

De functie van de aardlekschakelaar

Aardlekschakelaars werden ontwikkeld om personen, dieren en goederen bij directe en indirecte aanraking te beschermen. Ze constateren lekstromen naar aarde.

De aardlekschakelaar zorgt ervoor dat de stroomketen in $\leq 0,2$ sec wordt onderbroken, indien de foutstroom in deze keten een bepaalde waarde overschrijdt.

Personenveiligheid

- Directe aanraking:

Aanraking van onder spanning staande delen van de elektrische installatie door personen.

- Indirecte aanraking:

Aanraking van onder spanning staande delen (bijv. een behuizing voor elektrische apparatuur) door een isolatiefout.

De nominale uitschakelstroom van de vóór de installatie geschakelde aardlekschakelaars wordt als functie van U_L en van de aardverspreidingsweerstand R_A als volgt bepaald:

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

Deze tabel geeft de maximale waarden van aardverspreidingsweerstand R_A (Ω) afhankelijk van $I_{\Delta N}$ en U_L (TT-systeem). In de NPR5310 blad 32 worden de maximale waarden toegelicht.

Nominale lekstroom $I_{\Delta N}$	Maximale waarde van de aardingsweerstand in Ω	
	$U_L = 50 \text{ V}$	$U_L = 25 \text{ V}$
300 mA	166 Ω	83 Ω
30 mA 10 mA	166 Ω	166 Ω

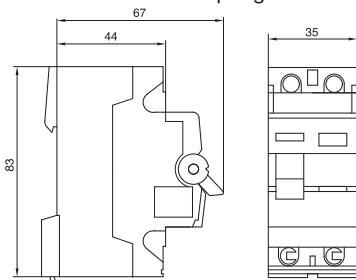
Uitvoering aardlekschakelaars

Aardlekschakelaars zijn leverbaar in de uitvoeringen:

- Klasse A
- High Immunity HI (leveranciersnorm)
- Klasse B

Maten

Aardlekschakelaar 2-polig



Het principe van de aardlekschakelaar

Een aardlekschakelaar bezit een magnetische ringkern, waar de hoofdwikkelingen omheen zijn aangebracht. Een secundaire wikkeling voedt een afschakelrelais.

Wanneer aan de verbruikerszijde een foutstroom optreedt, wordt de balans tussen de in- en uitgaande stroom verstoort en zal in de secundaire wikkeling een stroom $I_{\Delta nom}$ worden opgewekt, die op zijn beurt het afschakelrelais bedient, die de spanning aan de verbruikerszijde uitschakelt.

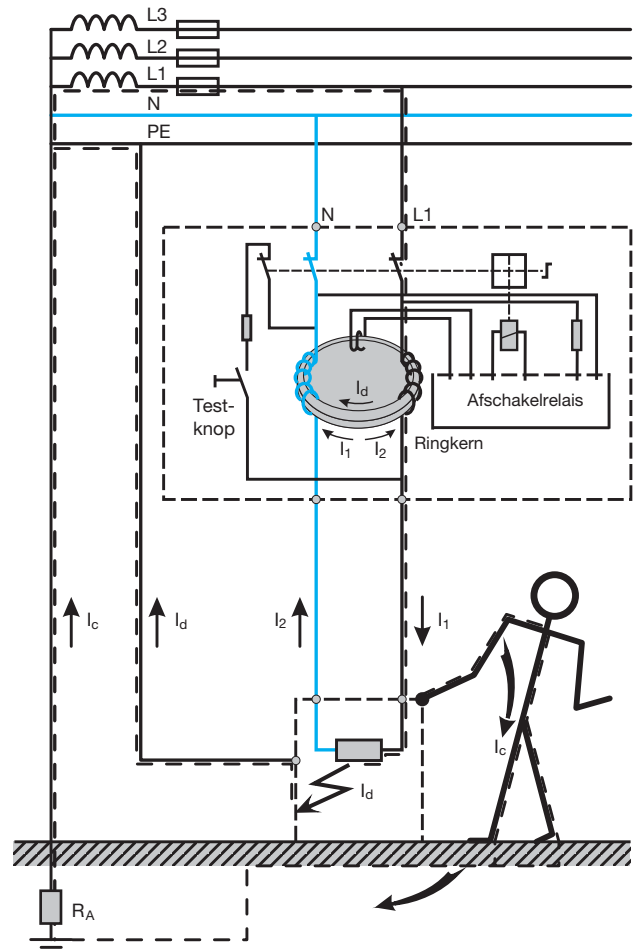
I_1 : Ingaande-stroom verbruikerszijde.

I_2 : Uitgaande- stroom verbruikerszijde.

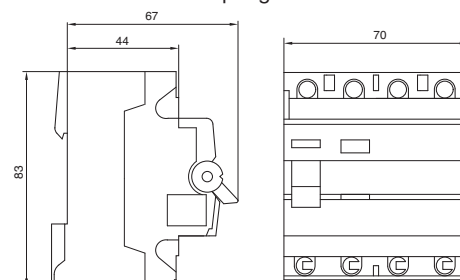
I_d : Foutstroom.

I_c : Stroom, die door het lichaam vloeit bij aanraking van de onder spanning staande behuizing.

R_A : Aardweerstand.



Aardlekschakelaar 4-polig



Aardlekschakelaars, klasse A

Door een toenemend gebruik van elektronische huishoudelijke apparatuur, bijv. elektronische dimmers, magnetron, toerenregeling enz. is de kans op pulserende foutstromen toegenomen. De aardlekschakelaar, klasse A, biedt bescherming tegen zowel sinusvormige-, als aangesneden wisselstromen en pulserende gelijkstromen (industriële installaties).

Aardlekschakelaars High Immunity HI

De aardlekschakelaars HI hebben een verhoogde immuniteit tegen ongewenst uitschakelen door impulsvorming optredende foutstromen. Installaties met elektronische voorschakelapparaten, hoogfrequente apparatuur, computers, dimmers, motorvaristors, etc. beschikken vanwege ontstoringsredenen over condensatoren die tussen aarde en fase geschakeld zijn. De ontladestroom van deze condensatoren kan onbedoeld uitschakelen van de aardlekschakelaar veroorzaken. In energienetten treden steeds vaker hoogfrequente- en harmonische stromen op die eveneens tot ongewenste uitschakeling kunnen leiden. Ook bepaalde schakelprocedures en blikseminslag veroorzaken overspanningen en hoge kortsluitstromen die normale aardlekschakelaars laten uitschakelen. De High Immunity aardlekschakelaar voorkomt ongewenst uitschakelen. De HI aardlekschakelaar wordt geadviseerd in o.a. de volgende toepassingsgebieden:

- kantoorgebouwen
- verlichtingsinstallaties met fluorescentielampen
- beschermde gebouwen, zoals ziekenhuizen
- laboratoria
- noodstroomvoorzieningen
- lange of afgeschermd leidingen in bijv. openbare netten, tunnels en defensienetten

Aardlekschakelaars, klasse B

Steeds vaker wordt netgeschakelde electronica toegepast in installaties die beveiligd moeten zijn met een aardlekschakelaar. De normale klasse A aardlekschakelaar is te gevoelig voor de foutstromen die deze apparatuur veroorzaakt. Een klasse B aardlekschakelaar herkent deze foutstromen en voorkomt daarmee het onterecht uitvallen van de installatie. Vanuit industriële toepassingen is vele jaren geleden al een aardlekschakelaar met klasse B ontwikkeld die ongevoelig is voor de vlakke gelijkspanningfoutstromen en wisselspanningsfoutstromen tot 1 MHz die veroorzaakt worden door omvormers en regelaars. De klasse B aardlekschakelaars zijn verkrijgbaar in 4-polige uitvoering met een nominale stroom van 40 of 63 A en een uitschakelwaarde van 30 of 300 mA. Het bestaande hulpcontact CZ009 past op de nieuwe aardlekschakelaars. De foutstroomgevoelige beveiligingsfunctie van klasse B aardlekschakelaars is bij installatie van 2 of meer actieve leiders (ook zonder nul) voor spanningen vanaf 30 VAC tot 400 VAC gegarandeerd. Zelfs wanneer de spanning onder de 30 VAC is, en slechts 1 leider nog onder spanning staat, is de beveiliging door een normale aardlekschakelaar voorgeschreven. Deze functie is bij een klasse B aardlekschakelaar ook aanwezig, waardoor bij netuitval de aardlekschakelaar ingeschakeld blijft. Een handmatige herinschakeling is dus niet nodig. Zolang er geen stroom via de aarde wegloopt uit de installatie, blijft de aardlekschakelaar normaal in bedrijf ongeacht of er 2, 3 of 4 actieve leiders aangesloten zijn.

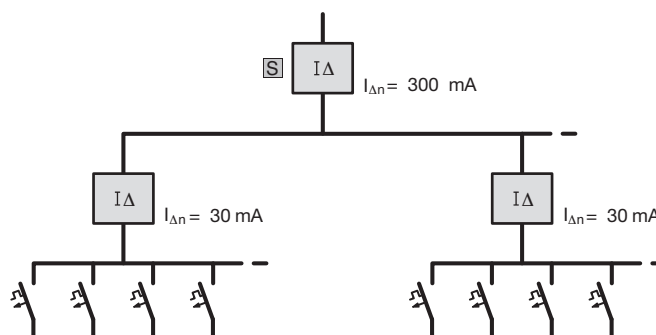
Selectieve aardlekschakelaars

Selectieve aardlekschakelaars worden gekenmerkt door het symbool \square . Ze bezitten een vertraagd afschakelgedrag en werken zodoende selectief in combinatie met nageschakelde aardlekschakelaars van 30 mA.

De schakelaars zijn stootstroomvast tot 5 kA, waardoor ze voldoen aan de normen omtrent het afschakelen van pulsformige foutstromen.

Pulsvormige foutstromen kunnen optreden bij het schakelen of kortdurende overspanningen als gevolg van atmosferische ontleding, vonken door apparaten met een capaciteit t.o.v. aarde, zoals grote kabellengten of lichtinstallaties met EVSA's.

Installatie met selectieve aardlekschakelaar 300 mA en nageschakelde aardlekschakelaars 30 mA



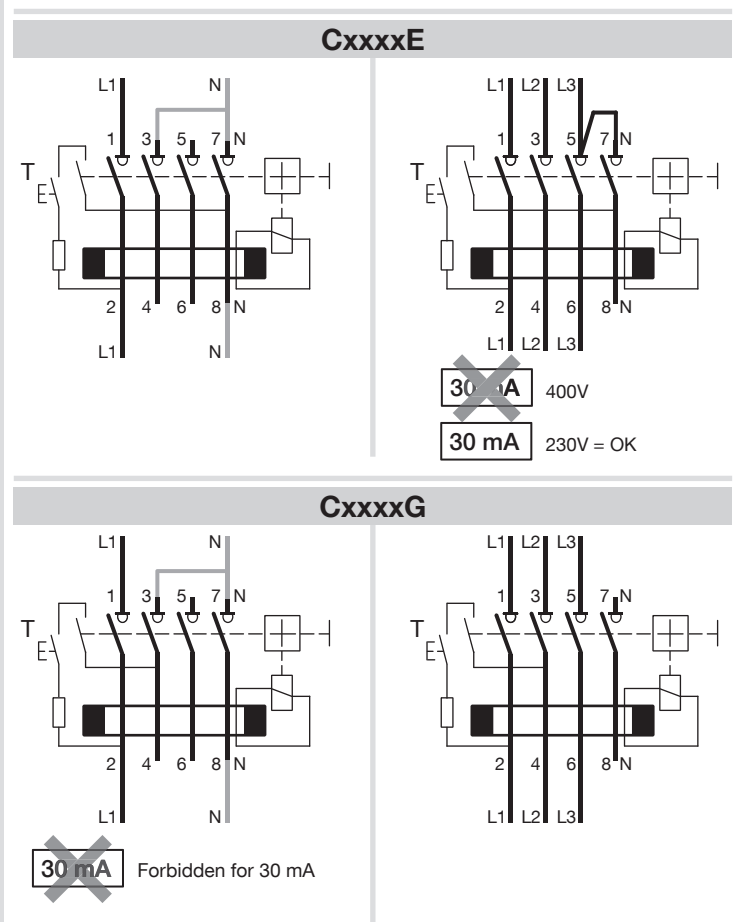
Combinatie: aardlekschakelaars met voorbeveiliging

Om te voorkomen dat de aardlekschakelaar door kortsluiting aan de verbruikerszijde beschadigd wordt, kan aan de voedingszijde een voorbeveiliging worden opgenomen.

De tabel geeft de kortsluitvastheid van de aardlekschakelaar in combinatie met de voorbeveiliging aan. Het eigen afschakelvermogen I_m van de aardlekschakelaar bedraagt 630 (uitvoering 2-polig met 2 klemhoogten), of 1500 A (uitvoering 2- en 4-polig biconnect).

	gl						$I_n \leq 40 \text{ A}$		$I_n > 40 \text{ A}$	
	25 A	40 A	63 A	80 A	100 A	125 A	MB/MC	NB/NC	MB/MC	NB/NC
16 A	10 kA						6 kA	6 kA		
25 A	10 kA		6 kA	6 kA	6 kA		6 kA	6 kA		
40 A		10 kA	6 kA	6 kA	6 kA		6 kA	6 kA		
63 A			6 kA	6 kA	6 kA				6 kA	6 kA
80 A						10 kA				
100 A						10 kA				
125 A						10 kA				

Aansluitschema voor fase + nul/3 fasen zonder nul-aansluiting



Technische gegevens klasse A, High Immunity:

	Ongelijke klemhoogte	Gelijke klemhoogte bi-connect									
	2p	2p (f+n)					4p (3f+n)				
Nominale stroom I_n	40	16	25	40	63	25	40	63	80	100	125
Nominale spanning U_n	127/230 V~ +6%, -10%					230/400 V~ +6%, -10%					
Frequentie	50/60 Hz										
Mod. breedte (17,5 mm)	2					4					
Afschakelvermogen	630 A		1500 A								
Stootstroomvast	* 8/20 μ s - 250 A * impulsvormige foutstromen										
Kortsluitvastheid	6 kA bij voorbeveiliging 63 A										
Aansluiting kooiklem massieve kern soepel + adereindhuls	1 x 25 mm ² of 2 x 6 mm ² 1 x 16 mm ² of 2 x 6 mm ²										[mm ²] 1x35 of 2x6 1x16 of 2x6
Bedrijfstemperatuur	-25°C tot +40°C										
Opslagtemperatuur	-25°C tot +80°C										
Aandraaimoment	2,7 Nm										
Klasse A											
Gevoeligheid (mA) met schroefaansluiting	30 300	10	30 300	30 300	30 300	30 300	30 300 300 ^S	30 300 300 ^S	30 300 300 ^S	30 300 300 ^S	300
Gevoeligheid (mA) met QuickBusbar aansluiting	-	-	30	30	30	30	30	30	-	-	-
Voorschrift	DIN EN 61008-1, IEC1008, uitschakelkarakteristiek klasse A										
High Immunity											
Gevoeligheid (mA)	-	-	30 -	30 300	30	30 300	30 300 300 ^S	30 300 300 ^S	-	-	-
Voorschrift	DIN EN 61008-1, IEC1008, uitschakelkarakteristiek: leveranciersnorm										
Vertraging	200 msec										

Technische gegevens klasse B:

Let op:

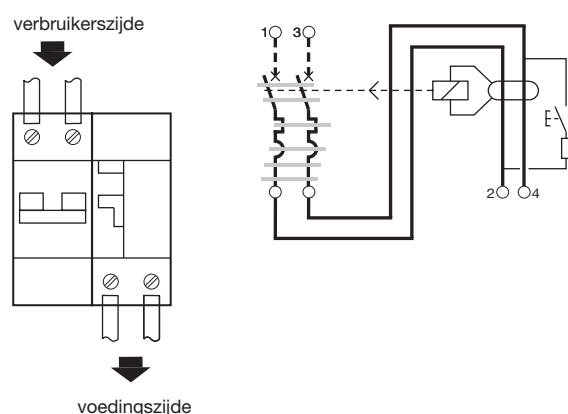
klasse B aardlekschakelaars zijn richtingsgevoelig

Nominale stroom I_n	40 A 63 A
Nominale spanning U_n	230/400 V AC
Frequentie	50 Hz
Gevoeligheid	0,03 A - 0,3 A
Uitvoering	0 - 1 MHz
Bedrijfspansing voor beoordelen van foutstromen type A/AC voor beoordelen van foutstromen type B	0 V (netspanningsonafhankelijk) 30 V AC
Aansluitklemmen massieve kern soepel + adereindhuls	1x1,5-50 mm ² , 2x1,5-16 mm ² 1x1,5-50 mm ² , 2x1,5-16 mm ²
Voedende klemmen	1, 3, 5, 7
Bedrijfstemperatuur	-25°C tot +40°C
Aandraaimoment	3 Nm

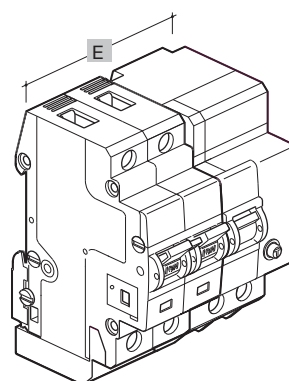
Technische gegevens:

- Aardlekelementen voor installatieautomaten:
 - 6 kA serie MB-MC
 - 10 kA serie NB-NC-ND
 - uitvoering: 1p+N - 2p - 3p
 - 3p+N - 4p
- Installatieautomaten: 0,5 - 63 A
- Pulsstroomgevoelige uitvoering, klasse A
- Nominale spanning: 230/400 V~ 50/60 Hz
- Gevoeligheid $I_{\Delta nom}$:
 - 10, 30, 100 en 300 mA: direct schakelend
 - 300 mA en 1 A : selectief

Aansluitschema:



Combinatie installatieautomaat/aardlekelement



Aansluiting:

- aardlekelementen $I_n \leq 25$ A: adereindhuls 6 mm²
massief 10 mm²
- aardlekelementen $I_n \leq 63$ A: adereindhuls 16 mm²
massief 25 mm²

Het aardlekelement wordt geleverd met een te verzegelen afdekkap t.b.v. de automaat-aansluitklemmen.

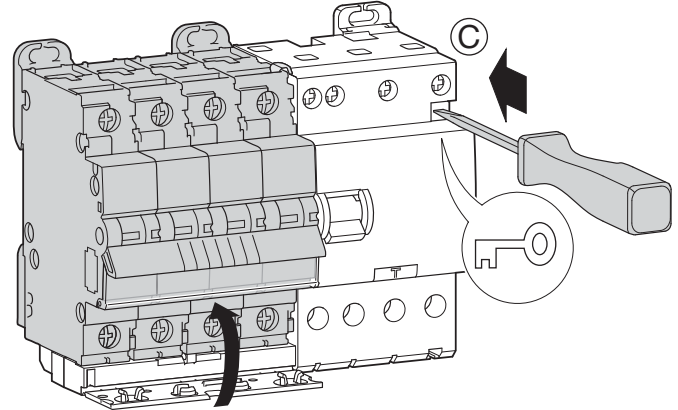
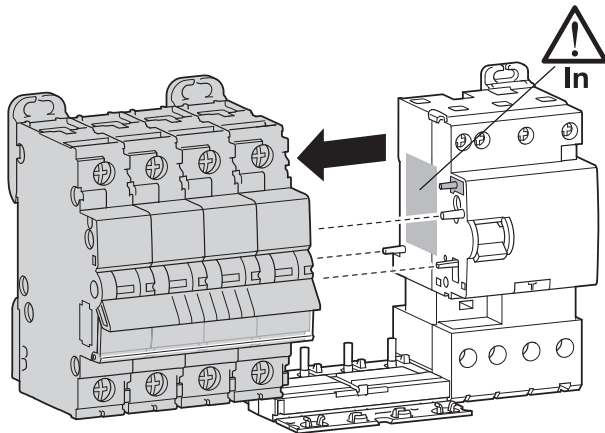
		2-polig ≤ 25 A				3-polig ≤ 25 A				4-polig ≤ 25 A				
	$I_{\Delta nom}$	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA		30 mA	100 mA	300 mA		30 mA	100 mA	300 mA	
aardlek-element	Best.nr.	BC225N	BD225N	BE225N	BF225N		BD325N	BE325N	BF325N		BD425N	BE425N	BF432E	
installatie-automaat	MB/MC/ NB	0,5 tot 25 A				0,5 tot 25 A				0,5 tot 25 A				
	NC/ND	0,5 tot 25 A				0,5 tot 25 A				0,5 tot 25 A				
element + automaat	afmeting E	4 mod. of 70 mm				5 mod. of 87,5 mm				6 mod. of 105 mm				
		2-polig ≤ 63 A				3-polig ≤ 63 A				4-polig ≤ 63 A				
	$I_{\Delta nom}$	30 mA	100 mA	300 mA	300 mA*	30 mA	100 mA	300 mA	300 mA*	30 mA	100 mA	300 mA	300 mA*	1 A*
aardlek-element	Best.nr.	BD263N	BE263N	BF263N	BP263N	BD363N	BE363N	BF363N	BP363N	BD463N	BE463N	BF463N	BP463N	BS463N
installatie-automaat	MB/MC/ NB	0,5 tot 63 A				0,5 tot 63 A				0,5 tot 63 A				
	NC/ND	0,5 tot 63 A				0,5 tot 63 A				0,5 tot 63 A				
element + automaat	afmeting E	4 mod. of 70 mm				6 mod. of 105 mm				7 mod. of 122,5 mm				

* : Selectieve uitvoering

Voorzorgsmaatregelen voor het monteren van aardlekelementen:

- Een mechanische vergrendeling verhindert dat een ALS-element aan een installatieautomaat met kleinere nominale stroom gemonteerd wordt.

- Wanneer u knop 'C' bedient, worden de beide componenten vergrendeld. Dit verhindert een onbedoelde demontage (volgens bijlage G van norm 61099).



Pas op:
Positie handgreep bij montage
- installatieautomaat OFF
- ALS-element OFF

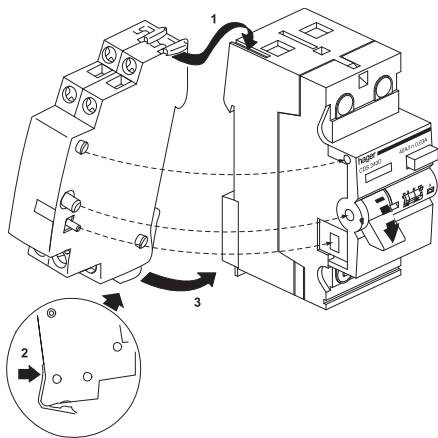
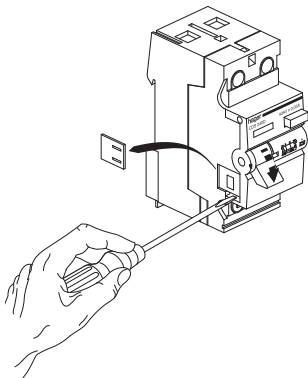
Hulpelementen

Aan alle aardlekschakelaars klasse A en HI 16 t/m 100 A, 2- en 4-polig kunnen hulpelementen aan de linkerzijde worden gemonteerd:

- Hulpcontact / foutsigaleringscontact CZ001
- Uitschakelspoel MZ203, MZ204
- Onderspanningsspoel MZ205, MZ206
- Afstandsbediening MZ901, 902, 911, 912

Montage: hulpcontact / foutsigaleringscontact CZ001

De constructie van het hulpcontact / foutsigaleringscontact zorgt voor een snelle en veilige montage.



Hulpcontact / foutsigaleringscontact CZ001

Zowel het hulpcontact als het foutsigaleringscontact hebben elk een maak- en verbreekcontact, die voor testdoeleinden handmatig kunnen worden ingeschakeld d.m.v. het indrukken van de testpal.

Hulpcontact (6 A/230 V~)

De contacten schakelen bij:

- uitschakeling van de aardlekschakelaar door een foutstroom
- handmatig uitschakelen van de aardlekschakelaar
- bediening op afstand d.m.v. spoel

Foutsigaleringscontact (6 A/230 V~)

De contacten schakelen bij:

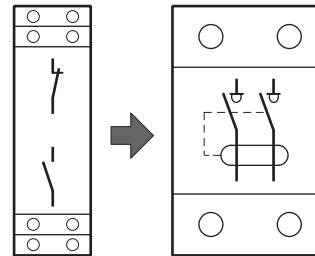
- uitschakeling van de aardlekschakelaar door een foutstroom
- bediening op afstand d.m.v. spoel

D.m.v. de resetschakelaar kunnen, bij de uitgeschakelde aardlekschakelaar, de contacten worden verbroken (bijv. uitschakelen van een alarm).

Afstandsbediening MZ9xx, zie pag. 31.7

Op deze aardlekschakelaars kan hulpcontact CZ009 aan de rechterzijde worden gemonteerd:

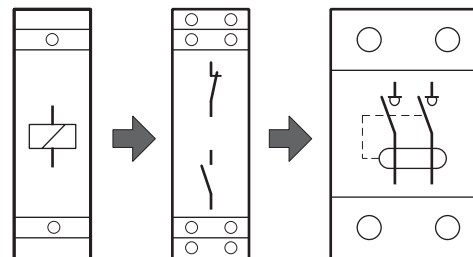
- CFA490,
- CDB440D, CDB463D,
- CFB440D, CFB463D



CZ001

Aardlekschakelaar
16-63 A

Bij gebruik van een uitschakel- of onderspanningsspoel dient eerst het hulpcontact / foutsigaleringscontact CZ001 te worden gemonteerd.



MZ203-
MZ206

CZ001

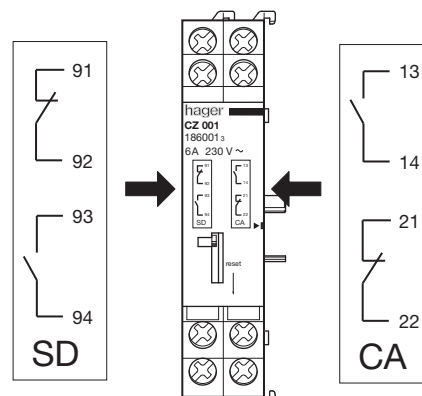
Aardlekschakelaar
16-63 A

Hulpcontact / foutsigaleringscontact CZ001

Elk 1 maakcontact en 1 verbreekcontact 6 A/230 V~

Foutsigaleringscontact

Hulpcontact



Technische gegevens: hulpelementen voor aardlekschakelaars en aardlekautomaten 16 tot 100 A

	CZ001	MZ203/MZ204	MZ205/MZ206
Contacten	1 m + 1 v potentiaalvrij 230 V~ 6 A AC12	-	-
U_n/I_n	-	-	-
Spoel U_n	-	MZ203: 230 V~ 415 V~ 50 Hz 110 V~ 130 V ~ MZ204: 24 V~ 48 V~ 50 Hz 12 V~ 48 V ~	MZ205: 48 V ~ MZ206: 230 V~ 50 Hz
Vermogen Afschakelbereik	-	8 VA (aantrekvermogen) -	3 W/3 VA (houdvermogen) $U_n < 35\%$ uitschakelen $U_n 35-70\%$ uitschakelen of houden $U_n > 70\%$ houden
Modulen (17,5 mm)	1		
Aandraaimoment	max. 1,3 Nm (kruiskop PZ1)		
Omgevingstemperatuur	-25°C tot +60°C		
Opslagtemperatuur	-40°C tot +80°C		
Aansluiting, soepel	1 x 0,5 tot 4 mm ² of 2 x 0,5 tot 1,5 mm ²		
massief	1 x 1 tot 6 mm ² of 2 x 0,5 tot 2,5 mm ²		

Technische gegevens: hulpelement voor aardlekschakelaar CFA490 (125A)

	CZ009
Toepassing	125 A - aardlekschakelaar en klasse B aardlekschakelaar
Contacten	1 m + 1 v/6 A 230 V~
Modulen (17,5 mm)	0,5
Omgevingstemperatuur	-25°C tot + 40°C
Opslagtemperatuur	-25°C tot + 40°C