

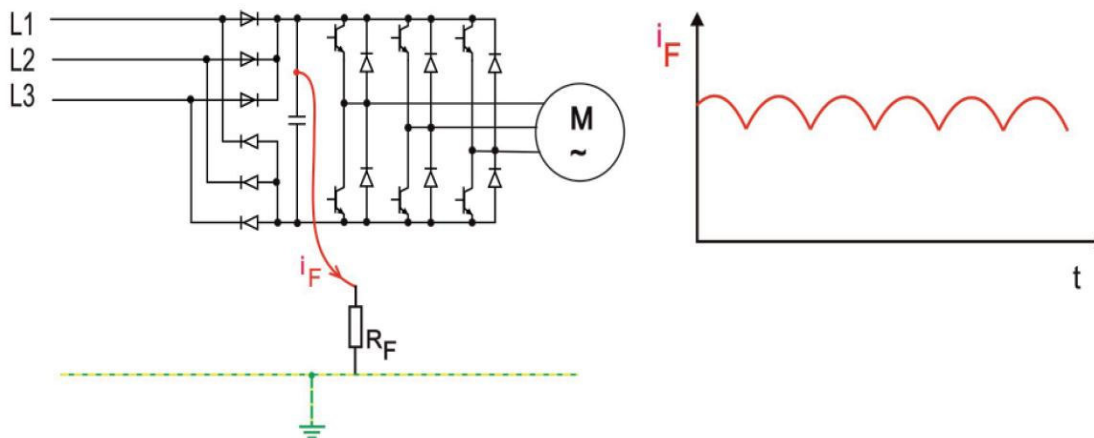
Wyłączniki różnicowoprądowe typu B

W grupie ostatnich, wprowadzonych do oferty Hagera nowości, znalazły się wyłączniki różnicowoprądowe typu B. W dobie coraz częściej instalowanych urządzeń energoelektronicznych (np. falowniki), zagadnienie właściwego sposobu zabezpieczania tych urządzeń od prądów różnicowych, niebezpiecznych dla zdrowia i życia oraz niebezpiecznych ze względu na możliwość wywołania pożaru, staje się jednym z najistotniejszych kwestii.

Ochrona poprzez wyłączniki typu B realizowana jest w dwóch aspektach.

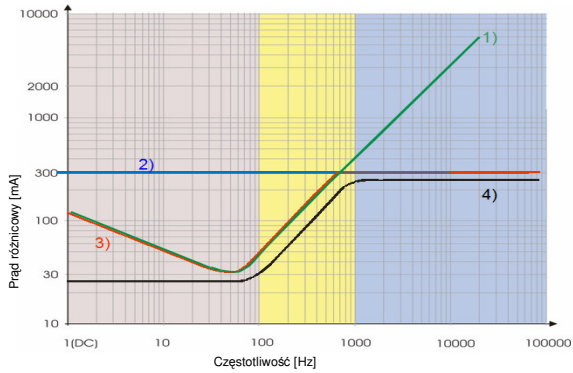
Pierwszym aspektem jest kształt przebiegu prądu różnicowego. Zasilane wielofazowo urządzenia elektroniczne jak np. przemienniki częstotliwości lub falowniki mogą w przypadku uszkodzenia (awarii), powodować przepływ stałego gładkiego prądu różnicowego. Powstały stały, gładki prąd różnicowy, nie powoduje wyzwolenia wyłącznika różnicowoprądowego typu A lub AC, ponieważ w przekładniku prądowym sumującym nie występują żadne zmienne w czasie magnesowania, które konieczne są do indukcyjnego wytworzenia energii koniecznej do zadziałania przekaźnika wyzwalającego. Zależnie od wielkości prądu różnicowy stały powoduje zamiast wyłączenia, namagnesowanie wstępne rdzenia przekładnika i podwyższa przez to próg zadziałania wyłącznika różnicowoprądowego dla pozostałych, mogących występować równocześnie prądów różnicowych przemiennych. W skrajnej sytuacji wyłączenie jest całkowicie niemożliwe!

Przykład występowania prawie gładkiego prądu różnicowego (i_F) w układzie z prostownikiem mostkowym.



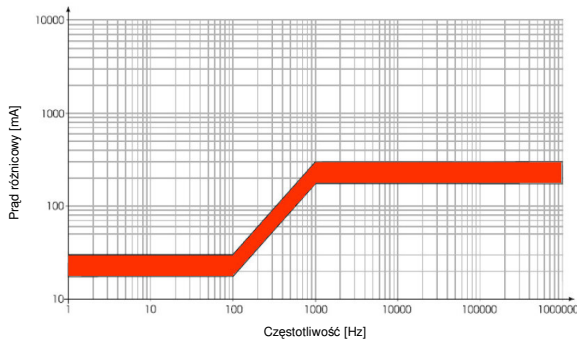
Drugim aspektem ochrony przez wyłączniki typu B jest działanie w szerokim zakresie częstotliwości z odpowiednią czułością układu różnicowego, zależną od częstotliwości. Wiele urządzeń energoelektronicznych mocy, takich jak np. UPS-y (zasilacze bezprzerwowe), falowniki, przemienniki częstotliwości, wytwarzają wewnątrz lub bezpośrednio w postaci napięcia wyjściowego bipolarne napięcie prostokątne (taktowane napięcie stałe), na które przez sterowanie szerokością impulsów nałożone jest modulowane sinusoidalne napięcie wyjściowe o częstotliwości silnikowej. Stąd w przypadku awarii np. przemiennika częstotliwości mogą płynąć oprócz prądów różnicowych o częstotliwości sieciowej oraz stałych gładkich prądów różnicowych, także prądy różnicowe o szerokim spektrum częstotliwości, wynikające z częstotliwości taktowania oraz jej harmonicznych jak również częstotliwości wyjściowej. W zależności od częstotliwości, prąd wyzwalania wyłączników różnicowoprądowych typu B o prądzie różnicowym 30mA, jest tak dobrany, że stale znajduje się poniżej obowiązującej krzywej ochrony zdrowia i życia ludzkiego. Dopasowanie charakterystyki przebiegu częstotliwościowego również do wartości granicznej ochrony przeciwpożarowej w pełni zabezpiecza urządzenie od prądów różnicowych i minimalizuje występowanie niepożądanych wyłączeń wyłącznika, będących wynikiem prądów upływu o różnych częstotliwościach. Opisane zagadnienia obrazują poniższe wykresy.

Krzywe ochrony:

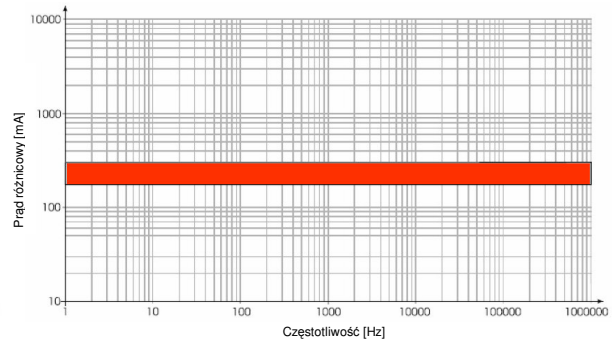


- 1) granica, przy której może wystąpić migotanie komór serca wg **IEC 60479**
- 2) granica niekardiologicznych uszkodzeń ciała i granica ochrony pożarowej
- 3) granica ochrony 1) i 2)
- 4) próg zadziałania wyłącznika różnicowoprądowego o $\Delta I=30\text{mA}$

Charakterystyki wyzwalania:
 • dla $\Delta I=30\text{mA}$



• dla $\Delta I=300\text{mA}$



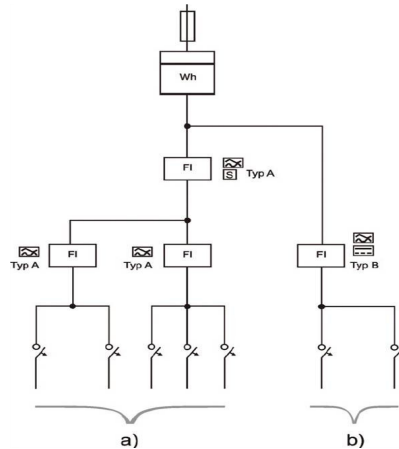
Wytyczne dotyczące zakresu stosowania wyłączników różnicowoprądowych typu B można znaleźć w następujących dokumentach:

- VDE 0160 / EN 50178 – „Urządzenia elektroniczne do stosowania w instalacjach dużej mocy”, rozdziały 5.2.11.2 i 5.3.2.3.
- VDE 0100 T. 530 - „Budowa układów elektrycznych niskiego napięcia - Dobór i budowa urządzeń elektrycznych - aparatura łączeniowa i sterownicza”, rozdziały 531.3.2 oraz 532.2.

Zgodnie z zapisami w wyżej wymienionych rozdziałach, dla ochrony przy dotyku bezpośrednim i pośrednim należy stosować wyłącznik różnicowoprądowy typu B, jeżeli w przypadku awarii w układzie elektrycznym może popłynąć stały gładki prąd różnicowy. Oznacza to, że w takim obwodzie nie można instalować urządzeń różnicowoprądowych typu A (czułych na prądy sinusoidalne i pulsujące 50Hz), ponieważ jak to opisano wcześniej, ich działanie może być zakłócone przez gładki, stały prąd różnicowy (namagnesowanie rdzenia przekładnika).

Przykładowy schemat ukazuje właściwy sposób umiejscawiania w instalacji wyłączników różnicowoprądowych, gdzie:

- a) obwody prądowe, w których w przypadku awarii mogą wystąpić jedynie prądy różnicowe przemiennie lub/ oraz prądy wyprostowane pulsujące,
- b) obwody prądowe, w których w przypadku awarii mogą wystąpić dodatkowo stałe, gładkie prądy różnicowe.



Wyłączniki różnicowoprądowe typu B, chroniące przed szkodliwym działaniem „płaskich” prądów różnicowych, czułe na prądy różnicowe o szerokim zakresie częstotliwości, są aparatami zapewniającymi w pełni bezpieczną i niezawodną w działaniu instalację, w której zainstalowane są urządzenia energoelektroniczne.