

### Znaczenie wyłącznika różnicowoprądowego

Zadaniem wyłączników różnicowoprądowych jest ochrona ludzi, zwierząt i przedmiotów przy ich bezpośrednim lub pośrednim kontakcie z prądem.

Wyłączniki różnicowoprądowe gwarantują również zabezpieczenie przeciwpożarowe, ponieważ kontrolują stan izolacji i odłączają zasilanie, gdy wystąpią prądy upływowe.

W przypadku zwarcia doziemnego, gdy prąd zwarcia przekracza czułość (prąd upływu) wyłącznika różnicowoprądowego, wyłącznik powoduje automatyczne wyłączenie uszkodzonej części instalacji elektrycznej w czasie 0,2 sek.

### Ochrona ludzi

- Kontakt bezpośredni:

Kontakt człowieka z częściami instalacji elektrycznej będącymi pod napięciem

- Kontakt pośredni (niebezpieczne napięcie dotykowe):

Kontakt człowieka z częściami instalacji elektrycznej będącymi pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji.

Znamionowy prąd wyzwolenia wyłącznika różnicowo-prądowego jest wyrażony funkcją  $U_L$  przez oporność uziemienia  $R_A$ :

$$R_A \leq \frac{U_L}{I_{\Delta N}}$$

Tabela pokazuje najwyższe wartości  $R_A$  (Ω) w funkcji  $I_{\Delta N}$  i  $U_L$ . (system TT)

| różnicowy prąd znamionowy $I_{\Delta N}$ |        | największa wartość oporności uziemienia |                      |
|--|--------|---|----------------------|
|  |        | $U_L = 50 \text{ V}$                    | $U_L = 25 \text{ V}$ |
| średnia czułość                          | 500 mA | 100                                     | 50                   |
|  | 300 mA | 166                                     | 83                   |
|  | 100 mA | 500                                     | 250                  |
| wysoka czułość                           | 30 mA  | 1670                                    | 835                  |
|  | 10 mA  | 5000                                    | 2500                 |

### Opis oznaczeń użytych na rysunku

$I_1$  - prąd wejściowy

$I_2$  - prąd wyjściowy

$I_d$  - prąd różnicowy (prąd upływu)

$I_c$  - prąd rażenia

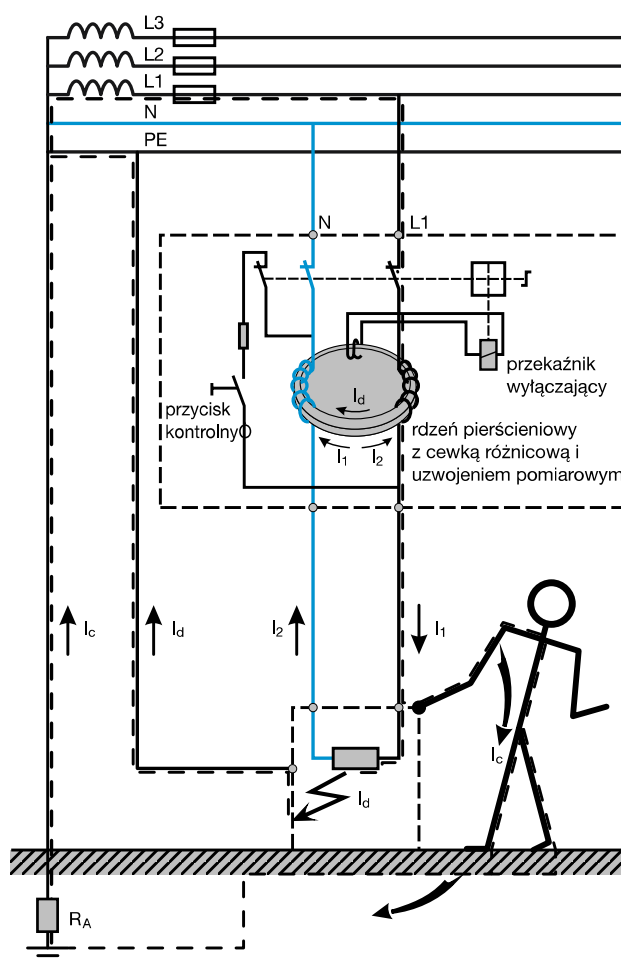
$R_A$  - oporność uziemienia

Wyłącznik ochronny różnicowoprądowy posiada obwód magnetyczny w formie rdzenia pierścieniowego, wokół którego poprowadzone są obwody główne. Uzwojenie wtórne zasilają przełącznik.

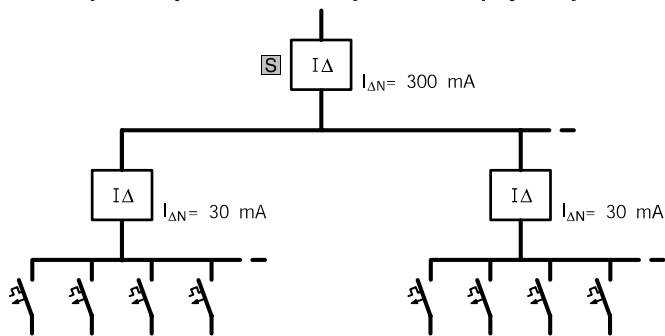
Gdy po stronie użytkowej pojawi się prąd upływowy, wtedy zostanie zniszczona równowaga wektorowa, a w uzwojeniu wtórnym popłynie prąd proporcjonalny do prądu upływowego, który wyzwala przełącznik.

Człon różnicowy FI można wbudować w wyłącznik instalacyjny, przez co stanie się on wyłącznikiem instalacyjnym zespolonym z wyłącznikiem różnicowoprądowym (FI/LS).

### Schemat działania wyłącznika różnicowoprądowego dla sieci TN - S



## Instalacja z urządzeniem ochrony różnicowoprądowej:



## Wytrzymałość zwarciova wyłączników różnicowoprądowych w połączeniu z zabezpieczeniem wstępnym

Aby uniknąć uszkodzenia wyłącznika różnicowoprądowego przez zwarcie po stronie użytkowej, jest on zabezpieczany na zasilaniu przez urządzenia ochrony zwarciovej (dobebezpieczenie).

## Wyłączniki ochronne różnicowoprądowe selektywne $\text{S}$

Selektywne wyłączniki ochronne różnicowoprądowe są oznaczane symbolem  $\text{S}$ . Selektywność uzyskuje się za pomocą zwłoki czasowej (kilku okresów napięcia sieci) w stosunku do wyłączników różnicowoprądowych tradycyjnej konstrukcji. Selektywność oraz fakt, że odporne są na udar prądowy do 5000 A powoduje, że mogą być stosowane jako główne wyłączniki ochronne różnicowoprądowe. W takim przypadku stanowią jednocześnie zabezpieczenie rezerwowe dla wyłączników różnicowoprądowych wysokoczułych ( $I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$  lub  $I_{\Delta N} = 10 \text{ mA}$ )

W tabeli podano wytrzymałość zwarciova wyłączników różnicowoprądowych w połączeniu z zabezpieczeniem wstępnym. Własna wytrzymałość zwarciova wyłącznika różnicowoprądowego wynosi 1500 A.

| Wyłączniki różnicowoprądowe |       | Zabezpieczenie wstępne 63 A / gL | Zabezpieczenie wstępne 80 A / gL | Zabezpieczenie wstępne 100 A / gL | Zabezpieczenie wstępne 125 A / gL |
|-----------------------------|-------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 2-biegunowe                 | 25 A  | 6000 A                           | 5000 A                           | 4500 A                            |                                   |
|                             | 40 A  | 6000 A                           | 5000 A                           | 4500 A                            |                                   |
|                             | 63 A  | 6000 A                           | 5000 A                           | 4500 A                            |                                   |
| 4-biegunowe                 | 25 A  | 6000 A                           | 5000 A                           | 4500 A                            |                                   |
|                             | 40 A  | 6000 A                           | 5000 A                           | 4500 A                            |                                   |
|                             | 63 A  | 6000 A                           | 5000 A                           | 4500 A                            |                                   |
|                             | 80 A  | 6000 A                           | 5000 A                           | 4500 A                            |                                   |
|                             | 100 A | 6000 A                           | 5000 A                           | 4500 A                            |                                   |
|                             | 125 A |                                  |                                  |                                   | 10000 A                           |

## Dane techniczne wyłączników ochronnych różnicowoprądowych

|  | 2-biegunowe (P+ N)   |                           | 4-biegunowe (3P+ N) |  |                                      |                    |                    |                           |
|--|--|---------------------------|---------------------|--|--------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|
| Prąd znamionowy                          | 16 A   | 25 A<br>40 A, 63 A        | 25 A                | 40 A   | 63 A                                 | 80 A               | 100 A              | 125 A                     |
| Napięcie znamionowe                      | 230 V  |                           | 400 V               |  |                                      |                    |                    |                           |
| Szerokość (ilość modułów)                | 2  |                           | 4                   | 4  | 4                                    | 4                  | 4                  | 4                         |
| Częstotliwość                            | 50 / 60 Hz dla wszystkich produktów                              |                           |                     |  |                                      |                    |                    |                           |
| Czułość $I_{\Delta N}$ w mA              | 10 mA<br>30 mA   | 30 mA<br>100 mA<br>300 mA | 30 mA<br>300 mA     | 30 mA<br>100 mA<br>300 mA<br>300 mA $\text{S}$ | 30 mA<br>300 mA<br>300 mA $\text{S}$ | 30 mA<br>300 mA    | 30 mA<br>300 mA    | 30 mA<br>300 mA<br>500 mA |
| Zdolność wyłączeniowa                    | 6000 A z bezpiecznikiem 63 A                                     |                           |                     |  |                                      |                    |                    |                           |
| Wytrzymałość na udar prądowy             | 8 / 20 - 250 A dla wszystkich produktów poza selektywnymi 5000 A |                           |                     |  |                                      |                    |                    |                           |
| Temperatura otoczenia                    | -25°C do +40°C dla wszystkich produktów                          |                           |                     |  |                                      |                    |                    |                           |
| Temperatura magazynowania                | -25°C do +80°C dla wszystkich produktów                          |                           |                     |  |                                      |                    |                    |                           |
| Podłączenie dla przewodów wielodrutowych | 16 mm <sup>2</sup>   |                           | 16 mm <sup>2</sup>  |  |                                      | 16 mm <sup>2</sup> | 16 mm <sup>2</sup> | 35 mm <sup>2</sup>        |
| Podłączenie dla przewodów jednodrutowych | 25 mm <sup>2</sup>   |                           | 25 mm <sup>2</sup>  |  |                                      | 25 mm <sup>2</sup> | 35 mm <sup>2</sup> | 50 mm <sup>2</sup>        |

## Dane techniczne osprzętu dodatkowego dla wyłączników ochronnych różnicowoprądowych od 16 do 63 A

|  | CZ001   | MZ203 / MZ 204  | MZ205 / MZ 206   |
|--|---|---|--|
| Zestyk $U_N/I_N$                         | 1 zw. + 1 roz. (bezpoteńcjalowy) 230 V~ 6 A AC12                | -   | -  |
| Cewka $U_N$                              | -   | MZ203: 230 V – 415 V~ 50 Hz<br>110 V – 130 V ~~~                | MZ206: 230 V~ 50<br>MZ205: 48 V ~~~  |
| Przyciągnięcie Trzymanie                 | -   | MZ204: 24 V – 48 V~<br>12 V – 48 V ~~~<br>8 VA (przyciągnięcie) | 3 W/3 VA (trzymanie)<br>$U_N < 35\%$ odłączenie<br>$U_N 35 - 70\%$ odłączenie<br>lub trzymanie<br>$U_N > 70\%$ trzymanie |
| Ilość modułów (17, 5 mm)                 | 1   |   |  |
| Moment dokręcania                        | maksymalnie 1,3 Nm (łeb śrub PZ1)                               |   |  |
| Temperatura otoczenia                    | -25°C do +60°C  |   |  |
| Temp. magazynowania                      | -40°C do +80°C  |   |  |
| Podłączenie dla przewodów wielodrutowych | 1 x 0,5 do 4 mm <sup>2</sup> lub 2 x 0,5 do 1,5 mm <sup>2</sup> |   |  |
| Podłączenie dla przewodów jednodrutowych | 1 x 1 do 6 mm <sup>2</sup> lub 2 x 0,5 do 2,5 mm <sup>2</sup>   |   |  |

Aparatura modułowa zabezpieczająca

# Wyłączniki różnicowoprądowe typu HI (high-immunity – wysokiej odporności)

**:hager**

Wyłączniki krótkozwłoczne (Typ G) zastąpione zostały w ofercie firmy Hager Polo przez urządzenia typu HI – wysokiej odporności. Wyłączniki różnicowoprądowe w klasie HI posiadają podwyższoną odporność na przypadkowe zadziaływanie spowodowane przepływem np. prądu różnicowego pulsującego (udarowego).

- Przeznaczone są do minimalizacji wpływu systemów oświetleniowych sterowanych elektronicznie, stanowisk komputerowych itp. posiadających kondensatory włączone pomiędzy fazę i ziemię na zadziaływanie (i przypadkowe wyzwolenie wyłączników różnicowoprądowych)

- Posiadają wysoką odporność na wpływ wysokich częstotliwości i harmonicznych prądów

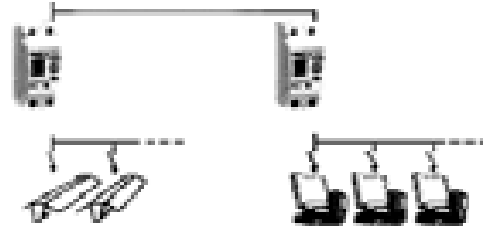
## Zalecane aplikacje:

Zaleca się stosowanie urządzeń klasy HI w poniższych aplikacjach:

- Budynki biurowe
- Lampy fluorescencyjne
- Budynki szczególnie chronione np. szpitale
- Laboratoria i ich wyposażenie
- Układy zasilania awaryjnego
- Linie długie lub ekranowane, np. konstrukcje drogowe, tunele

## Zalety:

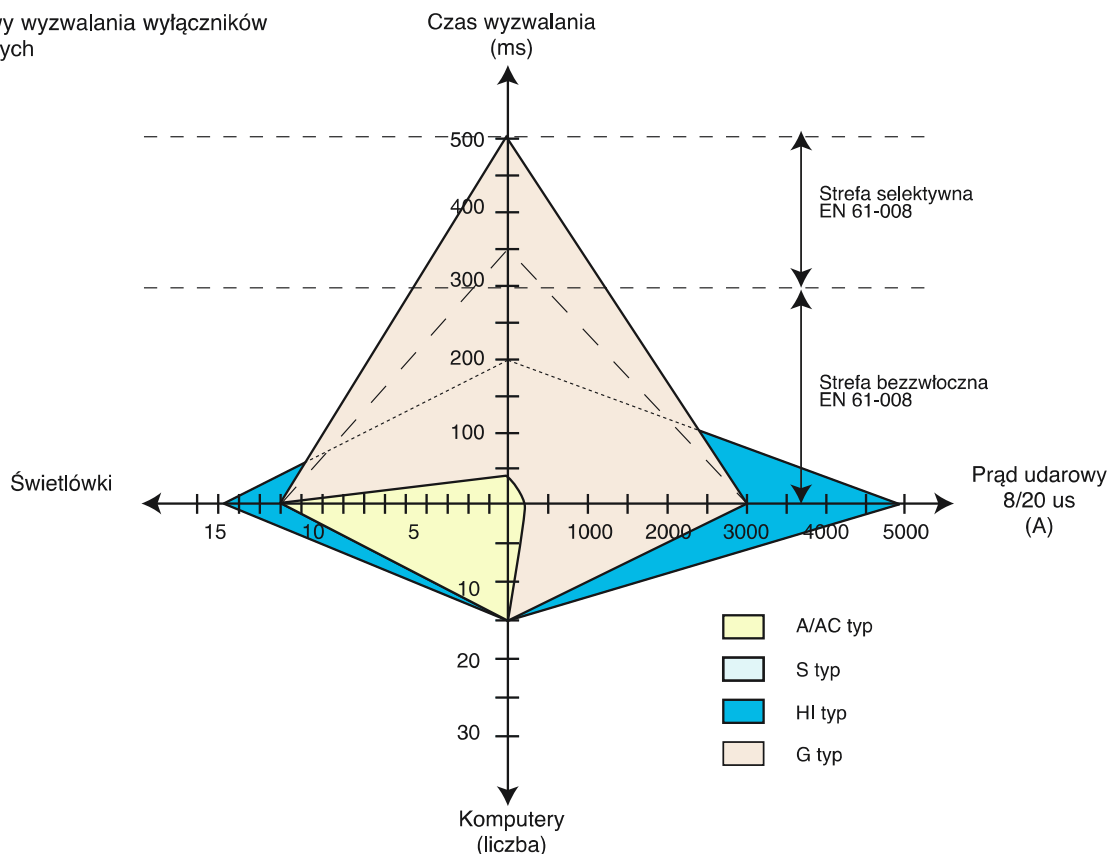
|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Opóźnione zadziaływanie:       | HI = 200 ms (max. dopuszczalne 300 ms) |
| Podwyższona odporność udarowa: | 5 kA                                   |
| Odporność zwarcia własna:      | 1500 A                                 |
| Zwarcia zdolność łączeniowa:   | 6 kA Icf                               |



## Parametry techniczne:

|   |                                  |
|---|----------------------------------|
| Max. przekrój przyłączeniowy linka:       | 16 mm <sup>2</sup>               |
| Max. przekrój przyłączeniowy drut:        | 25 mm <sup>2</sup>               |
| Ilość modułów 17,5 mm:                    | 2,4                              |
| Typ ochrony różnicowoprądowej:            | HI                               |
| Znamionowe napięcie pracy przy 50/60 Hz:  | 230-400 (min.: 230, max.: 400) V |
| Temperatura pracy:                        | -25 do +40°C                     |
| Moment:                                   | 2,7 Nm                           |
| Czułość:                                  | 30 (min.: 30, max.: 30) mA       |
| Częstotliwość:                            | 50 Hz                            |
| Trwałość mechaniczna:                     | 1000                             |
| Trwałość elektryczna:                     | 2000                             |
| Całkowite straty mocy:                    | 11,1 W                           |
| Szerokość produktu:                       | 70 mm                            |
| Wysokość produktu:                        | 83 mm                            |
| Głębokość produktu:                       | 70 mm                            |
| Napięcie izolacji:                        | 500 V                            |
| Sposób podłączenia:                       | śrubowy                          |
| Temperatura magazynowania:                | -55 do +70°C                     |
| Klasa wilgotności:                        | 2                                |
| Max. napięcie pracy:                      | 400 V                            |
| Prąd znamionowy przy temp. 30°C:          | 25/40 A                          |
| Położenie bieguna N:                      | prawa strona                     |
| Zwarcia zdolność łączeniowa:              | 1,5 kA                           |
| Odporność udarowa (udar prądowy 8/20 μs): | 0,25 kA                          |
| Zgodność z normami:                       | IEC 1008, EN 61008-1             |

Wykres poglądowy wyzwalania wyłączników różnicowoprądowych

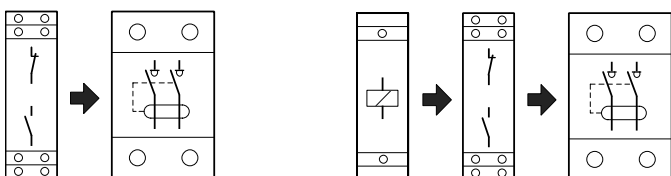
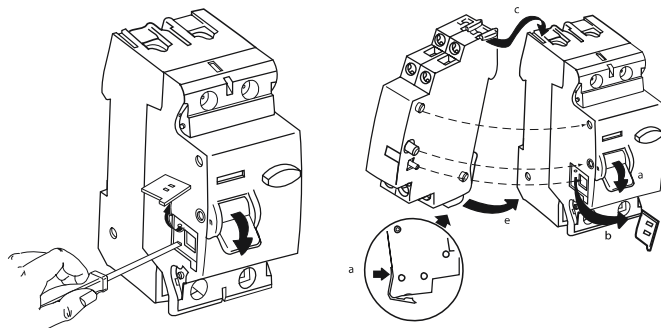


## Osprzęt dodatkowy

Do wszystkich wyłączników ochronnych różnicowoprądowych typoszeręgu C...D 16-63 A 2- i 4-biegunowych można dobudowywać z lewej strony osprzęt dodatkowy:

## Montaż: Styk pomocniczy CZ001

Konstrukcja styku pomocniczego / zestyku sygnalizacyjnego pozwala na szybkie i pewne dobudowanie.



W przypadku zastosowania wyłączacza wzrostowego lub podnapięciowego, konieczny jest najpierw montaż styku pomocniczego CZ001.

- Styk pomocniczy / zestyk sygnalizacyjny CZ001
- Wyzwalacze prądu roboczego MZ203
- Wyzwalacze podnapięciowe MZ206

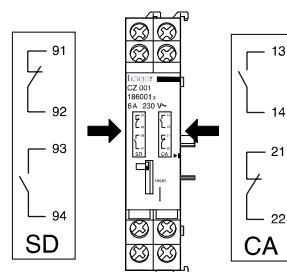
Możliwe są następujące kombinacje osprzętu dodatkowego z wyłącznikami ochronnymi różnicowoprądowymi.

| Urządzenie dodatkowe 1 | Urządzenie dodatkowe 2 | Wyłącznik ochronny różnicowoprądowy |
|------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| -                      | CZ001                  | 16 - 63 A                           |
| MZ203 - MZ206          | CZ001                  | 16 - 63 A                           |

## Styk pomocniczy / zestyk sygnalizacyjny

po jednym zwiernym i jednym rozwiernym 6 A/230 V~

Zestyk sygnalizacyjny (SD)      Styk pomocniczy (SA)



## Wyłączniki zespolone FI/LS

## Wyłączniki ochronne różnicowoprądowe z członem nadprądowym

### Dane techniczne

|   |  |
|---|--|
| <b>Normy</b>  | EN 61009-1 and IEC 61009-1   |
| <b>Prąd znamionowy</b>                                    | 6, 10, 16, 20, 25, 32, 40 A  |
| <b>Prąd upływu (różnicowy)</b>                            | $I_{\Delta N}$ 10 mA, 30 mA, 300 mA  |
| <b>Napięcie znamionowe</b>                                | 230 V~   |
| <b>Częstotliwość</b>                                      | 50 Hz  |
| <b>Charakterystyka wyzwalania wyłącznika nadprądowego</b> | B/C zgodnie z normą DIN VDE 0641, część 11/8.92  |
| <b>Nominalna zdolność łączeniowa</b>                      | 6 kA (zgodnie z EN 61009-1)  |
| <b>Klasa ograniczenia energii</b>                         | 3  |
| <b>Odporność na udar prądowy</b>                          | 250 A (8/20)   |
| <b>Podłączenie</b>  | przewody wielodrutowe do 16 mm <sup>2</sup><br>przewody jednodrutowe do 25 mm <sup>2</sup> |
| <b>Liczba biegunów</b>                                    | 2 (1-biegun chroniony)   |
| <b>Temperatura otoczenia</b>                              | -25°C do 40°C  |
| <b>Temperatura magazynowania</b>                          | -25°C do +80°C   |

\* Wyłączniki FI/LS nadają się szczególnie do zastosowania w obwodach gniazd wtykowych, dzięki 2-modułowej budowie, oszczędzającej miejsce.

Dzięki prostym w stosowaniu zaciskom Bi-Connect istnieje możliwość bezproblemowego zasilania przy pomocy szyny grzebieniowej kilku wyłączników zespolonych FI/LS.

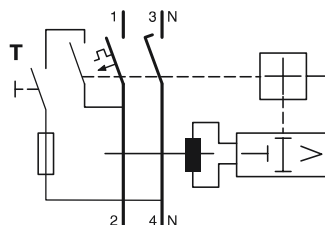
Wyłącznik zespolony FI/LS jest kombinacją urządzeń:

1-biegunowego chronionego i 2-biegunowego łączącego, na który składają się wyłącznik różnicowoprądowy i wyłącznik nadprądowy.

W ten sposób jest zapewnione niezawodne wielobiegunowe odłączanie:

- przy wystąpieniu prądu upływu
- w przypadku przeciążenia
- w przypadku zwarcia

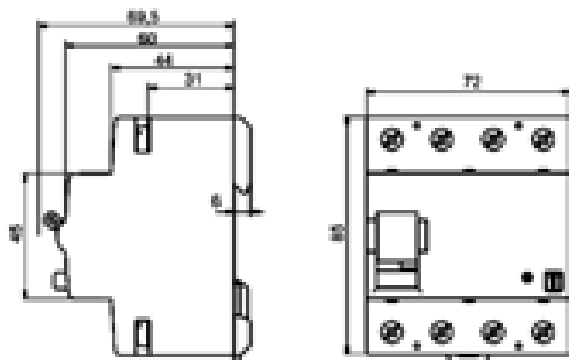
### Schemat elektryczny



## Dane techniczne wyłączników różnicowoprądowych

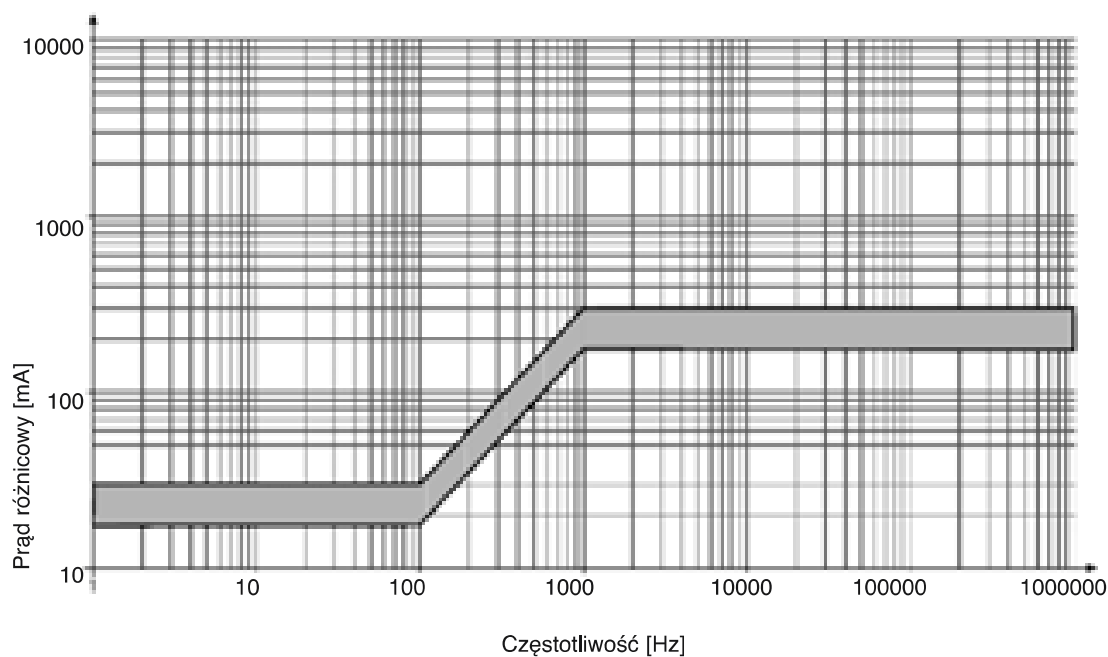
|   |  |       |
|---|--|-------|
| Prąd znamionowy $I_N$   | 40 A   | 63 A  |
| Prąd różnicowy $I_{\Delta N}$   | 0,03 A i 0,3 A   |       |
| Zakres częstotliwości wyzwalań typu B   | 0 - 1 MHz  |       |
| Napięcie znamionowe $U_N$   | 230/400 V AC   |       |
| Częstotliwość pracy   | 50 Hz  |       |
| Minimalne napięcie pracy<br>• dla prądu różnicowego typu A/AC<br>• dla prądu różnicowego typu B | nie zależy od napięcia głównego<br>30 V AC   |       |
| Pobór mocy  | 3,5 W max.   |       |
| Zakres napięcia pracy obwodu testu  | 185 V AC - 440 V AC  |       |
| Liczba biegunów   | 4P   |       |
| Strata mocy (cieplna)   | 2,9 W  | 7,2 W |
| Zabezpieczenie zwarciami bezpiecznikami topikowymi wg VDE 0636/IEC 602 69-1                     | 100 A/gL   |       |
| Czas wyłączenia typu B  | $1 \times I_{\Delta N} \leq 300 \text{ ms}$ ; $5 \times I_{\Delta N} \leq 40 \text{ ms}$   |       |
| Zdolność wyłączeniowa $I_m, I_{\Delta m}$   | 500 A  | 800 A |
| Zdolność wyłączeniowa zwarciami przy dobezpieczeniu $I_{NC}, I_{\Delta C}$                      | 10 kA  |       |
| Odporność na prąd udarowy   | fala sinus 0,5 ms/ 100 kHz : 200 A, impuls 8/20 $\mu\text{s}$ : 3 kA   |       |
| Odporność na uderzenia  | 20 g / o czasie trwania 20 ms  |       |
| Stopień ochrony   | IP 40 (po zainstalowaniu pokrywy rozdzielnic)  |       |
| Pozycja pracy   | pionowa  |       |
| Zaciski wejściowe (zasilanie)   | 1, 3, 5, 7 (obowiązkowo)   |       |
| Temperatura pracy   | -25°C do +40°C   |       |
| Odporność na zmiany klimatyczne   | zgodna z IEC 68-2-30   |       |
| Podłączenie przewodów:<br>- jednodrutowych<br>- wielodrutowych                                  | 1 x 1,5 - 50 mm <sup>2</sup> (1 przewód) lub 2 x 1,5 - 16 mm <sup>2</sup> (2 przewody)<br>1 x 1,5 - 50 mm <sup>2</sup> (1 przewód) lub 2 x 1,5 - 16 mm <sup>2</sup> (2 przewody) |       |
| Moment dokręcania śrub  | 3 Nm   |       |
| Trwałość mechaniczna  | > 5.000 cykli  |       |
| Trwałość elektryczna  | > 2.000 cykli  |       |
| Normy   | DIN VDE 0664 T10, DIN VDE 0664 T100  |       |
| Kompatybilność elektromagnetyczna   | IEC 61 453; DIN VDE 0664 T30   |       |
| Waga  | ok. 500 g  |       |

## Wymiary wyłączników różnicowoprądowych typu B



Charakterystyki wyzwalań wyłączników różnicowoprądowych typu B.

Dla  $I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$



Dla  $I_{\Delta N} = 300 \text{ mA}$

