą do osi poziomej aż do spotkania z prostą poziomą 1 sekundy (punkt H). Najbliższą krzywą z prawej strony stanowi AJT400. Jeżeli ten punkt nie znajduje się blisko jakiejś krzywej, to od producenta można uzyskać inne krzywe pośrednie.

Przy końcowym wyborze istotną rolę spełniają napięcie znamionowe, znamionowe wartości wyłączenia, wymiary gabarytowe, czas zwłoki, itp.

Charakterystyka czasowo - prądowa

