

11. AZ OLVADÓBIZTOSÍTÓK

A vezetékek, villamos motorok és más berendezések épségét, üzemszerű működését a túlárámok veszélyeztetik. Az olvadóbiztosító olyan készülék, amely egy vagy több, erre a célra méretezett alkatrészének megolvadása útján megszakítja az áramkört, ha abban az áram egy megadott értéket meghatározott ideig meghalad. Tehát az olvadóbiztosító feladata a villamos berendezések, készülékek túlárámvédelme, ezen belül a zárlati áramok elleni védelem. Az olvadóbiztosítók feszültségmentesítés céljára is alkalmasak, ha árammentes állapotban az olvadóbetéteket eltávolítjuk, ezen kívül még érintésvédelmi feladatokat is elláthatnak.

Az olvadóbiztosítókat az alábbiak szerint csoportosíthatjuk:

- Névleges feszültségük szerint:
 - nagyfeszültségű (középfeszültségű),
 - kislefeszültségű.
- Szerkezeti kialakításuk szerint:
 - becsavarható (D-rendszerű),
 - késes,
 - csöves.
- Kiolvadási jelleggörbéjük szerint:
 - gyors (hirtelen),
 - késleltetett (lomha),
 - igen gyors (ultragyors),
 - kombinált (lomha-gyors).

Működése: Az olvadószál kör vagy szalag kialakítású. Alapvetően végig azonos keresztmetszetű, ill. az áramkorlátozó jellegű biztosítók esetében változó keresztmetszetű. A zárlati áram hatására az olvadószál hőmérséklete gyorsan növekszik egészen az olvadásig. A magas hőmérséklet következtében az olvadószálat körülvevő kvarc homok is megolvad, olvadék csatorna keletkezik. Az olvadószál hirtelen elgőzölgése miatt a betétben nyomásnövekedés jön létre, az ebből következő térfogatátulásra nincs lehetőség, ezért a nyomás jelentősen megnő. A hideg kvarchomok szemcséi közé szoruló nagynyomású fém gőzök lehűlnek, lecsapódnak, hőenergiájukat leadják. Ennek következtében az ív megszűnik, az áramkör megszakad.

11.1 Olvadóbiztosítók villamos jellemzői

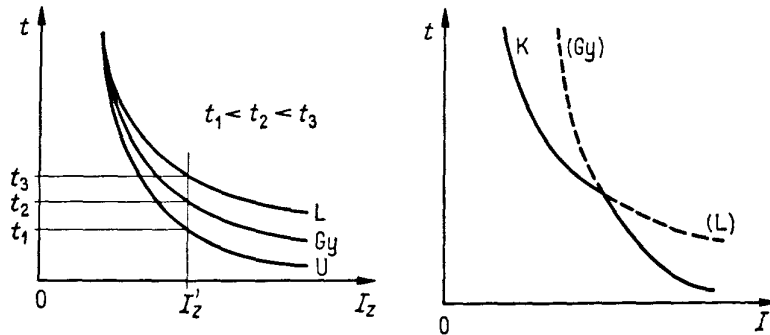
Az olvadóbiztosítókat névleges feszültségük, névleges áramerősségük, névleges megszakítóképesességük, valamint idő-áram kiolvadási jelleggörbéjük jellemzi.

A *névleges feszültség* az a legnagyobb üzemi feszültség, amelyen a biztosítót használni lehet.

A *névleges áramerősség* az az áramerősség, amellyel a biztosító kiolvadás nélkül tartósan terhelhető.

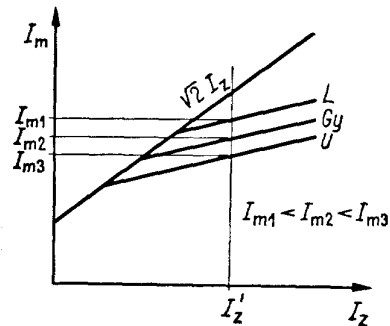
A megszakítóképeség az a legnagyobb független zárlati áram, amelyet a biztosító adott feszültségnél és adott feltételek mellett meg tud szakítani.

A kiolvadási jelleggörbékéből látható, hogy az adott I terhelőáramhoz tartozó lomha (L) működésű biztosító kiolvadási ideje a leghosszabb, az ultragyors (U) működésű biztosítóé a legrövidebb, a gyors (Gy) működésű biztosítóé a kettő közé esik. A késleltetett (lomha) kiolvadású biztosítóbétét olvadószálára annak olvadásponjtjánál alacsonyabb hőmérsékletű fémötvözetet (ún. rátétfémet) forrasztanak, vagy az olvadószál rövid szakaszát erősen agresszív vegyi anyaggal kenik be a megfelelő túlterhelési jelleggörbe megvalósítására. A rátétfém vagy a vegyi anyag már az olvadószál olvadásponjtjánál alacsonyabb hőmérsékleten belediffundál az olvadószálba és ott annak olvadásponjtjánál alacsonyabb olvadásponjtú, nagy ellenállású keresztmetszetet hoz létre. Így az olvadószál már alacsonyabb hőmérsékleten (kisebb áram hatására) elolvad.



A kombinált (K) kiolvadási jelleggörbe gyors és lomha jellegű szakaszokból tevődik össze oly módon, hogy a lomha-gyors biztosító jelleggörbéje a túlterhelési áramok tartományában a lomha, a zárlati áramok tartományában pedig a gyors működésű biztosító jelleggörbéjének felel meg.

Az áramkorlátozó olvadóbiztosítók áramkorlátozó képességét jellemző jelleggörbékét áramkorlátozási vagy védelmi jelleggörbéknek nevezik, ezek a jelleggörbék a levágott áramok vagy más néven tényleges megszakítási áramok legnagyobb értékeit ábrázolják a biztosító beépítési helyén fellépő független zárlati áram függvényében.



A szelektivitás feltétele a túlterhelési tartományban akkor teljesül, ha az olvadóbététek jelleggörbéi nem metszik egymást. Zárlat esetén két sorba kapcsolt biztosító akkor biztosan szelektív, ha az egyik betét működési ideje rövidebb, mint a másik kiolvadási ideje. Általában szelektív két azonos jellegű biztosítóbétét akkor, ha névleges áramerősségük aránya 1,6...2.

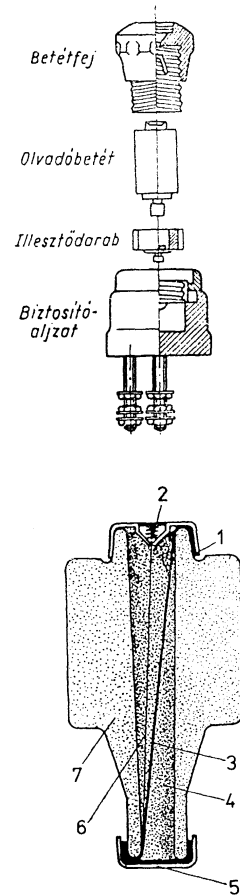
11.2 Diazed-rendszerű olvadóbiztosító

A Diazed-rendszerű biztosítók 500V névleges feszültségre és 200A névleges áramerősséggig készülnek. A D-rendszerű biztosító egyben felcserélhetetlen biztosító, mert méretei és kialakítása olyan, hogy csak meghatározott típusú és meghatározott értéknél nem nagyobb névleges áramerősségű betét behelyezését teszi lehetővé. Az illesztőelem megakadályozza, hogy a felhasználó tévedésből nagyobb áramerősségű olvadóbétét helyezzen be.

A D-rendszerű olvadóbiztosító szerkezeti felépítése látható az ábrán.

Részei:

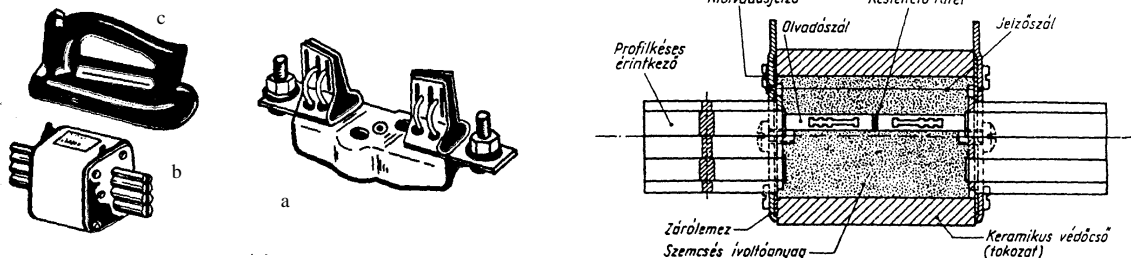
- porcelán aljzat mellső vagy hátsó áramkörbe való csatlakozásra alkalmas kivezetésekkel, a biztosított vezeték mindig a menet hüvelyéről kivezetett érintkezőhöz kell kötni.
- illesztőgyűrű, melyet a biztosító aljzatba kell csavarni. Belső átmérője megegyezik az azonos névleges áramú olvadóbetét csapszerűen illeszkedő érintkezőjének átmérőjével. Így nagyobb áramerősségű betétet nem lehet benne elhelyezni.
- a biztosítóbetét (olvadóbetét). A porcelánból készült hengeres test (7) belsejében elhelyezett olvadószál (3) és a kiolvadást jelző szál (6) kvarc homok (4) veszi körül. Az olvadószál a betét két végén lévő érintkezőket (1,5) köti össze, a kiolvadást jelző szál rugónyomás ellenében egy jelző gombot (2) tart a betét felső érintkezőjének közepén. A betéteket 4...200A névleges áramerősségű tartományban, szabványosított méretnagyságokban (az áramerősségekhez tartozó szintén szabványosított színes jelzőtárcsákkal) gyártják.
- biztosítófej becsavarásával helyezük el a betéteket az aljzatba.



A gyártó vállalatok sokszor nem jellegörbékét, hanem jellegsávokat adnak meg a biztosítókra, a gyártásból eredő szórás miatt.

11.3 Nagy teljesítményű késes olvadóbiztosító

A késes olvadóbiztosító olyan aljzataból és zárt szigetelőházas, általában fogantyúval kezelhető olvadóbetétből álló biztosító, amelynek olvadóbetétje késszerű érintkezőkkel érintkezik az aljzattal. A késes olvadóbiztosító három alkatrészből áll: biztosítóaljzataból (a), olvadóbetétből (b) és fogantyúból (c).



A betétek névleges megszakítóképesége nem lehet kisebb, mint 50kA. Az olvadóbetét belső szerkezetében van a fő olvadószál több párhuzamosan kapcsolt, általában ezüstből készült szalag, szűkítő kivágásokkal. A nagyellenállású segéd olvadószál párhuzamosan van kapcsolva a fő olvadószállal, utoljára olvad el, jelzi a kiolvadás tényét.

11.4 csöves olvadóbiztosító

Elsősorban hradástechnikai berendezésekben alkalmazzák. 25mm hosszú, 5,2mm átmérőjű üvegcsőbe forrasztott olvadósál, két végét fém sapka zárja le. Rugós villák közé szorítható. Készül gyors és lomha kivitelben.

11.5 Nagyfeszültségű olvadóbiztosító

Nagyfeszültségen, a hazai gyakorlatban csak közép feszültségen, 35 kV-ig alkalmaznak olvadóbiztosítót.

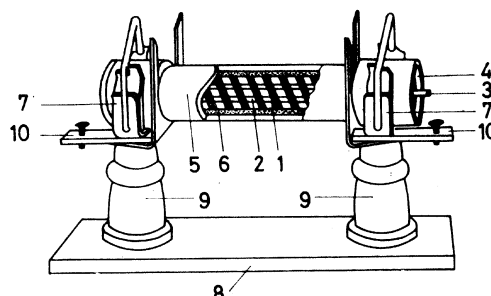
Működési jelleg szempontjából áramkorlátozó és megszakító jellegű olvadóbiztosítókat különböztethetünk meg.

Az áramkorlátozó olvadóbiztosítók egy meghatározott áramérték felett nem engedik kifejlődni a független zárlati áram csúcsértékét, hanem már lényegesen kisebb értéknél kiolvadnak (az áramot levágják). A levágott áram lényegesen kisebb, mint a független zárlati áram csúcsértéke. Az áramkorlátozás mértéke függ a biztosító névleges áramától és a független zárlati áram nagyságától. Az áramlevágás következtében túlfeszültség jön létre, amelyet kapcsolási túlfeszültségnek nevezünk.

Ha az áramkorlátozó biztosító a zárlati áram hatására működik, kétszer keletkezik áramlevágás és túlfeszültség. Először a fémes áramvezetés megszakadásakor (olvadóelem kiolvadása), másodsor az áramkör végleges megszakításakor. Az olvadóelemek kialakításával biztosítani lehet, hogy a kapcsolási túlfeszültség a hálózatra ill. villamos berendezésekre veszélyes érték alatt maradjon. Az áramkorlátozó biztosítók működésekor az olvadóelemek kiolvadása, ill. elgőzölgése után nagy ellenállású ív iktatódik az áramkörbe; azt túlnyomóan hatásossá teszi, tehát a megszakítás gyakorlatilag áram- és feszültség-nulla átmenetében történik.

Az áramkorlátozó olvadóbiztosítók áramkorlátozó képességét jellemző jelleggörbét nevezik a védelmi jelleggörbéknek, amelyek a levágott (tényleges megszakítási) áramok legnagyobb értékeit ábrázolják a biztosító beépítési helyén fellépő független zárlati áram függvényében.

A közép feszültségű áramkorlátozó olvadóbiztosító szerkezeti felépítését szemlélteti az ábra. A biztosítók 1 ezüst olvadószála leggyakrabban hőálló kerámiából készült 2 bordázott száltartóra vannak feltekercselve. A száltartó furatában helyezik el a rugószerűen tekercselt, az ezüst olvadószállal párhuzamosan kapcsolt, nagy ellenállású ún. segédszálat, amely a biztosító 3

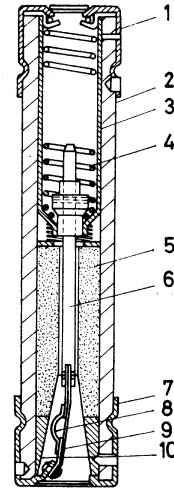
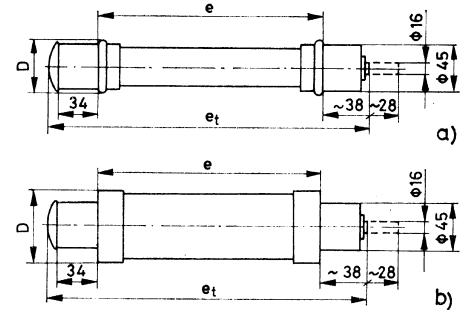


kiolvadásjelzőjét vagy a biztosító kioldószerkezetét működteti. Az egészet a fémből készült 4 csőfogalattal légmentesen és nyomásállóan lezárt 5 szigetelő-, rendszerint porcelán csőbe helyezik és a csövet 6 szemcsés ívöltő anyaggal pl. tiszta kvarchomokkal töltik ki. A csőfogalatok a biztosító érintkezői. A biztosítóbetétet 7 rugózott érintkezőkkel ellátott aljzatba helyezik, amely a 8 fém alpra szerelt 9 támszigetelőkkel, a rájuk szerelt 7 aljzatérintkezőkből és a 10 áram-hozzávezetésekkel áll.

Az olvadóbetétek általában olyan kialakításúak, hogy belsőtéri és szabadtéri felhasználásra egyaránt alkalmasak. Az aljzatok belsőtéri támszigetelőkkel belsőtéri, szabadtéri támszigetelőkkel szabadtéri felhasználásra készülnek. Az utóbbi időben törekednek arra, hogy a biztosítóbetétek hosszmeretei és az aljzathoz csatlakozó csőszerű érintkezőfogalataik átmérője lehetőleg egységesítve legyen. Követelmény az is, hogy a biztosítók rendelkezzenek olyan kioldószerkezettel (striker), amely a kioldás jelzésén túl alkalmas arra, hogy külön közbeiktatott segéderőtároló-szerkezet nélkül közvetlenül működtethesse pl. a biztosítóval kombinált terhelésszakaszolót.

A megszakító jellegű biztosítóknál a megszakítási folyamat ugyanolyan, mint a megszakítóknál, a zárlati áram teljes értékre kifejlődik, de az ívfeszültség kisebb a hálózati feszültségnél. Kapcsolási túlfeszültség az áramkör végleges megszakításakor keletkezik.

A megszakító jellegű biztosító rövid, néhány cm hosszúságú olvadószálból és a vele párhuzamosan kapcsolt nagy szilárdságú tartószálból áll. Ezeket folyékony vagy gázképző ívöltő anyagba, majd rugós feszítőszerkezetükkel együtt szigetelőcsőbe helyezik. Amíg az olvadószál ép, a rugós szerkezetet a tartószál megfeszített helyzetben tartja. Az olvadószál és a tartószál együttes kioldása után a rugó az ívet az ívöltőanyagba behúzza, ahol az ívöltő tényezők hatására az ív kialszik, az áramkör megszakad. A középfeszültségű megszakító jellegű biztosítók egy jellegzetes típusát, a gázképző ívöltő anyaggal működő kifúvós biztosítót mutatja az ábra.



1 érintkező; 2 szigetelőcső; 3 vörösréz cső (sönt); 4 rugó; 5 bórsv; 6 ívhúzó rúd; 7 érintkező; 8 olvadóelem; 9 tartószál; 10 fiberggyűrű