

# fuse.on

A SIBA cég  
műszaki tájékoztatója:  
Az elektromos biztosítékok  
szakmai ismeretei

2010/01  
kiadás



## Kis alkatrész, mégis nagy biztonságot nyújt

SMD biztosítékok „valóságos” rövidzárlati helyzetekhez:  
Új konstrukció, amely 4000 A megszakítására képes

*Védelmet nyújtunk.  
Az Ön hasznára.*



Biztosítékok | Fuses

# SMD biztosítékok „valóságos” rövidzárlati helyzetekhez

## Új konstrukció, amely 4000 A megszakítására képes

Szerző:  
Heinz-Ulrich Haas,  
fejlesztésvezető  
SIBA GmbH Co & KG

A szokásos SMD biztosítékokkal összehasonlítva az itt bemutatott új SIBA SMD biztosítékok meglehetősen nagyok, akár hatalmasnak tűnnek. Viszont hatalmas a velük szemben támasztott követelmény is, hiszen arra szolgálnak, hogy több száz amperes rövidzárlati áramot is megszakítsanak, és hiba esetén így leválasszák a hibás alkatrészt vagy készüléket a hálózatról. E cikkben azt írjuk le, hogy miképpen lehet ezt megvalósítani. [1]

### A teljes biztosító család

A felületszerelésű biztosítékokat, vagyis SMD biztosítékokat ott használjuk, ahol a túláramok figyelését és megszakítását a lehető legkisebb helyen kell megoldani. Ennek elérésére a legkülönbözőbb alkalmazások számára számos konstrukció létezik, amelyek optimálisan használják ki a nyomtatott áramköri lemezen rendelkezésre álló helyet. Az 1. táblázat áttekintést ad a világszerte forgalmazott leggyakrabban használt SMD biztosítékokról.

1. táblázat: Az SMD biztosítékok áttekintése

Biztosíték típus	Méret	Karakterisztika	Névleges feszültség	Névleges áram	Megszakítási kapacitás
Chip SMD	0402 ... 1206	FF	32 ... 63 V	250 mA ... 5 A	50 A
Block SMD	2,6 x 6,1 mm	F és T	125 V	62 mA ... 15 A	50 A
Block SMD	4,5 x 8 mm	F és T	250 V	32 mA ... 6,3 A	100 A
Hengeres SMD	5 x 20 mm	F és T	250 V	1 ... 6,3 A	1500 A

Az SMD biztosíték család legkisebb tagjai a chip típusok (1a ábra). Méretük akár 1 mm-nél kisebb, mobil telefonokban, borotvákban és más kisméretű készülékekben használják. „Mentő horgonyként” használják lithium elemek meghibásodása esetére. Tipikus feszültségértékeik 10 V, 20 V, 30 V és 40 V, részben váltakozó áramú, részben egyenáramú alkalmazásra.

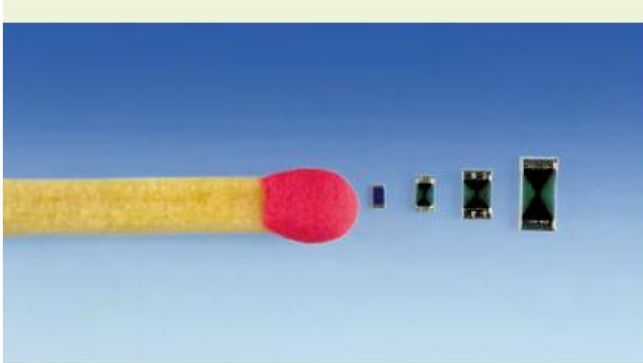
A 100 V és ennél nagyobb üzemi feszültségekhez szolgáló biztosítékok valamivel nagyobbak. Kialakításuk SMD block (1b ábra), házuk leggyakrabban kerámia, hosszúságuk pl. 6 mm. Ebben a csoportban 250 V üzemi feszültségű típusok is vannak. Mivel 250 V-nál 100 A maximális megszakító képességgel rendelkeznek, szekunder áramkörökben is védelmet tudnak nyújtani.

Típusok: 160000 T (raktári típus Bp !) és 161000 F. új 4,5x16 160016 T

Minthogy „valóságos” rövidzárlat esetén több száz amper áramerősség is felléphet, különlegesen kialakított 5 mm × 20 mm-es hengeres biztosítékok (1c ábra) is rendelkezésre állnak felületszereléshez. A normál kivittel összehasonlítva, a reflow forrasztáshoz szükséges hőmérséklettűrést a biztosítékban alkalmazott magasabb olvadáspontú forrasztóanyag biztosítja.

Védelmet nyújtunk.  
Az Ön számára

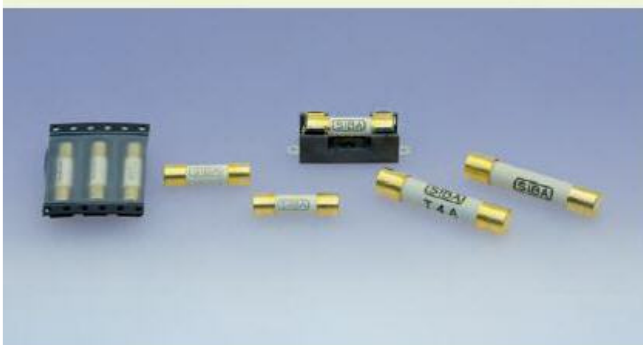
A csatlakozócsapok bevonata gyakran nem nikkel, hanem arany. Ezek a biztosítékok minden gond nélkül képesek megszakítani 1500 A áramot, s megfelelnek a szabványosított „H” osztály követelményeinek, akár 230 V hálózati feszültségen is; ezért használják előszeretettel ezt a típust tápegységek primer körében.



**1a ábra**  
Chip típusú biztosíték



**1b ábra**  
Block típusú SMD biztosíték



**1c ábra**  
Hengeres SMD biztosíték  
arany csatlakozóval

**1. ábra:** Az SMD biztosítékok alaptípusai

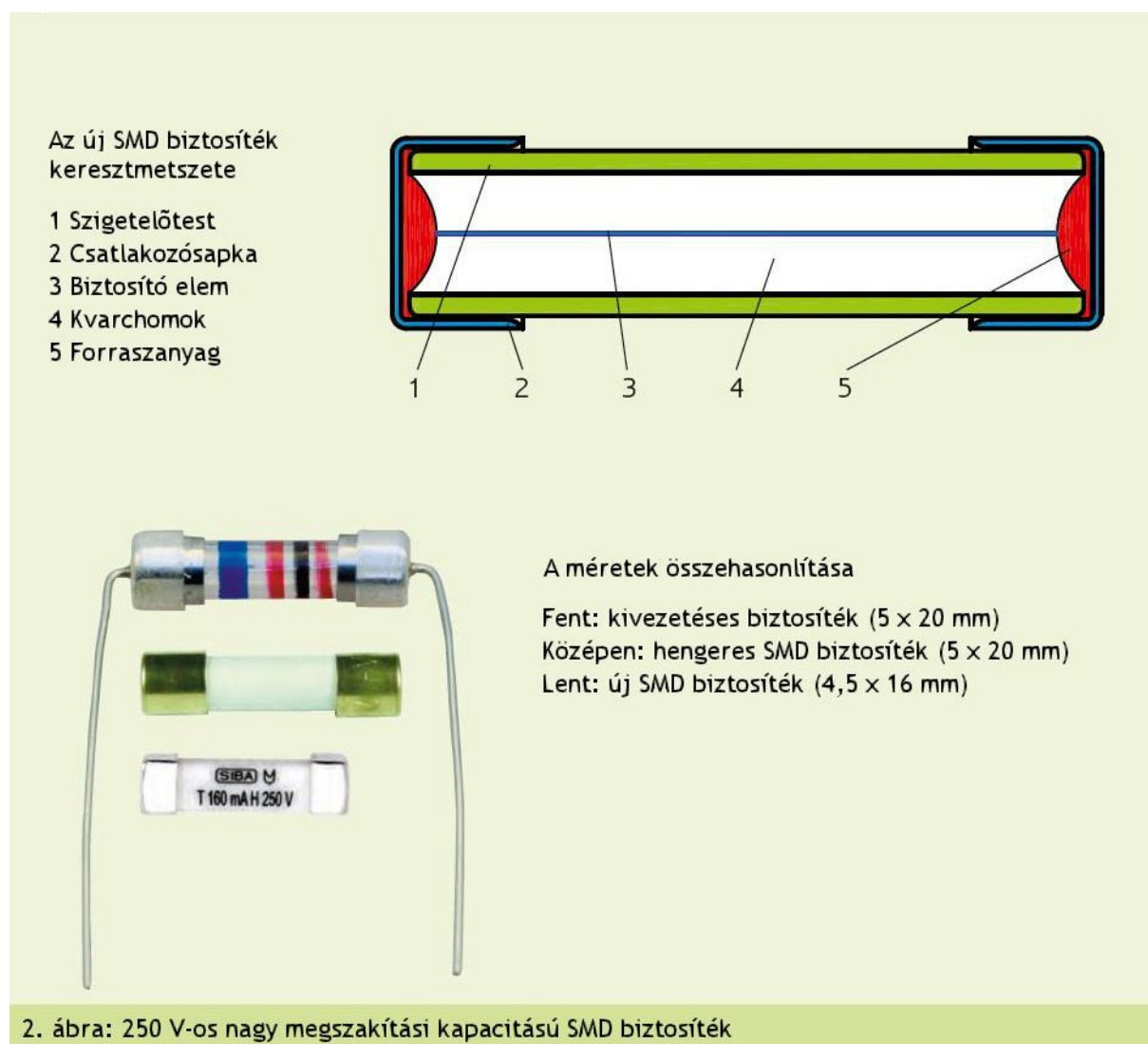
## A nagy testvér

Ami mindeddig hiányzott, az egy olyan biztosíték, amely az előbb említett teljesítmény adatokkal rendelkezik, s a szerelési műveletek során „nem gurul el”. Mostanra ez a hiány is megszűnt az itt bemutatott négyzetes 250 V üzemi feszültségű biztosíték kifejlesztésével, amely akár 1500 A-nél nagyobb áramokat is meg tud szakítani.

És mindezt egy 4,5 mm × 16 mm-es biztosíték végzi (2. ábra). Ez a biztosíték kétségtelenül jóval nagyobb, mint egy chip típusú biztosíték, viszont jóval kisebb, mint egy hasonló teljesítmény adatokkal rendelkező hengeres biztosíték. Típuszám: 160016 T

Eddig sok alkalmazásban 5 mm × 20 mm-es huzalkivezetéses biztosítékokat használtak (2. ábra). Ehhez képest az új négyzetes SMD biztosíték szinte minden esetben jelentős előnyöket nyújt a gyártási folyamat számára. Sőt még egy pozitív „mellékhatása” is van: névleges árama mindig tisztán leolvasható, nem kell többé nehezen megfejthető színekkel bajlódni.

E biztosítékok felépítésében semmi új nincs; ugyanazokból az anyagokból vannak felépítve, mint az évtizedek óta használt hengeres biztosítékok: a külső részek a kerámia cső és a csatlakozósapkák, amelyek hermetikusan lezárják a biztosítóelemet tartalmazó teret. A biztosíték belsejében a biztosítóelem csatlakoztatására magasabb hőmérsékleten olvadó forraszanyagot alkalmaznak, amely egyben hozzáerősíti a csatlakozósapkákat a szigetelőtesthez.



Védelmet nyújtunk.  
Az Ön hasznára

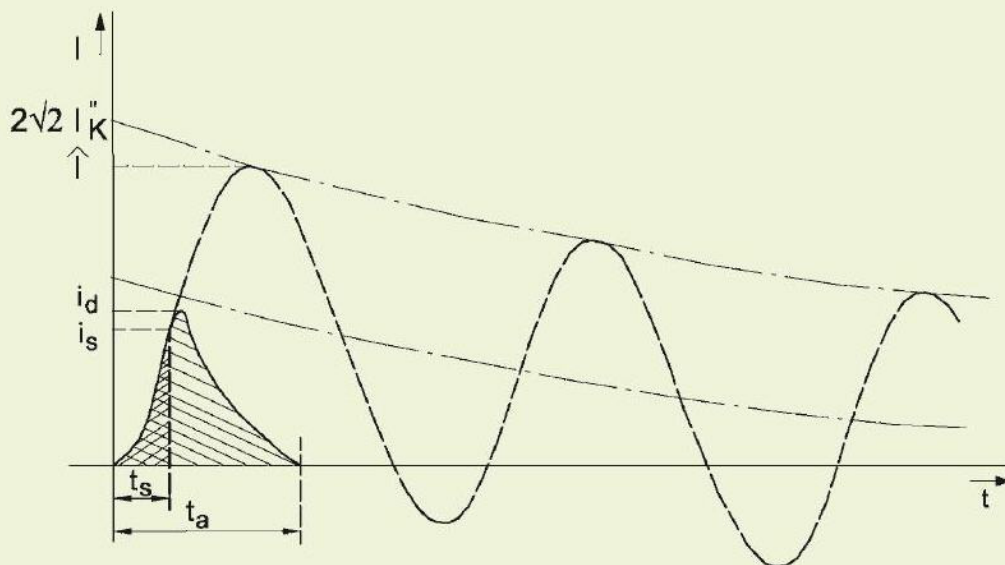
A biztosíték összes részének ki kell bírnia a reflow forrasztás során fellépő magas hőmérsékleteket. A konstrukció arra van tervezve, hogy kibírja az előhevítést, amelynek hőmérséklete 60 ~ 120 mp alatt 150 °C-ról 200 °C-ra emelkedik, majd 60 ~ 90 mp-en keresztül a 217 °C-nél magasabb reflow hőmérsékletet, amely kb. 30 mp-en keresztül 250 °C-os csúcst ér el.

Az SMD biztosítékokra vonatkozó VDE 0820, Part 4, szabványnak megfelelően ezek a biztosítékok késleltetett viselkedésűek (T), azaz 10 ~ 100 ms ideig névleges áramuk tízszeresén is működnek, ezáltal kibírják a transzformátorok primer oldali indulási áramlökését, másrészt viszont túlterhelés esetén viszonylag gyorsan reagálnak: már névleges áramuk kétszeresét érzékelik és kb. egy perc után megszakítják. [2]

Végül legfontosabb tulajdonságuk: e biztosítékok "nagy megszakító kapacitással" rendelkeznek, amelyet a "H" betű jelöl. A vonatkozó szabvány szerint ez azt jelenti, hogy képesek megszakítani 1500 A áramot 250 V váltakozó feszültségnél. Azonban mint ismeretes, a rövidzárlati áramok a 4000 A értéket is elérhetik, ezért e biztosítékok tervezésekor már ezt az értéket vették figyelembe. Ily módon a készülékben fellépő bármely rövidzárlatra védelmet tud nyújtani, és minden alkalmazásra használható a tápegységek primer oldalán.

### A "valóságos" rövidzárlat

De hogy tud egy ilyen apró alkatrész „kiállni” 4000 A-es rövidzárlati áramokat? Ennek módja a biztosítéknak abban a tulajdonságában rejlik, hogy a rövidzárlati áramot már korai fázisában, növekedése alatt képes megszakítani, azaz „áramhatárolóként” működik.



#### Jelölések

- $I_k$  - a rövidzárlati áram várható értéke (effektív érték)
- $I_d$  - a biztosíték által határolt áram (pillanatnyi érték)
- $t_s$  - az átívelést megelőző idő
- $t_a$  - működési idő

### 3. ábra: A biztosítékok áramhatároló hatása

Védelmet nyújtunk.  
Az Ön hasznára

A működést a 3. ábra egy 4000 A-es rövidzárlati áram példáján mutatja be. Ha nem lenne biztosíték a rövidre záródott áramkörben, a 4000 A egy félhullám időtartamán keresztül folyna, amíg a megszakítási funkciót átvenné valamely más védelmi eszköz, pl. a háztartási alkalmazásokban használt megszakító. Ez azonban már túl késő lenne annak a készüléknek, amelyben a rövidzárlat történt: hacsak rosszabb nem történne, legalábbis a kialakult átvitel ott hagyná nyomaint.

Ezzel szemben, a nyomtatott áramköri lapon elhelyezett biztosíték már eleve nem engedi kialakulni ezt a helyzetet. A nagy áramsűrűség hatására a biztosítóban lévő vékony huzal a másodperc néhány ezred része alatt megolvad és elpárolog.

2. táblázat: Megszakítási áramok és működési idők 4000 A-nél

Névleges áram	Az átvitelés előtti integrál	Megszakítási áram	Az átvitelés előtti idő	Működési idő
$I_n$	$I^2t$	$I_d$	$t_s$	$t_s$
1 A	4,5 A <sup>2</sup> s	200 A	0,2 ms	0,5 ms
10 A	280 A <sup>2</sup> s	1100 A	0,65 ms	1,5 ms

A folyamat során a biztosítóelem fém részecskéi a homokszemcséken csapódnak le. Ennek eredményeképpen csak kis ív alakul ki, amely addig tart, amíg a kvarchomok-fém elegy szigetelési távolságot alakít ki. A működés áramkorlátozó jellegű: a biztosítóelem a rövidzárlati áramot már az előtt megszakítja, hogy az áram elérné félhullám értékének maximumát.

A 2. táblázat példaképpen összefoglalja a várható maximális megszakítási áramokat és a biztosítékok működési idejét 1 A és 10 A névleges érték esetén. A példában az 1 A-es biztosíték 0,5 ms-on belül megszakítja a 4000 A-es rövidzárlati áramot, miközben növekedése közben 200 A-nél határolja értékét.

## Végül, hol használhatók ezek a biztosítékok?

Például egymásra rakhatjuk őket, mert nem gurulnak szét... - bocs a rossz viccért. Az új SMD biztosítékok célja pl. a tápegységek primer körének védelme. A 10 A-es legnagyobb névleges érték lehetővé teszi nagy teljesítményű tápegységek hatékony védelmét is. A 6,3 A értékig terjedő névleges értékükkel a biztosítékok akár 277 V működési feszültségre vannak tervezve, vagyis az Egyesült Államokban történő használatra is; így természetesen megkapták a megfelelő UL minősítést is. [3]

Már a biztosítékok fejlesztésének során figyelembe vették lehetséges felhasználásukat a robbanás elleni védelemben. Annak érdekében, hogy megfeleljenek az e területre vonatkozó IEC 60079-11 szabványnak, a sapkák közötti megfelelően nagy távolságot átlagosan 10 mm-ben határozták meg. Ily módon a biztosíték még az észak-amerikai vizsgáló testületek által támasztott követelményeket is teljesíti. [4]

További lehetséges alkalmazások mindazok, amelyekben magas rövidzárlati áramok várhatók 230 V hálózati feszültségnél, mint pl. hálózati adapterekben, vezérlő áramkörökben, a szenzortechnológiában, mérés technológiában, robbanásveszélyes helyeken, interfészekben. Ezen felül, 250 V egyenfeszültségnél 1500 A névleges értéke lehetővé teszi alkalmazását szinte bármely helyen.

## Irodalomjegyzék

- [1] [www.siba.de](http://www.siba.de)
- [2] DIN VDE 60127-4 (VDE 0820-4), Miniature fuses - Part 4: Universal modular fuse-links (UMF) - Through hole and surface-mount types  
DIN VDE 60127-4 (VDE 0820-4), Miniatur biztosítékok 4. rész: Univerzális moduláris biztosítékok - huzalkivezetéses és felületszereléses típusok
- [3] [www.ul.com](http://www.ul.com)[4] IEC 60079-11:2006 or DIN IEC 60079-11 (VDE 0170-7), Draft standard 2008-04: Explosive atmospheres - Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"  
[www.ul.com](http://www.ul.com)[4] IEC 60079-11:2006 or DIN IEC 60079-11 (VDE 0170-7), 2008-04 szabvány tervezet: Robbanásveszélyes környezet - 11. rész: Berendezések védelme belső biztonsággal „i”.

## A felelősség tisztázása:

A jelen dokumentumban ismertetett biztosítékok tervezése arra a célra történt, hogy valamely gép vagy komplett rendszer részeként átvegyék a biztonsággal összefüggő feladatokat. Egy biztonsági rendszer általában jelző eszközöket, érzékelőket, kiértékelő egységeket és biztonságos megszakítást végző eszközt tartalmaz. A mindenre kiterjedő működés biztosításának felelőssége a berendezés vagy gép gyártóját terheli. A SIBA GmbH & Co. KG és forgalmazó irodái (a továbbiakban „SIBA”) nincsenek abban a helyzetben, hogy garantálják minden tulajdonságát egy olyan komplett berendezésnek vagy gépnek, amelyet nem a SIBA tervezett. A kiválasztott terméket a felhasználónak kell tesztelnie minden lehetséges alkalmazásában. A SIBA nem vállal semmiféle felelősséget a fenti leírásokban megadott vagy bele érthető ajánlásokért. A fenti leírásból a SIBA általános szállítási feltételein túlmenően semmiféle garancia, szavatosság vagy felelősségi igény nem származtatható.

## Technológia és műszaki színvonal:

A technológia és a műszaki színvonal folyamatosan fejlődik. Ezért a jelen ismertető csak a nyomtatása idején általánosan elfogadott a technológiai színvonalat képviselheti. Ezt a leírt információ és a gyártmánylistában felsorolt típusok használatakor figyelembe kell venni.

Hauptsitz / Head Office

**SIBA GmbH & Co. KG**

Borker Straße 20-22

D-44534 Lünen

Postfach 1940

D-44509 Lünen

Tel.: +49-2306-7001-0

Fax: +49-2306-7001-10

[info@siba.de](mailto:info@siba.de)

[www.siba.de](http://www.siba.de)

**SIBA Unit Miniature Fuses**

Tel.: +49-2306-7001-90

Fax: +49-2306-7001-99

[elu@siba.de](mailto:elu@siba.de)



Forgalmazó: **MGB KKT. 1033 Budapest Zab u.11.**

**[www.mgb.hu](http://www.mgb.hu) T: 250 6378 F:367 4180 [megyes@mgb.hu](mailto:megyes@mgb.hu)**

*Védelmet nyújtunk.  
Az Ön hasznára*

**SIBA**  
Biztosítékok | Fuses