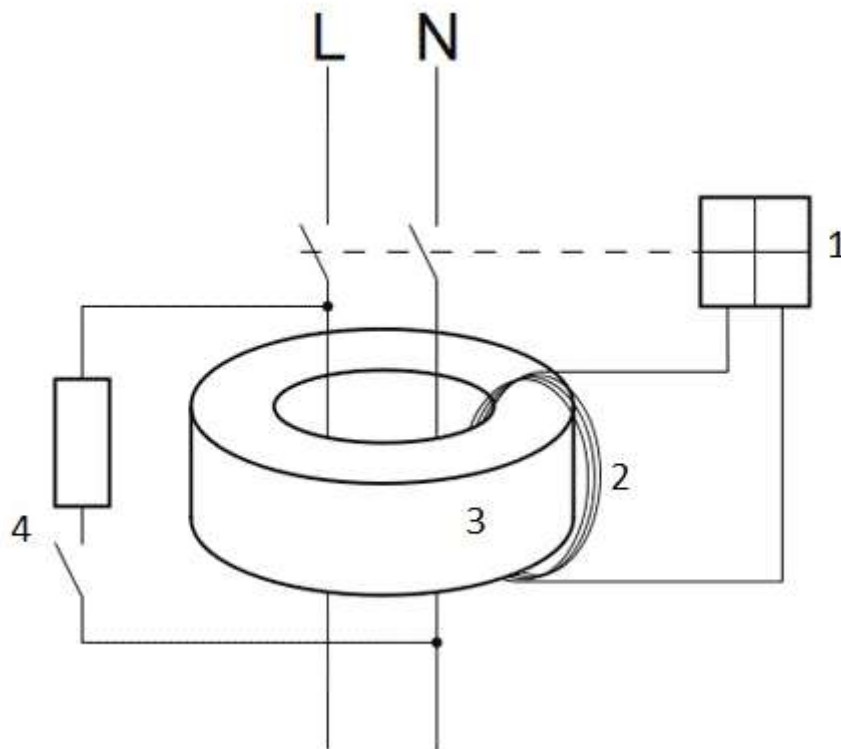


## Temat Budowa i zasada działania wyłącznika różnicowoprądowego.

Budowa.

Na rysunku poniżej przedstawiono schemat wyłącznika różnicowoprądowego jednofazowego.



1. Układ elektroniczno-mechaniczny którego zadaniem jest wzmocnienie sygnału z cewki kontrolnej i wyłączenie styków głównych. Mechanizm wymaga początkowego uzbrojenia czyli podniesienia dźwigni.
2. Uzwojenie kontrolne przekładnika Ferrantiego w którym wyindukuje się napięcie, jeżeli w pierścieniu przekładnika powstanie strumień magnetyczny.
3. Pierścień przekładnika Ferrantiego, na którym nawinięte jest po kilka zwojów przewodów przez które płyną prądy fazowe i prąd przewodu neutralnego. Tor przewodu neutralnego nawinięty jest zawsze przeciwnie niż tory fazowe.
4. Rezystor i styk kontrolny symulujący wpływ prądu równy prądowi różnicowemu wyłącznika, służący do kontroli jego działania.

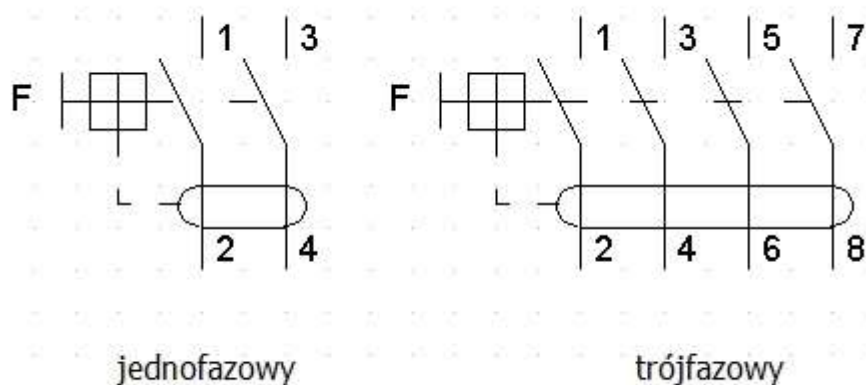
Zasada działania.

Wyłączniki różnicowoprądowe są urządzeniami elektrycznymi, które sprawdzają, czy ilość prądu jaka wpłynęła do obwodu jest równa ilości prądu która powróciła do sieci. Prądy każdej fazy oraz przewodu neutralnego wytwarzają własne strumienie magnetyczne w pierścieniu przekładnika Ferrantiego. Jeżeli suma ich wartości **wektorowych** jest równa zero, to w uzwojeniu kontrolnym nie wyindukuje się napięcie. W przeciwnym wypadku strumień magnetyczny wyindukuje w uzwojeniu kontrolnym napięcie proporcjonalne do różnicy pomiędzy prądami i nastąpi wyłączenie styków głównych wyłącznika. Do prawidłowego działania wyłącznika konieczne jest zachowanie właściwego podłączenia przewodów fazowych i neutralnego.

Parametry wyłącznika różnicowoprądowego.

- napięcie znamionowe  $U_n$  [V] – jest to wartość skuteczna napięcia instalacji w jakiej wyłącznik może zostać zainstalowany, zazwyczaj jest to 230 V w przypadku wyłączników jednofazowych lub 400V w przypadku wyłączników trójfazowych.
- prąd znamionowy różnicowy  $\Delta I_n$  [A] – jest to wartość różnicy pomiędzy prądami wpływającymi do obwodu a wypływającymi z obwodu, przy której nastąpi pewne zadziałanie wyłącznika w czasie 0,2s, wyłącznik nie może zadziałać dla prądów mniejszych niż połowa prądu różnicowego.
- prąd znamionowy długotrwały  $I_n$  [A] – takie natężenie prądu może płynąć przez wyłącznik nie powodując jego uszkodzenia na skutek przegrzania, nie jest to wartość prądu przy którym wyłącznik powinien zadziałać.
- typ wyłącznika: A, AC, B – określa jakiego rodzaju prądy wyłącznik rozpozna prawidłowo i właściwie zareaguje.
- rodzaj wyzwalacza: np. selektywny (S), krótkozwłoczny (G)
- wytrzymałość zwarciova  $I_{cn}$  [kA] – jest to maksymalna wartość prądu zwarciowego jaki nie uszkodzi wyłącznika pod warunkiem, że jest on podłączony szeregowo do odpowiedniego zabezpieczenia zwarciowego.
- częstotliwość znamionowa [Hz] – przy takich częstotliwościach napięcia zasilającego wyłącznik reaguje prawidłowo, zazwyczaj jest to 40-60Hz.

Symbol wyłącznika różnicowoprądowego:



Wyłączniki o prądach różnicowych 6mA, 10mA, 30 mA nazywane są wysokoczułymi i służą do ochrony przeciwporażeniowej.

Wyłączniki o prądach różnicowych 100mA, 300mA, 500mA, 1000mA i 3000mA nazywane są niskoczułymi i służą do ochrony przeciwpożarowej.

Wyłączniki różnicowoprądowe jednofazowe posiadają cztery zaciski łączeniowe – po dwa z każdej strony wyłącznika. Wyłączniki trójfazowe posiadają 8 osiem zacisków – po cztery za każdej strony wyłącznika.

#### UWAGA:

**Wyłącznik nadmiarowoprądowy służy do wykrywania upływu prądu z obwodu. Upływ może nastąpić na skutek uszkodzenia izolacji i przepływu prądu do obudowy lub do ziemi, nie koniecznie poprzez organizm człowieka. Jeżeli awaria wystąpi w obwodzie to wyłącznik jej nie wykryje. Do tego służą zabezpieczenia nadmiarowoprądowe. Dlatego wyłącznik różnicowoprądowy MUSI współpracować z wyłącznikiem nadmiarowoprądowym lub bezpiecznikiem topikowym.**

Poza typowymi wyłącznikami różnicowoprądowymi występują również urządzenia łączące mechanizm wyłącznika nadmiarowoprądowego z różnicowoprądowym. W takim przypadku prąd znamionowy takiego wyłącznika poprzedzony jest literką oznaczającą charakterystykę nadmiarowoprądową (B, C lub D).

Według normy PN-HD 60364 wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym do 30mA włącznie powinny stanowić ochronę uzupełniającą wszystkich obwodów gniazd jednofazowych w pomieszczeniach w których przebywają osoby niewykwalifikowane, oraz gniazda do podłączania odbiorników ruchomych na zewnątrz budynków o prądzie znamionowym do 32 A.

Wyjaśnienie oznaczeń umieszczanych na wyłącznikach różnicowoprądowych:

Typ	Oznaczenie	Przeznaczenie
AC		Wyłącznik reaguje tylko na prądy przemiennie sinusoidalne
A		Wyłącznik reaguje na prądy różnicowe przemiennie sinusoidalne, na prądy pulsujące jednopółkwe, ze składową stałą do 6 mA
G		Wyłącznik działa z opóźnieniem minimum 10ms (jeden półokres) i jest odporny na udary 8/10 $\mu$ s do 3000 A (oznaczany również symbolem $[kV]$ )
U		Wyłącznik reaguje na prądy różnicowe przemiennie, jednopółkwe ze składową stałą do zastosowań z przetwornicami częstotliwości
B		Wyłącznik reaguje na prądy różnicowe przemiennie, jednopółkwe ze składową stałą do 6 mA i na prądy wyprostowane (stałe)
		Wyłącznik jest odporny na udary 8/20 $\mu$ s do 250A
S		Wyłącznik selektywny. Minimalna zwłoka czasowa 40 ms (200 ms przy 1 $\mu$ s). Odporny na udary 8/20 $\mu$ s do 5kA
-25°C		Wyłącznik odporny na temperatury do -25°C bez oznaczenia do -5°C
F		Wyłącznik na inną częstotliwość (np 150Hz)
80 A		Wyłącznik wytrzymuje prąd zwarcioowy 10 000 A, pod warunkiem zabezpieczenia go bezpiecznikiem topikowym gG 80 A

Źródło: blog.maciejdolata.com

Wyłączniki różnicowoprądowe nie działają dla prądów różnicowych mniejszych niż połowa ich znamionowego prądu różnicowego. Wynika to z faktu, że w każdej instalacji elektrycznej istnieje

jakiś prąd ciągłego upływu, którego nie jesteśmy w stanie ograniczyć. Dlatego wyłączniki reagują dopiero na wyższe wartości prądu przez co unikamy nieuzasadnionych wyłączeń.

Wyłączniki różnicowoprądowe mogą być stosowane we wszystkich układach sieciowych poza siecią TN-C. W przypadku tej sieci przewód neutralny pełni również rolę przewodu ochronnego i wyłącznik nie działał by prawidłowo. Należy pamiętać, że wyłącznik różnicowoprądowy ma wykrywać nie tylko przypadki porażenia prądem ale wszystkie potencjalnie niebezpieczne sytuacje wydostania się prądu poza obwód elektryczny.

Temat: Budowa i działanie wyłącznika silnikowego.

Wyłącznikami silnikowymi nazywamy urządzenia służące do zabezpieczania maszyn elektrycznych. Odpowiednio dobrane, chronią maszynę w zakresie przeciążeń, mogą również reagować na zwarcia jeżeli wyłączniki nadmiarowoprądowe nie zadziałają szybciej.

Pod względem działania wyłącznik silnikowy jest podobny do wyłącznika nadmiarowoprądowego. Posiada w każdym torze zasilającym elektromagnes, który reaguje na prądy zwarciovowe oraz termobimetal który reaguje na przeciążenia.

Elektromagnes pełni w tym wyłączniku funkcję pomocniczą ponieważ za ochronę zwarciovą i tak odpowiada wyłącznik nadmiarowoprądowy lub bezpiecznik. Zadziałanie elektromagnesu następuje przy ustalonej wartości prądu która jest krotnością prądu znamionowego wyłącznika.

Człony termobimetalowe tych wyłączników ma własne charakterystyki prądowo-czasowe dostosowane do wymagań silników, a dodatkowo można za pomocą specjalnego pokrętła regulować ich prądy zadziałania.

Wartość tą nastawia się od 1 do  $1,1 \times I_N$  chronionego silnika. Oznacza to, że dla silnika o prądzie znamionowym 7,8 A należy dobrać wyłącznik silnikowy na którym możemy nastawić prąd od 7,8 A do 8,58A (zazwyczaj nastawia się górną wartość).

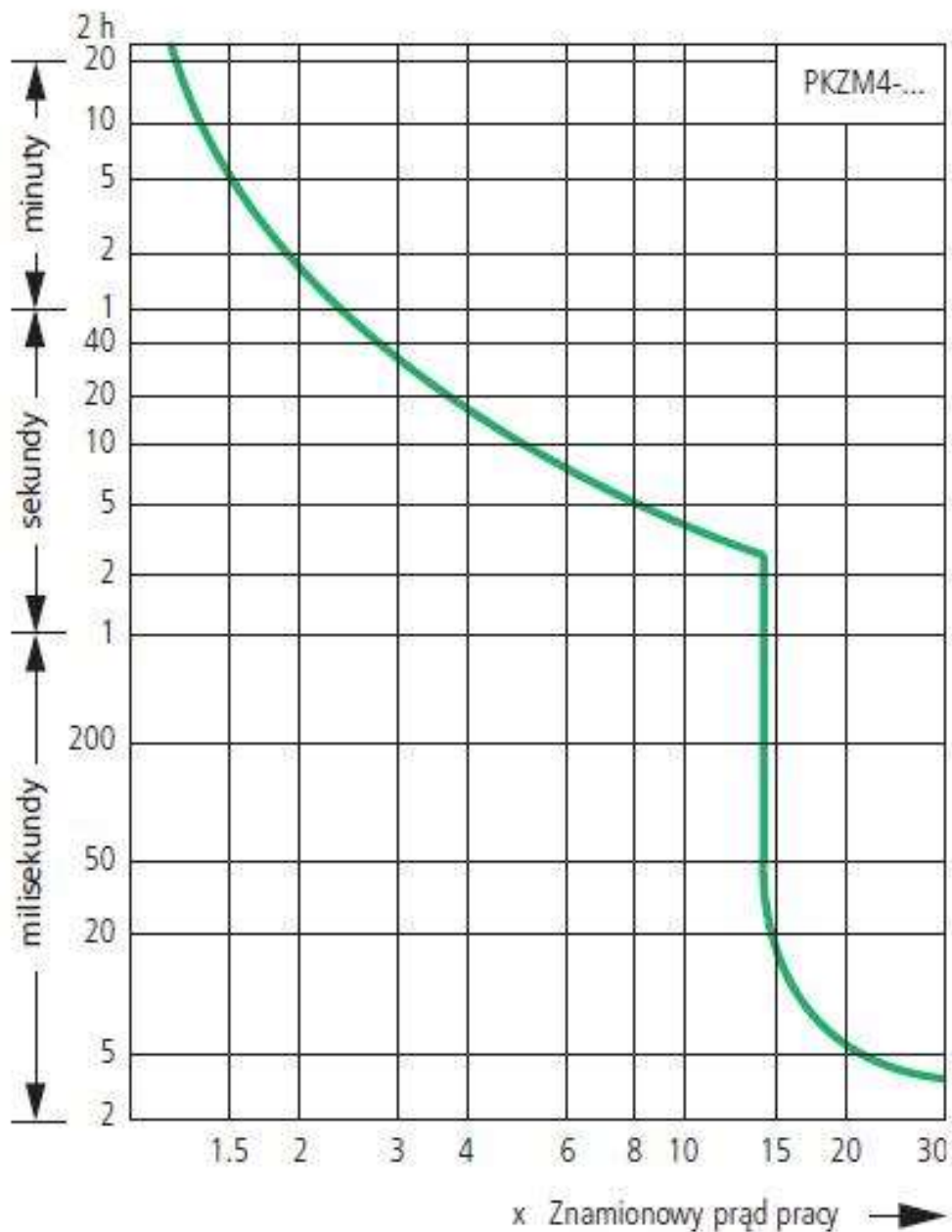
Zdjęcie poniżej przedstawia wyłącznik silnikowy na którym umieszczone są najważniejsze informacje takie jak:

- symbol wyłącznika silnikowego - dodatkowo z prawej strony symbolu uniwersalnego znajduje się oznaczenie styków pomocniczych 11-12 i 13-14 (zazwyczaj nie występują)
- napięcie łączeniowe  $U_c$
- prąd znamionowy  $I_n$  – w tym przypadku jest to 6,3A trzeba jednak zwrócić uwagę, że możemy nastawiać prądy od 4 do 6,3 A
- prąd udarowy  $I_c$  – czyli maksymalna wartość prądu jaka może popłynąć podczas zwarcia którą wyłącznik silnikowy jest w stanie wyłączyć.

W przypadku wyłączników przemysłowych przystosowanych do pracy z większymi prądami mogą być one wyposażone w dodatkowe funkcje i nastawy które umożliwiają lepsze dostosowanie ich do ochrony silników dużej mocy.



Przykładowa charakterystyka wyłącznika silnikowego PKZM4:



Wyłączniki te są budowane na różne prądy znamionowe dlatego na osi poziomej podawana jest krotność prądu znamionowego. Jak widać charakterystyka ta nie pokrywa się z żadną z charakterystyk wyłączników nadmiarowoprądowych.

Producenci silników mogą podać w dokumentacji, jakiego typu wyłączniki silnikowe najlepiej nadają się do ochrony tej konkretnej maszyny.

Każdy silnik elektryczny który nie jest zintegrowany z urządzeniem które napędza (elektronarzędzia, AGD) powinien być zabezpieczony własnym wyłącznikiem silnikowym o odpowiednio dobranych nastawach.