

## Zaštitna sklopka na diferencialnu struju EFI

### Prednosti zaštitnih stikal na diferenčni tok EFI

→ Pogojna kratkostična zmogljivost: 10 kA

→ AC - sinusni diferenčni tok  
 → A - AC + pulzirajoči enosmerni tok  
 → B - AC + A + gladki enosmerni tok + visokofrekvenčne motnje (1 kHz)  
 → B+ - AC + A + gladki enosmerni tok + visokofrekvenčne motnje (20 kHz)

→ Pečat kakovosti za preverjeno zanesljivost

→ Indikator dejanskega stanja kontaktov, s pomočjo katerega je jasno razvidno, ali je stikalo vklopljeno ali ne

→ Testna tipka omogoča preverjanje delovanja diferenčnega dela

→ Mnoge oznake kakovosti

→ EFI stikala so lahko priključena z enofaznimi in trifaznimi izoliranimi zbiralnicami

→ Na priključne sponke je možno priključiti tako vodnike kot izolirane zbiralnice

→ Dovod je mogoč iz zgornje ali spodnje strani



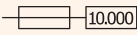




Zaštitne sklopke na diferencialnu struju se lahko uporabljajo v TN-S, TN-CS, TT in IT sistemih omrežja ali z drugimi besedami: povsod tam, kjer sta zaščitni in ničelni vodnik ločena. Stikala na diferencialni tok EFI se uporabljajo za zaščito pred posrednim dotikom ("fault protection") in direktnim dotikom ("additional protection") delov pod napetostjo. Pri zaščiti proti posrednim dotikom se lahko uporabijo aparati z nazivnim diferencialnim tokom  $I_{\Delta n} \leq 300\text{mA}$ . Aparati z nazivnim diferencialnim tokom  $I_{\Delta n} \leq 30\text{mA}$  zadostijo pogojem za zaščito pred direktnim dotikom delov pod napetostjo. Za zaščito pred požari po DIN VDE 0100 482 in IEC 60364 4 482 morajo biti vsi vodniki in prevodniki v TN in TT sistemih zaščiteni z aparatom kjer je Nazivna struja greške  $I_{\Delta n} \leq 300\text{mA}$ .



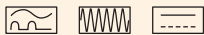
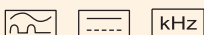
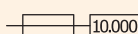




Tipi

- AC tip: reagirajo na izmenični diferencialni tok sinusne oblike
- A tip: reagirajo na izmenični sinusni in na pulzirajoči enosmerni diferencialni tok
- B tip: reagirajo na izmenični sinusni, na pulzirajoči enosmerni in na gladki enosmerni diferencialni tok. Izklopne vrednosti so definirane do 1 kHz.
- B+ tip: reagirajo na izmenični sinusni, na pulzirajoči enosmerni in na gladki enosmerni diferencialni tok. Izklopne vrednosti so definirane do 20kHz in so pod 420mA.




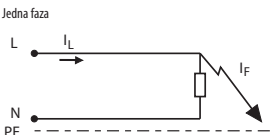
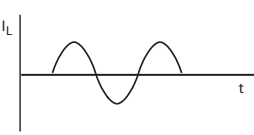
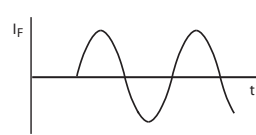
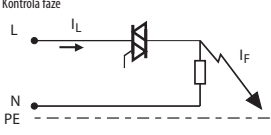
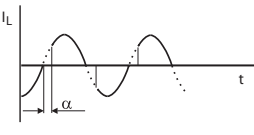
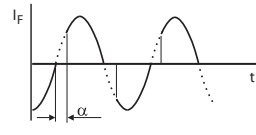
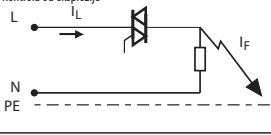
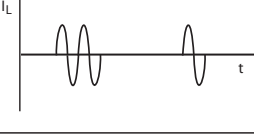
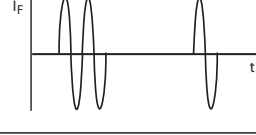
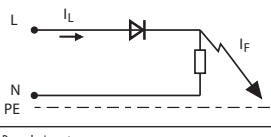
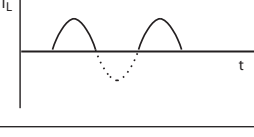
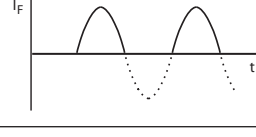
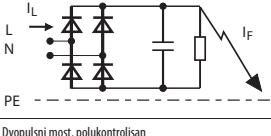
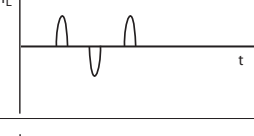
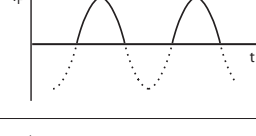
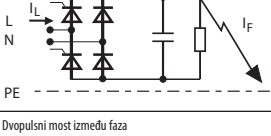
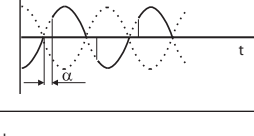
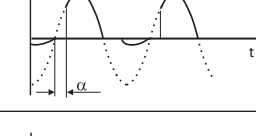
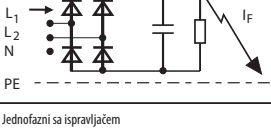
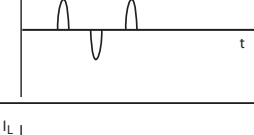
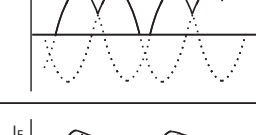
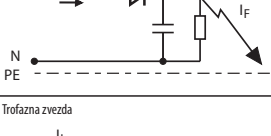

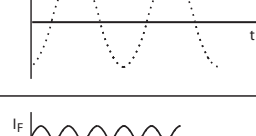

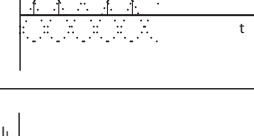
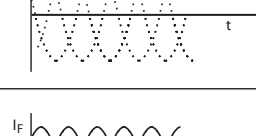
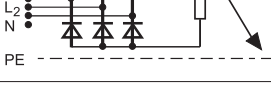

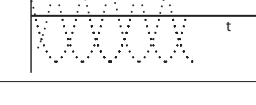
Klasifikacija glede na izklopni čas

- trenutni: maks. izklopni čas 40ms
- K-tip: s kratkotrajno zakasnitvijo min. 10ms in maks. 40ms
- S-tip: selektivni - z vgrajeno časovno zakasnitvijo min. 40ms in maks. 150ms

EFI 2 (2M)		Tip AC Tren.	Tip A Tren.	Tip A K	Tip A S
	za izmenične struje greške	✓	✓	✓	✓
	za izmenične i pulzirajoče istosmjerne struje greške		✓	✓	✓
	kratkospojna moč sa upotrebom predosigurača	✓	✓	✓	✓
	donja temperatura upotrebe -25°C	✓	✓	✓	✓
	VDE 0664, dio (do 80 A)		✓		✓
	s kratkotrajnim kašnjenjem (10 - 40 ms)			✓	
	selektivni (sa ugrađenim vremenskim zakašnjenjem 40 - 150 ms)				✓

EFI 4 (4M)		Tip AC Tren.	Tip A Tren.	Tip A K	Tip A S	Tip B Tren.	Tip B K	Tip B S	Tip B+ Tren.	Tip B+ K	Tip B+ S
	za izmenične struje greške	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	za izmenične i pulzirajoče istosmjerne struje greške		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	za izmenične, pulzirajoče istosmjerne i gladke istosmjerne struje greške (do 1kHz)					✓	✓	✓	✓	✓	✓
	za izmenične, pulzirajoče istosmjerne i gladke istosmjerne struje greške (do 20kHz)								✓	✓	✓
	kratkospojna moč sa upotrebom predosigurača	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	donja temperatura upotrebe -25°C	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	VDE 0664, dio (do 80 A)		✓		✓	✓		✓	✓		✓
	s kratkotrajnim kašnjenjem (10 - 40 ms)			✓			✓			✓	
	selektivni (sa ugrađenim vremenskim zakašnjenjem 40 - 150 ms)				✓			✓			✓

Upotreba AC, A i B tipa zaštitnih diferencijalnih sklopki u slučaju različitih greški

			AC	A	B, B+	
						
	Veza	Mrežna struja	Struja greške			
1	Jedna faza 			✓	✓	✓
2	Kontrola faze 			✓	✓	✓
3	Kontrola od eksplozije 			✓	✓	✓
4	Jednofazni ispravljač 				✓	✓
5	Dvopolnsni most 				✓	✓
6	Dvopolnsni most, polukontrolisan 				✓	✓
7	Dvopolnsni most između faza 				✓	✓
8	Jednofazni sa ispravljačem 					✓
9	Trofazna zvezda 					✓
10	Šestopolnsni most između faza 					✓

## Zaštitna sklopka na diferencijalnu struju EFI-2 - A i AC tip

Nazivna struja greške  
**0,03 - 0,5 A**

Nazivna struja  
**16 - 80 A**

Tip  
**A, AC**



16 - 80 A



100 A

### EFI-2 tip A, EFI-2 tip AC

$I_n$ [A]	$I_{\Delta n}$ [A]	broj polova	šifra A			šifra AC trenutačan	težina [g]	pakiranje [kom]
			trenutan	K-tip	S-tip			
16	0,03	2	002062521	-	-	002062121	229	1/54
25	0,03	2	002062522	002062727	-	002062122	229	1/54
40	0,03	2	002062523	002062728	-	002062123	229	1/54
63	0,03	2	002062524	002062729	-	002062124	244	1/54
80	0,03	2	002062525	-	-	002062125	244	1/54
100	0,03	2	002062530	-	-	002062531	244	1/54
16	0,1	2	002063521	-	-	002063121	223	1/54
25	0,1	2	002063522	002063727	002063732	002063122	223	1/54
40	0,1	2	002063523	002063728	002063733	002063123	223	1/54
63	0,1	2	002063524	002063729	002063734	002063124	227	1/54
80	0,1	2	002063525	-	-	002063125	230	1/54
100	0,1	2	002062532	-	-	002062533	230	1/54
16	0,3	2	002064521	-	-	002064121	223	1/54
25	0,3	2	002064522	002064727	002064732	002064122	223	1/54
40	0,3	2	002064523	002064728	002064733	002064123	223	1/54
63	0,3	2	002064524	002064729	002064734	002064124	227	1/54
80	0,3	2	002064525	-	-	002064125	230	1/54
100	0,3	2	002062534	-	-	002062535	230	1/54
16	0,5	2	002065521	-	-	002065121	223	1/54
25	0,5	2	002065522	-	-	002065122	223	1/54
40	0,5	2	002065523	-	-	002065123	223	1/54
63	0,5	2	002065524	-	-	002065124	227	1/54
80	0,5	2	002065525	-	-	002065125	230	1/54

## Zaštitna sklopka na diferencijalnu struju EFI-4 - A i AC tip

Nazivna struja greške  
**0,03 - 0,5 A**

Nazivna struja  
**16 - 80 A**

Tip  
**A, AC**



16 - 80 A



100 A

### EFI-4 tip A, EFI-4 tip AC

$I_n$ [A]	$I_{\Delta n}$ [A]	broj polova	šifra A			šifra AC trenutačan	težina [g]	pakiranje [kom]
			trenutan	K-tip	S-tip			
16	0,03	4	002062541	-	-	002062141	393	1/27
25	0,03	4	002062542	002062747	-	002062142	393	1/27
40	0,03	4	002062543	002062748	-	002062143	393	1/27
63	0,03	4	002062544	002062749	-	002062144	400	1/27
80	0,03	4	002062545	-	-	002062145	407	1/27
100	0,03	4	002062150	-	-	002062151	407	1/27
16	0,1	4	002063541	-	-	002063141	393	1/27
25	0,1	4	002063542	002063747	002063752	002063142	393	1/27
40	0,1	4	002063543	002063748	002063753	002063143	393	1/27
63	0,1	4	002063544	002063749	002063754	002063144	400	1/27
80	0,1	4	002063545	-	-	002063145	407	1/27
100	0,1	4	002062152	-	-	002062153	407	1/27
16	0,3	4	002064541	-	-	002064141	364	1/27
25	0,3	4	002064542	002064747	002064752	002064142	364	1/27
40	0,3	4	002064543	002064748	002064753	002064143	364	1/27
63	0,3	4	002064544	002064749	002064754	002064144	372	1/27
80	0,3	4	002064545	-	-	002064145	372	1/27
100	0,3	4	002062154	-	-	002062155	372	1/27
16	0,5	4	002065541	-	-	002065141	364	1/27
25	0,5	4	002065542	-	-	002065142	364	1/27
40	0,5	4	002065543	-	-	002065143	364	1/27
63	0,5	4	002065544	-	-	002065144	372	1/27
80	0,5	4	002065545	-	-	002065145	372	1/27

\* Tip s N-polom na lijevoj strani je također na raspolaganju.

## Osobine i prednosti B tipa i B+ tipa fidovih sklopki

## Primena

- Zaštita od greške (zaštita od indirektnog kontakta otvorenih delova)
- Dodatna zaštita (zaštita u slučaju direktnog dodira sa otvorenim delovima  $I < 30\text{mA}$ )
- Zaštita od požara (za delove koji su izloženi vatri)

## Univerzalna osetljivost

AC čista sinusna diferencijalna struja, 50/60 Hz

A sinusna i pulsirajuća direktna struja, 50/60Hz

**B AC + A + glatka direktna struja + visoka frekvencija (1 kHz)**

**B+ AC + A + glatka direktna struja + visoka frekvencija (20kHz)**

## Osnovni tipovi

**prema nazivnim vrednostima:**

4p B  $I_n = 25\text{A}, 40\text{A}, 63\text{A}, I_{\Delta n} = 30\text{mA}, 100\text{mA}, 300\text{mA}$

4p B+  $I_n = 25\text{A}, 40\text{A}, 63\text{A}, I_{\Delta n} = 30\text{mA}, 100\text{mA}, 300\text{mA}$

**prema vremenu isklopa:**

4p B, B+ trenutno, kratko vreme kašnjenja, selektivnost

**prema broju polova:**

4p, 2p

## Standardi

IEC/EN 61008-1 osnovni standardi za RCCB za AC i A tip

IEC/EN 62423 dodatni zahtevi za B tip

VDE 0664-400 B+ VDE standard za B+ zahteve (20kHz)

## Vrsta rada

Čist AC i pulsirajući DC tip diferencijalne strujne osetljivosti, A naponski nezavisna

Ispeglana DC strujna osetljivost: B, B+ naponski zavisna

Minimalni radni napon: 50V

## Kategorija upotrebe

Koji su osetljivi na glatku DC diferencijalnu struju:

- - frekventni kontroleri
- - sistemi za fotovoltajke, AC strana
- - pump stanice za električna vozila
- - mašine sa promenljivom brzinom
- - UPS sistemi, računski centri
- - kontrola liftova
- - kranovi
- - elektronska oprema na konstrukcionoj strani
- - za laboratorije
- - instalacije gde možemo da očekujemo glatku DC diferencijalnu struju...

## Zaštitna sklopka na diferencijalnu struju EFI-4 B - B tip trenutna Novo!

Nazivna struja greške  
**0,03 - 0,3 A**

Nazivna struja  
**25 - 63 A**

Tip  
**B (Trenutna)**



### EFI-4 B Trenutan

$I_n$ [A]	$I_{\Delta n}$ [A]	Število polov	Šifra	Teža [g]	Pakiranje [kos]
25	0,03	4	002062642	335	1/27
40	0,03	4	002062643	335	1/27
63	0,03	4	002062644	340	1/27
25	0,1	4	002063642	335	1/27
40	0,1	4	002063643	335	1/27
63	0,1	4	002063644	340	1/27
25	0,3	4	002064642	335	1/27
40	0,3	4	002064643	335	1/27
63	0,3	4	002064644	340	1/27

## Zaštitna sklopka na diferencijalnu struju EFI-4 B+ - B+ tip trenutna Novo!

Nazivna struja greške  
**0,03 - 0,3 A**

Nazivna struja  
**25 - 63 A**

Tip  
**B+ (Trenutna)**



### EFI-4 B+ Trenutan

$I_n$ [A]	$I_{\Delta n}$ [A]	Število polov	Šifra	Teža [g]	Pakiranje [kos]
25	0,03	4	002062647	335	1/27
40	0,03	4	002062648	335	1/27
63	0,03	4	002062649	340	1/27
25	0,1	4	002063647	335	1/27
40	0,1	4	002063648	335	1/27
63	0,1	4	002063649	340	1/27
25	0,3	4	002064647	335	1/27
40	0,3	4	002064648	335	1/27
63	0,3	4	002064649	340	1/27

## Zaštitna sklopka na diferencijalnu struju EFI-4 B - B tip K-tip (s kratkotrajnim kašnjenjem) Novo!

Nazivna struja greške  
**0,03 - 0,3 A**

Nazivna struja  
**25 - 63 A**

Tip  
**B (K-tip)**



### EFI-4 B K-tip (s kratkotrajnim kašnjenjem)

$I_n$ [A]	$I_{\Delta n}$ [A]	Število polov	Šifra	Teža [g]	Pakiranje [kos]
25	0,03	4	002062652	340	1/27
40	0,03	4	002062653	340	1/27
63	0,03	4	002062654	345	1/27
25	0,1	4	002063652	340	1/27
40	0,1	4	002063653	340	1/27
63	0,1	4	002063654	345	1/27
25	0,3	4	002064652	340	1/27
40	0,3	4	002064653	340	1/27
63	0,3	4	002064654	345	1/27

\*dostupni u drugoj polovini 2014

## Zaštitne sklopke na diferencijalnu struju

Novo!

## Zaštitna sklopka na diferencijalnu struju EFI-4 B+ - B+ tip K-tip (s kratkotrajnim kašnjenjem)

Nazivna struja greške  
**0,03 - 0,3 A**Nazivna struja  
**25 - 63 A**Tip  
**B+ (K-tip)**

## EFI-4 B+ K-tip (s kratkotrajnim kašnjenjem)

$I_n$ [A]	$I_{\Delta n}$ [A]	Število polov	Šifra	Teža [g]	Pakiranje [kos]
25	0,03	4	002062657	340	1/27
40	0,03	4	002062658	340	1/27
63	0,03	4	002062659	345	1/27
25	0,1	4	002063657	340	1/27
40	0,1	4	002063658	340	1/27
63	0,1	4	002063659	345	1/27
25	0,3	4	002064657	340	1/27
40	0,3	4	002064658	340	1/27
63	0,3	4	002064659	345	1/27

\*dostupni u drugoj polovini 2014



## Zaštitna sklopka na diferencijalnu struju EFI-4 B - B tip S-tip (selektivni)

Novo!

Nazivna struja greške  
**0,1 - 0,3 A**Nazivna struja  
**25 - 63 A**Tip  
**B (S-tip)**

## EFI-4 B S-tip (selektivni)

$I_n$ [A]	$I_{\Delta n}$ [A]	Število polov	Šifra	Teža [g]	Pakiranje [kos]
25	0,1	4	002063662	340	1/27
40	0,1	4	002063663	340	1/27
63	0,1	4	002063664	345	1/27
25	0,3	4	002064662	335	1/27
40	0,3	4	002064663	335	1/27
63	0,3	4	002064664	340	1/27

\*dostupni u drugoj polovini 2014



## Zaštitna sklopka na diferencijalnu struju EFI-4 B+ - B+ tip S-tip (selektivni)

Novo!

Nazivna struja greške  
**0,1 - 0,3 A**Nazivna struja  
**25 - 63 A**Tip  
**B+ (S-tip)**

## EFI-4 B+ S-tip (selektivni)

$I_n$ [A]	$I_{\Delta n}$ [A]	Število polov	Šifra	Teža [g]	Pakiranje [kos]
25	0,1	4	002063667	340	1/27
40	0,1	4	002063668	340	1/27
63	0,1	4	002063669	345	1/27
25	0,3	4	002064667	340	1/27
40	0,3	4	002064668	340	1/27
63	0,3	4	002064669	345	1/27

\*dostupni u 2015



## Pribor za zaštitnu sklopku na diferencijalnu struju EFI (16 – 80 A)

Pomoćna sklopka PS EFI namijenjena je za prigradnju na sklopke serije EFI: Širina aparata je 9 mm, ostale su dimenzije su skladne sa sklopkama serije EFI. Pomoćna se sklopka PS EFI koristi za daljinsku signalizaciju o stanju kontakata (uključeno/isključeno) EFI sklopki ili za upravljanje strujnih krugova. Za vrijeme montaže EFI mora biti isključen. PS EFI i DA EFI ne mogu se montirati zajedno, jer se oboje mogu montirati samo na desnoj strani EFI.



### Pomoćna sklopka PS EFI

tip	kontakt	šifra	težina [g]	pakiranje [kom]
PS EFI - MD	b-kontakt/a-kontakt	002069001	50	1/12
PS EFI - 2M	2 x b-kontakt	002069002	50	1/12
PS EFI - 2D	2 x a-kontakt	002069003	50	1/12

a- kontakt= radni kontakt (NO)

b- kontakt = mirni kontakt (NC)



### Plombirni umetak EFI-2

šifra	težina [g]	pakiranje [kom]
002069011	2	2



### Plombirni umetak EFI-4

šifra	težina [g]	pakiranje [kom]
002069012	3	2



### Daljinski okidač DA EFI

tip	šifra	težina [g]	pakiranje [kom]
DA EFI	002069004	45	1/12