

# A biztonságos megszakító

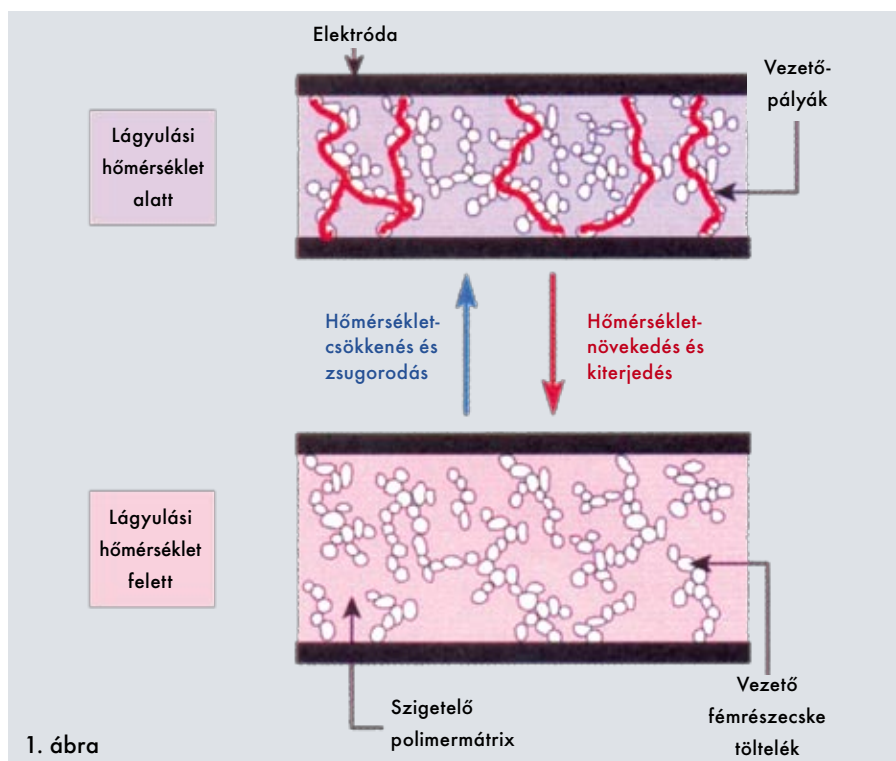
A gépjárművek biztosítékdobozában késérintkezős olvadóbiztosítékokat vagy bimetallos megszakítókat találunk. Mindkét változat feladata, hogy a jármű elektromos és elektronikus egységeit az előforduló feszültség- és áramtranziensektől megvédje. Az újonnan kifejlesztett polimerbázisú, „visszaállítható” megszakítók rendszerbe állítása hatásosabb védelmet és nagyobb megbízhatóságot ígér a jövő gépjárművei számára.



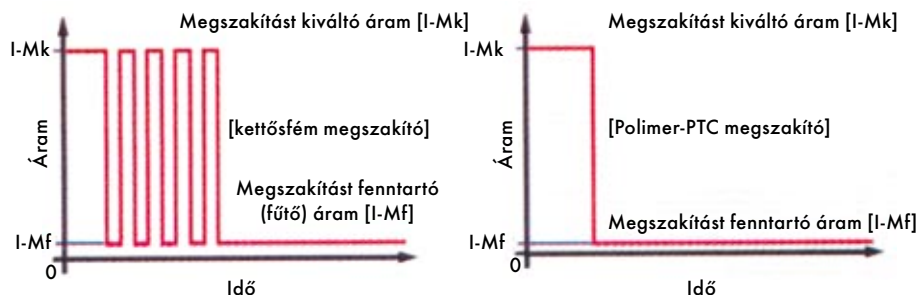
Azért, hogy a saját garanciális javítási költségeket mérsékelhessék, valamint a vevőkör elégedettségét fokozzák, a járműgyártók ma már a különböző komfortberendezések (elektromos ablakemelő, ülésállítás, szivargyújtó stb.) áramköréit is fokozottan védik az előforduló túláramok és túlfeszültségek káros hatásai ellen. Védelmi célokra javasolt mini késérintkezős olvadóbiztosítékok,

vagy II típusú bimetallos (visszaálló) megszakítók használatosak. A Tyco Electronics cég, a felsorolt vagy hasonló alkalmazásokhoz egy egészen különleges „visszaállítható” megszakítót fejlesztett ki, melyet PPTC (Polymeric Positive Temperature Coefficient), vagyis pozitív hőmérsékleti együtthatójú polimer megnevezéssel látott el. Kivételét tekintve a megszakítóújdonosság cseresz-

batos úgy a mini olvadóbiztosítékkal, mint a bimetallos megszakítóval. Érdekes az ígéretes fejlesztés, azaz a PPTC megszakító működésével és legfontosabb jellemzőivel megismerkedni. A PPTC felépítését tekintve kompozitstruktúrából áll, melynek egyik összetevőjét félkristályos polimer, a másikat pedig elektromosan jól vezető részecskék alkotják. A megszakító működését az 1. ábra mutatja. Normális üzemi hőmérsékleten a villamosan vezető részecskék egymással érintkezve különböző vezetőpályákat (áramutakat) képeznek (1. ábra felső rész) a félkristályos szilárd polimerben. A külső elektródákat ezek a vezetőpályák gyakorlatilag összekötik, ezért az összeállítás villamos viselkedése egy zárt kapcsolóhoz hasonló. Amint az eszköz hőmérséklete egy kritikus értéket ( $T_k$ ) meghalad (akár a rajta átfolyó (pl. zárlati) áram, akár a környezeti hőmérséklet emelkedése miatt), a polimerkristályok megolvadnak, és amorf állapotot vesznek fel. A megolvadt és térfogatában kiterjedt – egyébként villamosan szigetelő – polimer a vezető részecskéket egymástól eltávolítja, és ezzel a korábbi áramutakat felszaggatja (1. ábra alsó rész). Következésképpen a külső elektródák közötti ellenállás (nemlineáris módon) több mint három nagyságrenddel megnövekszik, és a terhelésen átfolyó áram veszélytelen értékre csökken. Az eszköz viselkedése tehát hasonló a jelenleg használt bimetallos megszakító működéséhez.



1. ábra

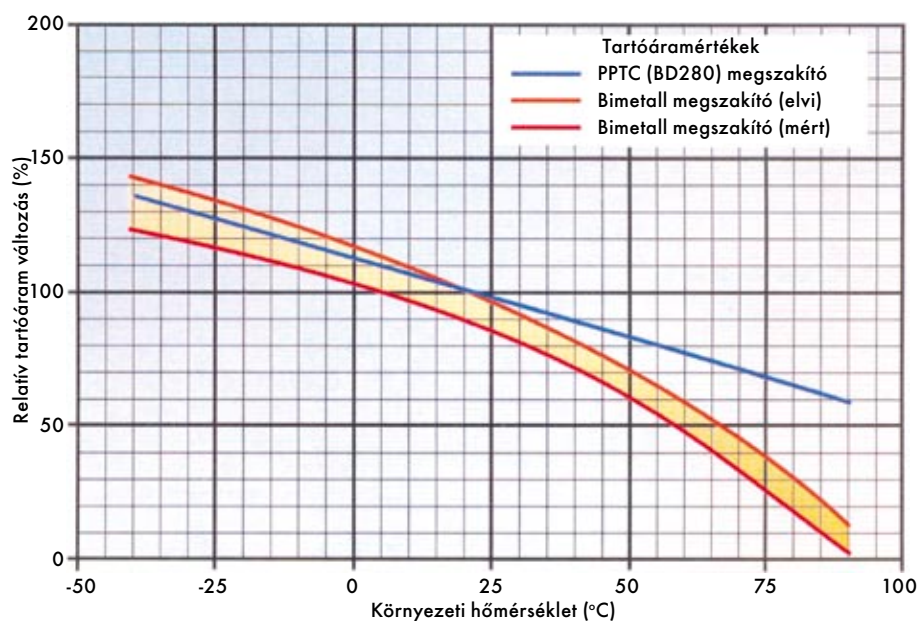


2. ábra

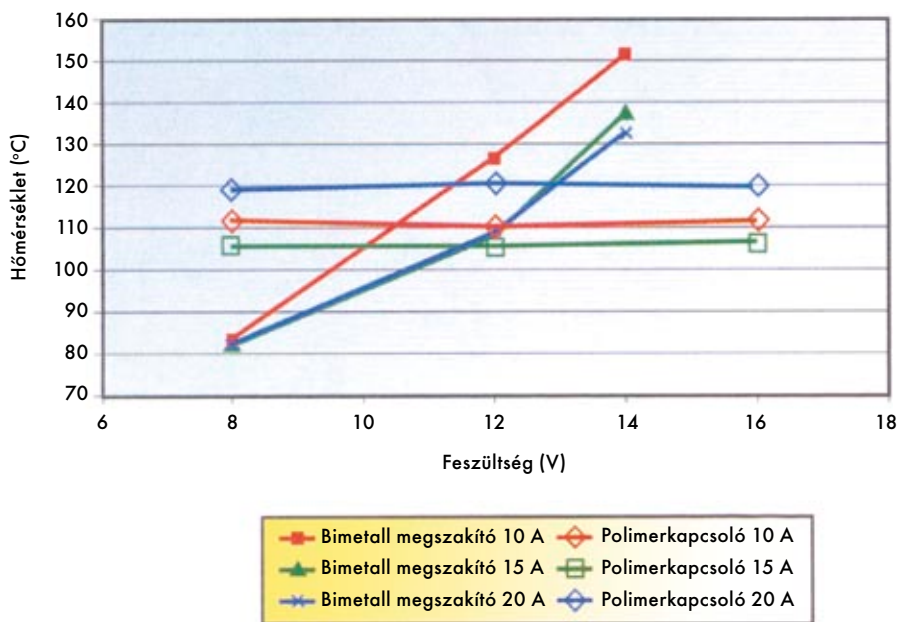
A PPTC addig tanúsít nagy értékű ellenállást (kvázi kikapcsolt állapotot) a védett körben, míg a zárlatot vagy egyéb hibát meg nem szüntetik, és a tápfeszültséget ki, majd újra be nem kapcsolják. A műveletek elvégzése után az eszköz visszatér eredeti kisohmos állapotába, és a védett berendezés normálisan üzemelhet tovább. A bimetallos megszakító működése azonban több vonatkoztatásban is eltér a PPTC viselkedésétől. Üzem közben érintkezői zártak, melyek fűtőtekercsét is rövidre zárják. Amennyiben az átfolyó áram a megengedett érték fölé növekszik (pl. kábel vagy végrehajtó zárlat miatt), a felmelegedő bimetal (kettősfém) az érintkezőket bontja. Amint az érintkezők szétválnak, az áram csak a fűtőtekercs lényegesen nagyobb ellenállásán folyhat át, így szintén veszélytelen értékre csökken. Éppen itt van a bimetallos megszakító hátránya a PPTC-vel szemben, ugyanis a lecsökkent áram nem képes a bimetal hőmérsékletét azonnal a végleges megszakításhoz szükséges értéken tartani, ezért az érintkezők újra zárnak és a zárlati áram ismét kialakul. A leírt folyamat többször megismétlődik, mire a megszakított állapot tartósan fennmarad. Ez a több cikluson keresztül tartó kapcsolgatás egyrészt teljesítményvesztést okoz, másrészt a bimetallos megszakító élettartamát is hátrányosan befolyásolja. A PPTC esetében ciklikus kapcsolgatás nincs, csupán egyetlen állapotváltozás történik, bár el kell ismerni, hogy a reakcióidő, vagyis a túláram megjelenése és a megszakítás között eltelt idő kissé hosszabb, mint ami a bimetallos megszakító első kapcsolásához tartozik. A leírtak a 2. ábrán követhetők, de az ábrából az is kitűnik, hogy a bimetallos megszakító esetében a megszakítást fenntartó (fűtő)áram nagyobb értékű, mint a PPTC-n átfolyó, ezért a fellépő veszteségi teljesítmény és az eszköz felületi hőmérséklete is nagyobb.

A bimetallos megszakító esetében fellépő ciklikus kapcsolgatás eredményeként a kontaktusok beégnek, korrodálódnak, átmeneti ellenállásuk növekszik, sőt összevéve a PPTC használatával sokat javulhat az üzembiztonság. A hőre érzékeny megszakítók viselkedését külön is szokás vizsgálni az alkalmazási területen előforduló hőmérsékleti tartományokban. Mivel mind a bimetallos, mind a PPTC-megszakító gépjárművekhez készült, összehasonlították a megszakított állapot fenntartó áramértékek változását a környezeti hőmérséklet függvényében. A vizsgálati eredmények a 3. ábrán láthatók. A diagramból kitűnik, hogy mindkét eszköznél csökken a vizsgált áram értéke a környezeti hőmérséklet növekedésével (PTC-jelleg!), de a csökkenés a bimetallosnál jóval nagyobb mértékű, és már 90 °C környezetében megközelíti a nulla értéket. Ez pedig

azt jelenti, hogy a bimetallos megszakító már a környezeti hőmérséklet magasabb értékénél önállóan is kikapcsolhat, holott a rákapcsolt egység még normálisan működne. A PPTC-nél a csökkenés inkább lineáris és jóval kisebb mértékű, tehát magasabb környezeti hőmérsékletű területeken (pl. motorház) is biztonságosan használható. Végezetül érdemes egy nemrég lefolytatott tesztvizsgálat eredményeibe is betekinteni, melyek meggyőzően igazolják a PPTC előnyeit a bimetallos megszakítóhoz viszonyítva. A Tyco cég vizsgálataihoz többféle áramerhelhetőséggel rendelkező II típusú bimetallos, illetve PPTC (BD 280 mini késérintkezős típus) megszakítót használt. A teszt a kétféle megszakító viselkedését nagyáramú és nagyfeszültségű túlterhelések esetén vizsgálta, ahol a 10, 15, 20 és 25 A-es megszakítókat hasonlították össze. Áramerhelésként 200 A értéket (gyakorlatilag teljes rövidzár megvalósításával) használtak a névleges 12 V-os akkufeszültség mellett. A megszakítókat 10 kikapcsolási cikluson keresztül vizsgálták, minden ciklusnál 6 sec. időtartamig teljes áramerhelés és 120 sec. időtartamig fenntartott megszakított állapot mellett. A bimetallos megszakítók közül kettő 10 A-es, kettő 15 A-es és négy 25 A-es ment tönkre a rövidzárkor kialakuló áramerhelés mellett, míg a PPTC-k hibátlanul teljesítettek. A vizsgálat tehát fényesen bizonyította, hogy az érintkezők nyitásakor és



3. ábra



4. ábra

zárásakor létrejövő hatások messzemenően csökkentik az élettartamot, és nagyobb áramerhelések esetén, akár azonnali meghibásodást is eredményezhetnek. A

feszültségteszt eredményei a 4. ábrán láthatók. A PolySwitch (polimer kapcsoló), azaz a PPTC kioldáskor mért felületi hőmérséklete gyakorlatilag független a pil-

lanatnyi tápfeszültségtől, míg a bimetallos megszakító felületi hőmérséklete arányos a rajta mérhető tápfeszültséggel, vagyis azzal együtt meredeken nő.

Az ábrából az is kiolvasható, hogy a bimetallos megszakítók 14 V akkufeszültség felett túlhevülnek, és nagy valószínűséggel meg is hibásodnak (ezért nincs mért érték 14 V feletti tartományban). A feszültségteszt újabb bizonyítékát adta a PPTC alkalmazási előnyeinek, hiszen igazolható, hogy úgy a kialakult üzemi állapot (pl. megszakított állapot), mint az eszköz működőképessége – függetlenül a mindenkor tápfeszültség értékétől – tartósan fennmarad. További előnyként említi a gyártó, hogy az említett – BD280 típusjelzésű – PPTC ütés- és rezgésálló, valamint a járműveknél előforduló egyéb kémiai behatásoknak is ellenáll. A PPTC megszakító műanyag háza világos színekben készül, felső felületén található a névleges áram értéke, ezzel és a csereszabotossággal is könnyítve a megfelelő áramértékű mini olvadóbiztosíték egyszerű kiváltását.

CsÚRI GyÖRGY

# ROBINAIR®

## AN SPX BRAND

### Klímatöltő akció

nettó 599 000 Ft-tól



**Cs & Cs.**  
 Kft.  
 1162 Budapest, Szent Imre u. 118.  
 Szerviz: 1164 Budapest, Vidámvásár u. 58.  
 Tel.: 4005-865. Mobil: 20/961-9610.  
 Fax: 402-0253. E-mail: csandcs-garage@t-online.hu  
 www.cs-and-cs.hu

Gyári? Bontott? Utángyártott?  
 Hogyan döntsek?



Regisztráljon honlapunkon és folyamatosan hasznos segítséggel látjuk el Önt, hogy el tudjon igazodni az alkatrészpiac tengerén és azt válassza, amire tényleg szüksége van.

[www.nagygepmuhely.hu](http://www.nagygepmuhely.hu)

Nálunk az április a motorfelújítás hónapja lesz, ezért minden kedves vásárlónk, aki felmutatja ezt a hirdetést, 10% kedvezményt kap az összes motorfelújítás árából.

**NAGY GÉPMŰHELY**  
 a korrekt motorfelújító  
 1935 óta

6000 Kecskemét, Fecske u. 5.  
 76/416-683, 30/257-5252

Motorfelújítás felsőfokon

**Cross-tűró**  
 folyadékmentes  
 akkumulátorok



**FOREX**  
 1033 Budapest, Kiscsikós köz 10.  
 Tel: 388-8822 [www.forex.hu](http://www.forex.hu)

**LP LANDPORT**  
 Super Sealed Battery  
 12V 10 Ah