Zasada działania wyłącznika różnicowoprądowego

Wyłącznik różnicowoprądowy (pot. różnicówka) jest urządzeniem realizującym samoczynne wyłączenie zasilania w przypadku porażenia lub uszkodzenia izolacji. Działanie wyłącznika opiera się na pomiarze całkowitego prądu wpływającego przewodami fazowymi i wypływającego przewodem neutralnym. Człon pomiarowy wyłącznika, oparty o przekładnik Ferrantiego mierzy sumę geometryczną prądów przepływających przez wyłącznik. Suma ta w poprawnie działającej instalacji elektrycznej wynosi zero.

IL1 + IL2 + IL3 + IN = 0



Schemat blokowy wyłącznika różnicowoprądowego.
A – człon pomiarowy, B – człon wzmacniający, C – człon wyłączający, D – człon kontrolny, R – rezystor kontrolny, T – przycisk testujący, 1 – rdzeń przekładnika Ferrantiego, 2 – uzwojenie wtórne przekładnika Ferrantiego, 3 – zamek

Suma geometryczna prądów płynących przez wyłącznik różnicowoprądowy jest nazywana prądem różnicowym lub upływowym (ΔI). Każdy wyłącznik ma określony prąd różnicowy znamionowy (ΔIn), który określa wartość prądu różnicowego przy jakim wyłącznik zadziała w czasie <20ms.

A więc, jeżeli nastąpi uszkodzenie w odbiorniku i część prądu o wartości większej niż prąd różnicowy znamionowy wyłącznika, przez obudowę przepłynie do ziemi, nastąpi wyłączenie zasilania.

Przy ochronie przeciwporażeniowej powinno się stosować wyłączniki o prądzie różnicowym znamionowym nie większym niż 30mA (ΔIn≤30mA). Wyłącznik różnicowoprądowy stanowi uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim lub może być urządzeniem realizującym samoczynne wyłączenie zasilania przy ochronie przed dotykiem pośrednim (ochrona przy uszkodzeniu).

Każdy wyłącznik różnicowoprądowy posiada kilka parametrów charakteryzujących go:

* napięcie znamionowe Un [V]
* prąd znamionowy różnicowy ΔIn [A]
* prąd znamionowy długotrwały In [A]
* typ wyłącznika: A, AC, B
* rodzaj wyzwalacza: np. selektywny (S), krótkozwłoczny (G)
* wytrzymałość zwarciowa Icn [kA]
* częstotliwość znamionowa [Hz]

**Działanie wyłącznika różnicowoprądowego**

Wyłącznik różnicowoprądowy może zadziałać tylko w określonych przypadkach:

W przypadku zwarcia przewodu fazowego lub neutralnego z obudową urządzenia. W takim przypadku przez obudowę chronionego urządzenia przepływa prąd zwarciowy i wyłącznik zadziała jeżeli zostanie spełniony warunek:
IL1 + IL2 + IL3 + IN ≥ ΔIn

1. Gdy izolacja w chronionej instalacji ulegnie pogorszeniu lub uszkodzeniu. Wyłącznik zadziała jeżeli jej rezystancja zmniejszy się do wartości przy której prąd upływu będzie większy niż znamionowy prąd różnicowy wyłącznika.
2. W przypadku dotyku bezpośredniego części czynnych będących pod napięciem – przez osobę rażoną przepłynie prąd i wyłącznik zadziała w czasie mniejszym niż 20ms.
3. Wyłącznik różnicowoprądowy nie zadziała w przypadku zwarcia między przewodem fazowym a neutralnym. Nie stanowi on zabezpieczenia zwarciowego i przeciążeniowego, dlatego w instalacji musi być stosowany razem z dodatkowymi zabezpieczeniami zwarciowymi i nadmiarowo-prądowymi.

Wyłączniki różnicowoprądowe stanowią doskonałą ochronę dodatkową osób i urządzeń i powinny być jak najszerzej stosowane. Jeżeli wyłącznik różnicowoprądowy nie pozwala załączyć jakiegoś obwodu tzn. że gdzieś w danym obwodzie jest upływ prądu – np. na obudowę urządzenia. Nie należy w takim wypadku pomijać urządzenia ochronnego jakim jest wyłącznik różnicowoprądowy, ale w pierwszej kolejności znaleźć przyczynę nieprawidłowej pracy instalacji. Bezpieczeństwo użytkowników instalacji elektrycznej musi być na pierwszym miejscu.

Oczywiście każdy wyłącznik różnicowoprądowy musi być dobrany przez projektanta przy uwzględnieniu dopuszczalnego prądu upływu urządzeń. W instalacji elektrycznej mogą być stosowane wyłączniki o znamionowym prądzie różnicowym >30mA, ale nie stanowią one wtedy środka ochrony uzupełniającej przy dotyku bezpośrednim. Są jednak doskonałym środkiem ochrony od porażeń przy uszkodzeniu.