

Műszaki tudnivalók / Technical Notes

1 Bevezetés

A miniatűr (G) biztosítékok automatikus kapcsolók, amelyek elektromos berendezéseket, készülékeket, részegységeket védenek a megengedettnél magasabb áramterheléstől. Alkalmazásuk igen sokoldalú. A szórakoztató elektronikai készülékekben a miniatűr biztosítékokat a hálózati tápegységek és a teljesítmény-végfokok védelmére használják. Ipari alkalmazásokban a miniatűr biztosítékokat gyakran primer biztosítékként alkalmazzák, s azok hiba esetén a meghibásodott részegységet leválasztják a tápfeszültség ellátásról, megelőzve ezzel nagyobb károk keletkezését. A közvetlenül a nyomtatott áramköri lapra szerelt biztosítékbetéteket többek között kis teljesítményű készülékek szekunder áramellátásánál használják. Itt hiba esetén megvédik az alkatrészeket és a fólia vezetékeket, amelyekben a túlzott áramterhelések kárt tehetnek.

2 Kiviteli változatok

A klasszikus miniatűr biztosíték hengeres, átmérője 5 mm, hossza 20 mm. E méret mellett világszerte elterjedten használják $\phi 6,3 \times 32$ mm-es méretben is. Karakterisztikája a szupergyorstól a szuper lomháig terjed, és néhány kiloAmper értékig használhatók rövidzárási áramok kikapcsolására 1000 V hálózati feszültségig.

Nyomtatott áramköri lapokon történő huzalos szereléshez huzalkivezetéses szubminiatűr biztosítékok (KS) állnak rendelkezésre 250 V névleges feszültséggel, gyors és lomha karakterisztikával, mind hálózati transzformátorok primeroldali védelmére, mind részegységek szekunderoldali szelektív védelmére.

Nyomtatott áramköri lapokon felületszereléshez SMD biztosítékok állnak rendelkezésre 250 V névleges feszültségig. Ezek a fentebb ismertetett szubminiatűr KS biztosítékokhoz hasonlóan alkalmazhatók. Megszakítási viselkedésük tekintetében ezek a biztosítékok a telekom ipar speciális igényei számára vannak kialakítva.

1 Introduction

Miniature fuses are automatic switchgears that protect electrical plants, appliances and modules from inadmissibly high current loads.

They have various applications. Miniature fuses are used in consumer electronics for safeguarding power supplies and power output amplifiers. They are often used in industrial applications as primary fuses, where in the event of a fault they separate the defective module from the voltage supply in order to forestall any greater damage. Fuse-links for direct mounting on printed circuit boards are used among other things for the secondary current supply in low power devices. In the event of a fault they serve to protect components and PCB-traces that might be destroyed by excessive current loads.

2 Designs

The traditional miniature fuse is cylindrical in shape, with a diameter of 5 mm and a length of 20 mm. There is also a design used internationally which has the dimensions 6.3 x 32 mm. Depending on their rating, these fuses, whose characteristic might be very quick-acting to long time-lag, can switch off short-circuit currents of up to several kiloamperes at mains voltages of up to 1 000 V.

Sub-miniature fuses (KS) are used for through-hole assembly on printed circuit boards. Whether their characteristic is quick-acting or time-lag, these fuses with a rated voltage of 250 V are used in primary circuits for protecting mains transformers and in secondary circuits for selective protection of the modules. SMD fuses at rated voltages of up to 250 V are available for surface mounting on printed circuit boards. Their applications are similar to those of the sub-miniature fuses (KS) described above. As regards their breaking performance, they are also designed with the special requirements of the telecom industry in mind.

3 Fogalmi meghatározások

A „G” miniatűr biztosítékok biztosíték betétből és biztosítéktartóból állnak. A biztosíték betét tartalmazza a kiolvadó vezetőt, amelynek kiolvadása után a biztosíték betétet új betétre kell kicserélni. A kiolvadó vezető adott körülmények között tartósan is elviseli a névleges áramot.

A névleges áram túllépése esetén a kiolvadó vezető, egy a szabványban meghatározott érték felett kiolvad, s ezzel megszakítja az áramkört. A kiolvadási folyamat időtartamát a vonatkozó szabványok írják elő.

A biztosíték betétet biztosítéktartóba helyezik, amely biztosíték foglalatból és (csavaros vagy bajonett záródású) biztosítékbetét-tartóból áll. A biztosíték foglalat fixen a védendő készülékre van szerelve, és ez hozza létre az elektromos kapcsolatot. A biztosítékbetét-tartó fogadja a biztosítékbetétet, és lehetővé teszi egyszerű cseréjét. Az ilyen zárt biztosítékbetét-tartókon kívül gyakran használnak nyitott biztosítékbetét-tartókat és biztosítékbetét-tartó klipszeket.

A biztosítékbetét helyes kiválasztását a következőkben ismertetett elektromos tulajdonságok alapján kell végezni.

3.1 Méretezési feszültség (Névleges feszültség) U_{rat}

A biztosítékbetét méretezési feszültségének megadása 50 Hz-es szinuszos váltakozó feszültség effektív értékeként történik. Az összes vizsgálati körülmény e szerint van meghatározva. A rövidzárlati áramot keltő U_b feszültség nem lehet nagyobb, mint a méretezési feszültség.

$$U_{rat} \geq U_b$$

Egyenfeszültségen történő használathoz a méretezési feszültség értékét csökkenteni kell; a maximális hibaáram és a hibaáramkör időállandójának megadása esetén készséggel adunk felvilágosítást erre vonatkozólag.

3.2 Méretezési áram I_{rat}

A méretezési áram megadása effektív értéként történik. Az előírt feltételek esetén a biztosítékbetét tartósan üzemeltethető a méretezési árammal. Környezet tényezők, ciklikus áramok és különösen a beépítési körülmények a méretezési áram csökkenéséhez vezethetnek. Normál üzemben az I_b üzemi áram nem lehet nagyobb, mint a méretezési áram.

$$I_{rat} \geq I_b$$

3 Terminology

Miniature fuses consist of the fuse-link and the fuse-holder. The fuse-link contains the fuse-element and must, after the latter has melted, be replaced by a new fuse-link. The fuse-element can continuously carry the rated current under given conditions. When the rated current has been exceeded, the fuse-element melts above a value prescribed by the standards, and the electrical circuit is broken. The duration of the melting process is prescribed in the relevant standards.

The fuse-link is inserted into a fuse-holder. The latter consists of the fuse-base (mount) and the (screw or bayonet) fuse-carrier. The fuse-base is firmly mounted in the device to be protected and provides the electrical connection. The fuse-carrier receives the fuse-link, allowing easy replacement. Open fuse-holders and clips are often used besides such 'enclosed' fuse-holders.

The electrical characteristics must be taken into account when making the correct choice of a fuse-link, as explained in the following.

3.1 Rated voltage (nominal voltage) U_{rat}

The rated voltage of a fuse-link is given as the r.m.s. value of a sinusoidal alternating voltage at 50 Hz. All the test conditions are laid down in accordance with it. The voltage U_b driving the short-circuit current must not be greater than the rated voltage.

$$U_{rat} \geq U_b$$

Operation at direct voltage is possible if the rated voltage is reduced; we will be glad to advise you on this matter if you provide us with the maximum fault current and the time constants of the fault-current circuit.

3.2 Rated Current I_{rat}

The rated current given is the r.m.s. value. Under prescribed conditions, the fuse-link can operate permanently at the rated current level. Ambient conditions, cyclic currents and special assembly conditions can lead to a derating of the rated current. The operating current I_b must not be greater than the rated current during normal operation.

$$I_{rat} \geq I_b$$

3.3 Méretezési megszakítási képesség I_1 az U_{rat} értéknél

A méretezési megszakítási képesség az a legnagyobb I_1 áram, amelyet a biztosítékbetét a méretezési feszültségen szabályszerűen meg tud szakítani. Egyes alkalmazásokban szükség lehet a várható rövidzárási áram csökkentésére az áramkörbe iktatott pótlólagos impedanciák segítségével.

$$I_1 \geq I_p$$

3.4 Feszültségesés ΔU

A feszültségesés értékének megadása a biztosítékbetétnek méretezési áramán történő működésekor, 23 °C környezeti hőmérsékleten történik.

3.5 Kiolvadási integrál I^2t_s

A kiolvadási integrál az áram négyzetének a kiolvadási időre vett integrálja. Ez az érték azt az elektromos terhelést adja meg, amely az olvadó vezető megszakadását idézi elő. A kiolvadási integrál értékének mérése 10 I_{rat} mérőárammal történik, és tipikus értéként kerül megadásra.

3.6 Kikapcsolási integrál I^2t_A

A kikapcsolási integrál az áram négyzetének a biztosítékbetét által történő teljes kikapcsolás idejére vett integrálja. Ez az érték az utána kapcsolt alkatrészek igénybevételének mértékét adja meg a biztosítékbetét rövidzár esetén történő kikapcsolás folyamán.

3.7 Disszipáció P_v

A biztosítékbetét disszipációja a kiolvadást nem okozó kis értékű I_{nf} mérőáram és az ennek 1 órás terhelése hatására beálló ΔU feszültségesés szorzata.

4 A G típusú miniatűr biztosítékbetétek felépítése

4.1 Üvegcső

Ha a várható maximális rövidzárási áram (I_p várható áram) nem nagyobb, mint 35 A vagy max. 10 I_{rat} , akkor a G típusú biztosítékbetétéhez töltet nélküli üvegcső kerül alkalmazásra. Ennek a típusnak előnye a viszonylag alacsony feszültségesés.

4.2 Megerősített üvegcső

A G típusú biztosítékbetétek megerősített üvegcsővel töltet nélkül 150 A értékig tudnak kikapcsolni várható áramokat a méretezési feszültségen.

3.3 Rated Breaking Capacity I_1 at U_{rat}

The rated breaking capacity characterises the maximum current I_1 that the fuse-link can properly switch off at the rated voltage. In certain applications it may be necessary to reduce the expected short-circuit current by means of additional impedances in the electrical circuit.

$$I_1 \geq I_p$$

3.4 Voltage Drop ΔU

The voltage drop is determined with the fuse-link in operation at its rated current and at an ambient temperature of 23 °C.

3.5 Pre-arcing integral I^2t_s

The pre-arcing integral is calculated by integrating the square of the current over the pre-arcing time. The value indicates the electrical load that leads to the melting of the fuse-element. The value for the pre-arcing integral is determined at a test current of 10 I_{rat} , and is given as a typical value.

3.6 Operating integral I^2t_A

The operating integral is calculated by integrating the square of the current over the total operating time of the fuse-link. The value is a measure of the load on the downstream components during breaking operation of the fuse-link in the event of a short circuit.

3.7 Power dissipation P_v

The Power dissipation of a fuse-link is calculated by multiplying the conventional non-fusing current I_{nf} by the voltage drop ΔU determined at this load after an hour.

4 Structure of miniature Fuse-Links

4.1 The glass tube

If the maximum expected short-circuit current (prospective current I_p) is not greater than 35 A or max. 10 I_{rat} , then a miniature fuse-link with an unfilled glass tube is used. This fuse-link has the advantage of a relatively low voltage drop.

4.2 The reinforced glass tube

Miniature fuse-links with reinforced unfilled glass tubes can switch off prospective currents of up to 150 A at the rated voltage.

4.3 Üvegcső töltettel

Az oltóanyagként alkalmazott kvarchomok töltet és a megerősített üvegcső együttes alkalmazása várható áramok kikapcsolását 1000 A értékig teszi lehetővé a méretezési feszültségen.

4.3 The filled glass tube

Prospective currents of up to 1 000 A can be switched off at the rated voltage by a combination of quartz sand filling as extinguishing filler and reinforcement of the glass tube.

4.4 Kerámiacső töltettel

A méretezési megszakítási képesség további növelése érhető el egészen néhány kA várható áram értékig kvarchomokkal töltött kerámiacső alkalmazásával.

4.4 The filled ceramic tube

A further increase in the rated breaking capacity up to a prospective current of several kA is achieved by the use of ceramic tubes filled with quartz sand.

4.5 Lezárósapkák

A lezárósapkák anyaga általában rézötvözet. Az elektromos- és hőkontaktus javítására, valamint korrózióvédelem céljából a lezárósapkák különleges felületkezelést kapnak.

4.5 The terminal caps

A copper alloy is usually used as working material for the terminal caps. The caps are plated by means of a special surface treatment to provide better electrical and thermal contact, as well as for protection against corrosion.

5 Jelleggörbe

A jelleggörbe a biztosítékbetétek áram-idő viselkedését írja le.

5 Characteristics

The characteristic is an expression for the time/current performance of the fuse-links.

FF	szuper gyors	Rövidzárvédelem félvezető eszközökhöz (Tirisztorok, diódák, triacok, tranzisztorok, MCT stb.)
F	gyors	Védelem nagy túlterhelési és rövidzárlati áramok ellen; az ilyen biztosítékokat bekapcsolási áramlökéstől mentes áramkörökben vagy hálózati biztosítékként használják.
M	közepesen lomha	Elsősorban kis üzemi feszültségeknél használják, ahol nem kell nagy bekapcsolási áramokra számítani.
T	lomha	Nagy és lassan lecsengő bekapcsolási áramokhoz (transzformátorok)
TT	szuper lomha	Igen nagy és hosszantartó bekapcsolási áramokhoz (motorok)

FF	very quick acting	short-circuit protection for semiconductor components (Thyristors, diodes, triacs, transistors, MCT etc.)
F	quick acting	protection against high overload and short-circuit currents; fuses are used in electrical circuits without inrush current pulses, or as mains fuses.
M	medium time-lag	used principally at low operating voltages, if no high inrush currents have to be taken into account.
T	time-lag	for high inrush currents that only decay slowly (transformers)
TT	long time-lag	for very high and long-lasting inrush currents (motors).

6 Szabványok

Számos speciális nemzeti szabvány mellett világszerte főleg az IEC 60127 szabványt alkalmazzák. E szabvány részei: általános rész, az egyes biztosíték kivitelek leíró részek, a biztosítéktartók leírása, minőség meghatározás, valamint alkalmazási útmutató. E nemzetközi szabvány német megfelelője a VDE 0820.

6 Standards

Besides several specific national standards, the principal standard applied worldwide is IEC 60127. It is divided into one general part, parts dealing with the individual fuse designs, one part for fuse-holders, one specification for quality confirmation as well as one user's manual. The German-language equivalent of this International Standard is VDE 0820.

Az észak-amerikai országokban a miniatűr biztosítékok szabványa az UL 248. Az IEC 60127 szabványban megadott méretezési áramoknak az UL 248 szabvány szerintiére történő konvertálásakor különös óvatossággal kell eljárni (ld. 1. ábra).

In the North American countries, the reference standard for miniature fuses is UL 248. Special care is required in converting the rated currents of IEC 60127 into those according to UL 248 (see figure 1).

7 Alkalmazások

7.1 A méretezési áram különböző definíciói a nemzetközi szabványokban

Alapvetően a tartósáram két különböző méretezési értékére kell figyelemmel lenni, amely miatt az IEC 60127 szerinti biztosítékbetétek nem konvertálhatók közvetlenül UL 248-14 szerinti típusokká.

a) Tartósáram méretezési érték a IEC 60127 szerint

$$I_{\text{rat}} \geq I_b$$

b) Tartósáram méretezési érték az UL 248-14 szerint

$$I_{\text{rat}} \geq I_b / 0,7$$

7 Applications

7.1 Different definitions of the Rated Currents in the International Standards

In principle, two different ratings of the continuous current must be taken into account, preventing direct conversion of the fuse-links according to IEC 60127 and UL 248-14.

a) Continuous current rating according to IEC 60127

$$I_{\text{rat}} \geq I_b$$

b) Continuous current rating according to UL 248-14

$$I_{\text{rat}} \geq I_b / 0,7$$

1. ábra. A méretezési áramok átszámítása a két szabvány között.

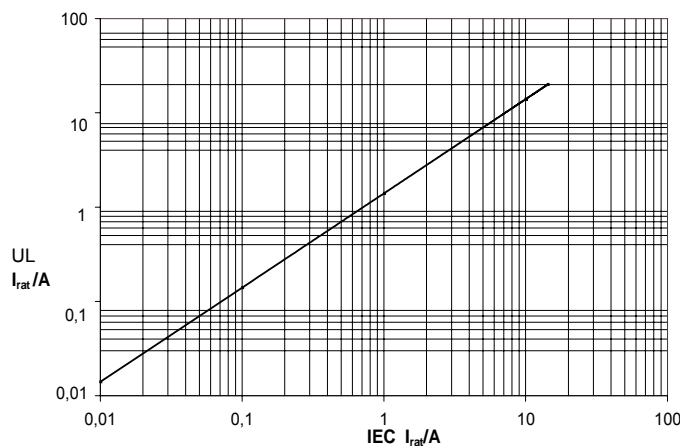


Figure 1 enables appropriate conversion of the rated currents between the two standards.

7.2 Kisfeszültségű üzem $U_b \ll U_{\text{rat}}$

A biztosítékbetétek minden további nélkül használhatók méretezési feszültségük alatti feszültségeken. Igen alacsony méretezési áram értékek esetén a biztosítékbetéten (belső ellenállása miatt) létrejövő feszültségesést figyelembe kell venni.

7.2 Operation at extra-Low-Voltage $U_b \ll U_{\text{rat}}$

Fuse-links can operate without difficulty at voltages below their rated voltage. The voltage drop of the fuse-links (internal resistance) must be taken into consideration, particularly at very low rated currents.

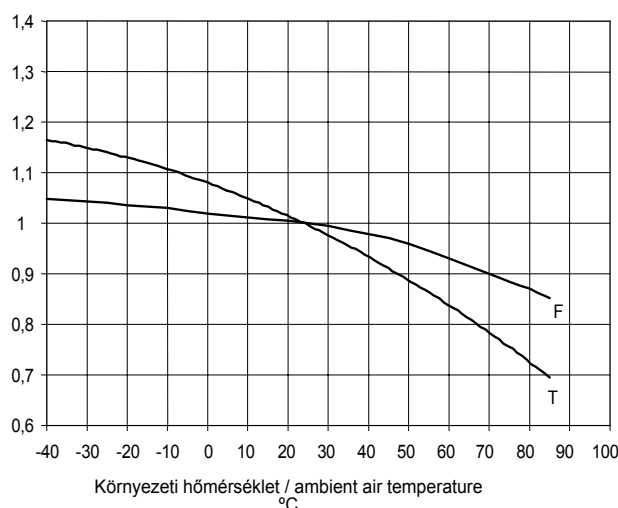
7.3 Üzemelés magas környezeti hőmérsékleteken

A biztosítékbetétek a szabványelőírásoknak megfelelően 23 °C hőmérsékletre készülnek. Zárt biztosítéktartóba történő beépítés, valamint a környezetben lévő hőtermelő alkatrészek a biztosítékbetét méretezési áramának értékét megváltoztathatják.

7.3 Operation at raised ambient temperatures

Fuse-links are designed for a temperature of 23 °C, as prescribed in the standards. Installation in an enclosed fuse-holder or neighbouring heat sources can change the rated current of the fuse-link.

2. ábra. A méretezési áram megváltozása különböző környezeti hőmérsékleteknél.



The shift in the rated current at various ambient temperatures can be determined with reference to Figure 2.

7.4 Impulzus igénybevétel

Ha a védendő áramkörben impulzus igénybevétel lép fel, a biztosítékbetét kiválasztásakor külön figyelmet kell fordítani az I^2t_s kiolvadási integrál értékére. A redukciós tényezőt ilyenkor különböző amplitúdójú, kitöltésű és frekvenciájú impulzussorozatokkal végzett mérések elvégzésével lehet meghatározni.

7.4 Pulse loads

If pulse loads arise in an electrical circuit to be protected, then that must be taken into consideration when assigning a fuse-link, particularly the latter's pre-arcing integral I^2t_s . Reduction factors can be provided on the basis of extensive series of in-house tests relating to pulse amplitude, pulse duration and frequency of occurrence.

7.5 Félvezetőelemek védelme

A teljesítményelektronikai alkatrészek védelmének a biztosítékbetét I^2t értéke a védendő alkatrész energia impulzus értékéhez (I^2t érték) választandó meg.

7.5 Protection of semiconductor components

When protecting power electronics components, the I^2t value of the fuse-link is adjusted to the energy pulse (or I^2t value) of the component to be protected.

7.6 A G miniatűr biztosítékok biztosítéktartóinak hőterhelhetősége

A biztosítéktartó maximális hőterhelhetőségét a kiválasztott biztosíték teljesítmény leadása (disszipációja) nem haladhatja meg. Itt a beépítési körülményeket és az átmeneti ellenállást is figyelembe kell venni.

7.6 Power acceptance of the miniature Fuse-Holder

The maximum power acceptance of the fuse-holder must not be exceeded by the Power dissipation of the fuse-link selected. Contact resistances and assembly conditions shall additionally be taken into account here.

8 A biztonsághoz minőség szükséges

A minőségi követelmények biztosítására a SIBA a DIN EN ISO 9001 nemzetközi szabványon alapuló dokumentált minőségirányítási rendszert (QM rendszert) alkalmaz. A cégnél a környezetvédelem tervezése, megvalósítása és ellenőrzése a DIN EN ISO 14001 környezetirányítási rendszer szerint történik.

8 Safety through Quality

In order to ensure compliance with the quality requirements, SIBA practices the documented quality management system (QM system) on the basis of the International Standard DIN EN ISO 9001. The environmental management system according to DIN EN ISO 14001 regulates the planning, implementation and supervision of environmental protection in the company.

9 Diagram a biztosíték kiválasztásához

ld. a következő oldalon

9 Selection diagram

see next page

A kiválasztás menete / Selection diagram

