

Vill vont 2/3

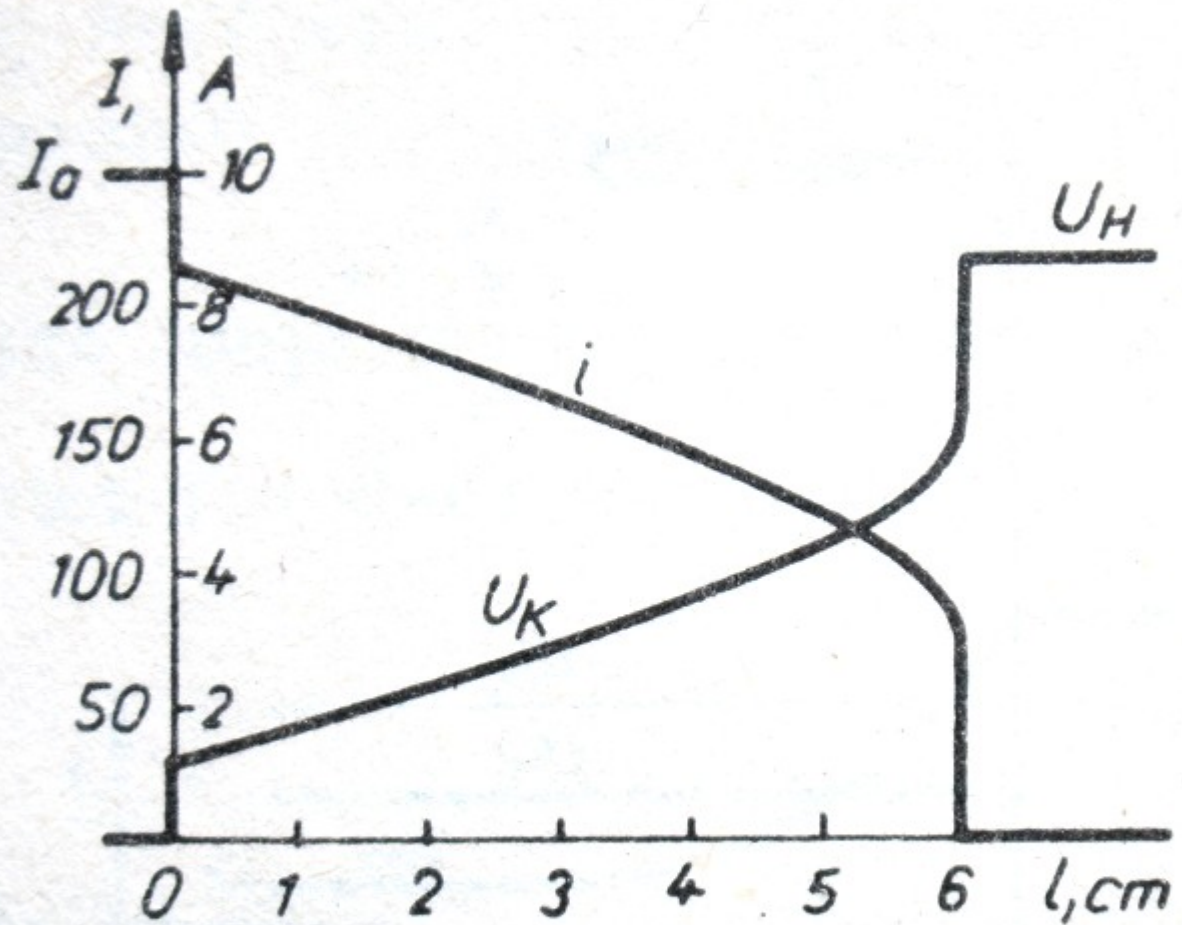
Villamos ív. Megszakítók, kontaktorok

A villamos ívről

- *Villamos ívek előfordulásai:*
- **kapcsolók érintkezőinek nyitásakor,**
- zárásakor is, ha nagy a pl. váltakozó feszültség, több kV, így a mozdony szakaszoló-érintkezők záráshoz közelítésekor. A teljes összezárásakor az ív kialszik.
- vezetékszakadásakor,
- áramszedő leválásakor,
- ívhegesztéskor. $U_{min}=30-40\text{ V}$, I_{min} kb (5-) 20 A.
- Az ív hossza egyenfeszültségnél ettől függően, szinte bármekkora lehet, 30-40 V felett ívoltás szükséges.
- Váltakozó feszültségnél, kis teljesítménynél a 0-átmenetnél többnyire kialszik. Nagy teljesítménynél ívoltás kell.
- Induktív kör megszakításakor $W=L I^2/2$ a mágneses energia, ami $U \cdot i \cdot t$ szorzattá alakul, túl rövid idő vagy túl kis áram esetén veszélyes mértékű túlfeszültséggel.

Egyenfeszültségű villamos ív vizsgálata, 6 cm-es érintkező-nyitási lehetőséggel

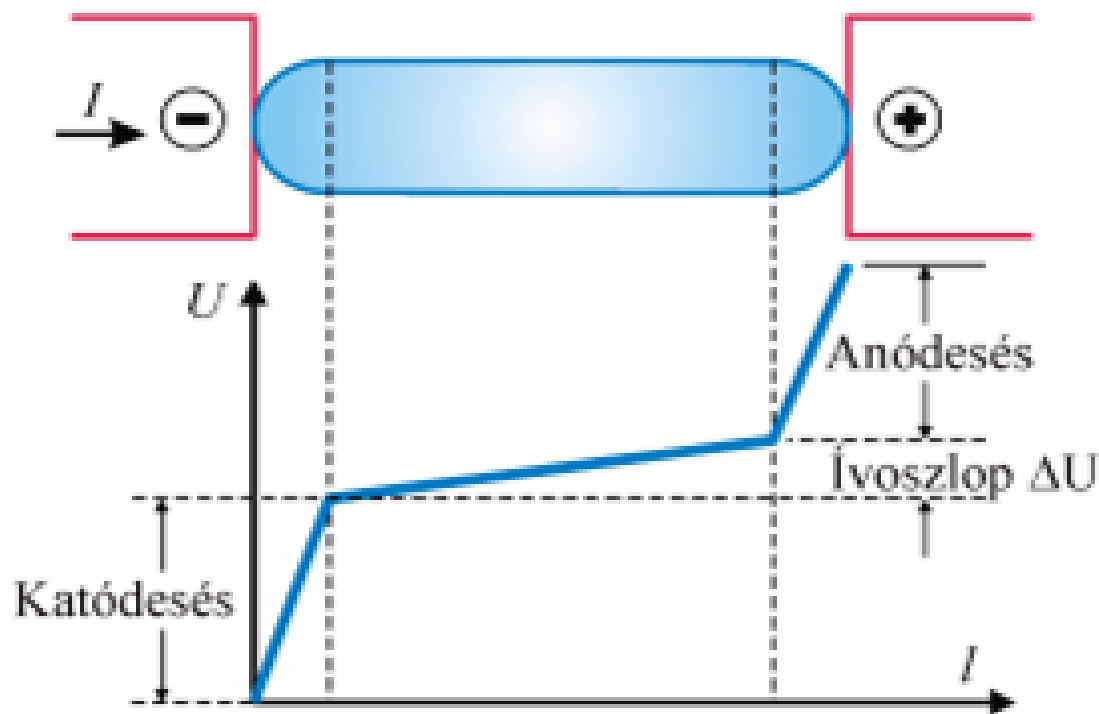
Kezdeti állapot a zárt körben, fogyasztóval:
 $U_H=220V$, $I= 10 A$.
Folyamatos érintkező-távolítással, az ív-nyújtásával az áram esik, majd megszakad. Ív feszültség U_k lassan nő, majd az ív szakadásakor, teljes elszigeteléskor felveszi a $U_H=220 V$ értéket.



4.2. ábra

Ivfeszültség és iváram

- **A villamos ív**
- A villamos ív a gázkisülések egyik fajtája, amelyre jellemző, hogy az áramerősség jellemzően nagyobb 1 A-nél. Az ív keletkezésében, fennmaradásában és jellegzetességeiben a termikus ionozási folyamatok a villamos ionozási folyamatoknál nagyobb szerepet játszanak.



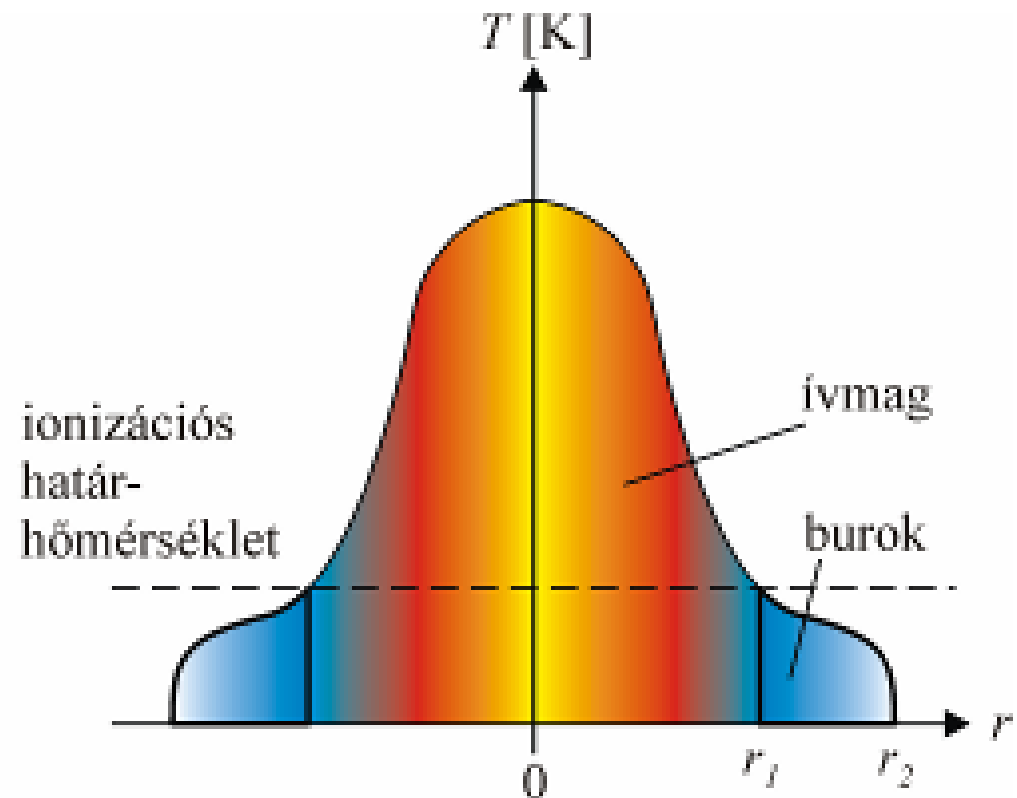
- Az ív ionizált gáz, amely kisméretű talppontokban végződik az elektródáknál. A katód felületén a talppont szabálytalan alakú gyors mozgást végez. A katód anyagától függ az ív térbeli stabilitása. Magas olvadáspontú katód (pl. wolframkatód) esetén magas a katód hőmérséklete és az ív viszonylag stabil lesz.
- Az ív potenciáleloszlását a hosszúság függvényében a 2.16 ábrán láthatjuk. A katód és az anód közelében ellentétes polaritású tértöltések alakulnak ki, de stacioner állapotban az ívoszlop kifelé semleges. Az ív hosszára jutó feszültség három részre osztható, az anód- és katódesésre, valamint az ív oszlopára jutó feszültségre. Az anód- és katódesés tartományának hossza (l_a és l_k) igen kicsiny, μm nagyságrendben van, és $l_a > l_k$.

- A térerősség ezekben a tartományokban sokkal nagyobb, mint az ív oszlopában. Ún. „rövid” ívek esetén az ív oszlopára jutó feszültség elhanyagolhatóvá válik a katód és anódesés értékéhez képest (határesetben, zérus ívhossznál csak az utóbbi két összetevővel számolhatunk).
- „Rövid” íveknek tekinthetők pl. a kislefeszültségű kapcsolókészülékek mechanikus érintkezői és deionlemezei között égő ívek. Az ilyen ívek áramköri viselkedése tehát elsősorban a katód és anód körüli fizikai folyamatok alapján jellemezhető.
- A nagyfeszültségű kapcsolókészülékek mechanikus érintkezői között égő „hosszú” ívek esetében viszont alapvetően az ív oszlopában lezajló fizikai folyamatoknak van szerepe.

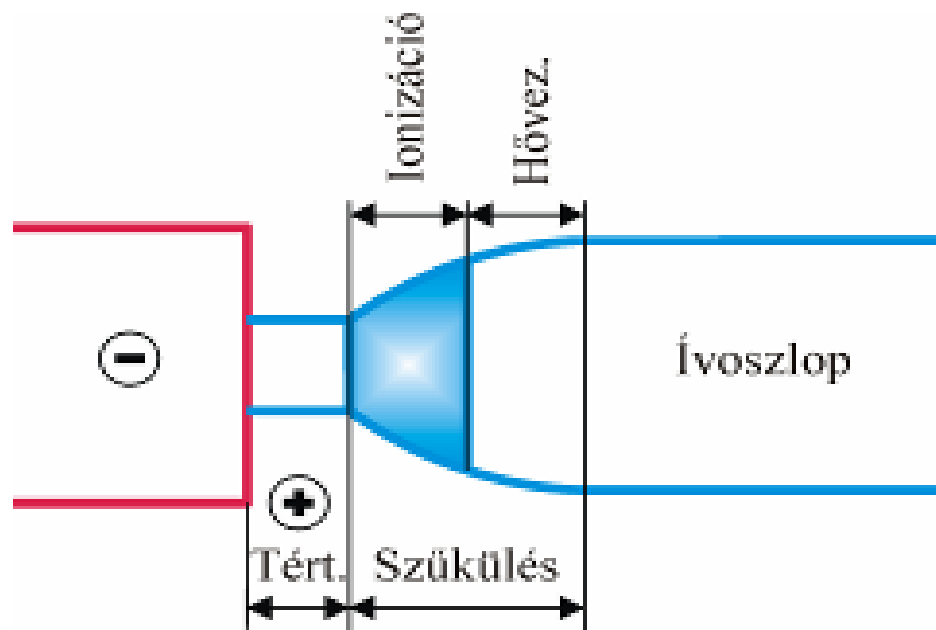
- **Stacioner ív**
- Stacioner ívről akkor beszélünk, ha rajta átfolyó áram pillanatértéke nem változik. Ellenkező esetben általában dinamikus ívről, vagy ha az áram periodikusan változik, kvázistacioner ívről van szó.
- A kapcsolókészülékekben fellépő ív minden esetben dinamikus, mert az áram változik a kikapcsolás során.
- ***Inhomogén ívoszlop energiamérlege***
- Az inhomogén ívoszlop kétféle egyensúlyi állapotáról beszélhetünk: Az ionozott részek keletkezésének és megszűnésének egyensúlya (ionmérleg), valamint a melegedés és hűlés egyensúlya (energiamérleg).

- A stacioner ívoszlopban keletkező Joule-hő vezetéssel, sugárzással és konvekcióval távozik. A keletkező teljesítmény a leadott hőteljesítmények összegével azonos, tehát az egyensúlyi
- egyenlet: $P_{Joule} = P_{h\ddot{o}\ddot{o}} + P_{sug} + P_{konv}$

Az (itt függőleges helyzetű) hengeres ívoszlop hőmérsékleteloszlása a sugár függvényében. A világos részek hőfoka 10^4 K feletti is lehet:



- **A katód és anód közelében végbemenő folyamatok**
- Az ív szűkülésével megmagyarázható a nagy katódáram-sűrűség, és a katódesés. A katód közelében három övezet különböztethető meg (2.21. ábra):

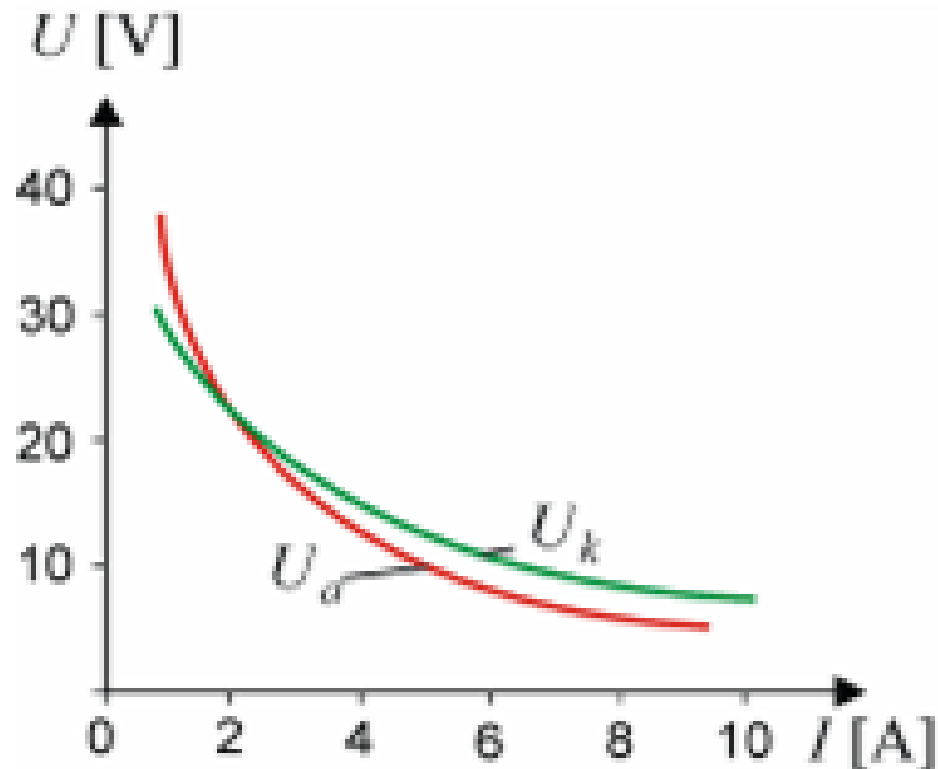


- **Ábra: Övezetek a katód közelében**
- 1. Hővezetési övezet. Itt csökken az ívoszlop hőmérséklete, alapvetően hővezetéssel. A térerősség növekszik.
- 2. Az ionozási övezetben az áramsűrűség és a térerősség jelentősen megnő, és a hőmérséklet újra növekszik.

- Az elektronok sebessége szintén megnő, aminek következtében az ütközési ionizáció is jelentőssé válik. Ebben a zónában az ionáram az uralkodó, itt keletkeznek a töltéshordozók (gázkatód-elmélet).
- 3. A tértöltési övezetben gyakorlatilag nincsenek elektronok. A pozitív tértöltés és a negatív katód közötti nagy térerősség hatására, és a katód magas hőmérséklete következtében is lépnek ki elektronok a katódból (tér- és termikus emisszió hatására), de az áramsűrűség jóval kisebb, mint valójában mérhető.

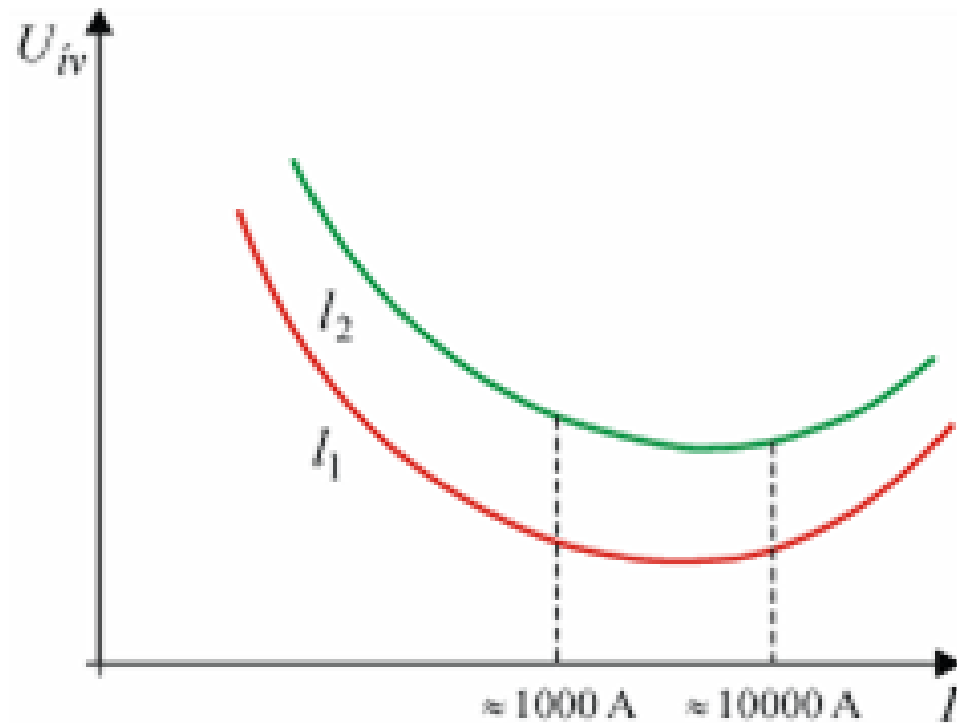
- Anód és katódesés változása az áram függvényében (wolfram elektródák).
- Az anód környezetében is leszűkül az ív, de kisebb mértékben. Az ív anódja nem emittál ionokat, ezért az anód felületén az áramot elektronok vezetik. Tértöltési zóna itt is létezik. Mivel az anódesés övezete viszonylag nagy, az anódesés nagyobb lehet a katódesésnél.
- **Az anód felületét nagy sebességű elektronok bombázzák, mozgási energiájuk hővé alakul, ezért az anód hőmérséklete nagyobb lehet a katódénál. Ennek következménye, hogy az anódból fémgőz áramlik az ívbe, megnövelve az ionizáció fokát.**

- Az ábrán látható görbéken (wolfram elektródák között égő ívben) a U_k katódesés és az U_a anódesés alakulása az áram függvényében. Megfigyelhető, hogy mindkét karakterisztika "negatív" azaz a katód- és anódesés az áram növekedésével csökken.



- **A villamos ív mint áramköri elem**
- Eddigiekből következik, hogy **a stacioner ív nem-lineáris áramköri elem, ellenállása nem tekinthető állandónak**, tehát az árama és feszültsége közötti kapcsolatot karakterisztikáival mutathatjuk be.
- Ezekből kiindulva ismertetjük a dinamikus ív karakterisztikáit, közöttük a nagy- és kisműködési áramkörökben égő kapcsolási ív jelleggörbéit, valamint a kapcsolási ív megszűnését és újragyulladását.

- Az ábrán az állandó nyomáson ($p = \text{áll.}$) érvényes ív karakterisztikái láthatók különböző ívhosszúságok ($l_2 > l_1$) mellett.
- Megfigyelhető, hogy ezek a karakterisztikák menete kb. 1000 A áramerősségig negatív, tehát az áram növekedésével az ív feszültsége csökken.



- Az áram további növekedésével azonban a karakterisztikák egy közel vízszintes szakasz után mintegy 10000 A áramerősségnél nagyobb áramoknál pozitívvá válnak, amely az elektrodinamikus összeszorító erő keresztmetszet-csökkentő hatásával magyarázható (az azonos irányban folyó párhuzamos áram-”szálak” vonzzák egymást).

- ***A kapcsolási ív megszűnése és újragyulladása***
- **A ív kialszik, ha az árama zérus értékűvé válik.** Ez az állapot egyenáram megszakítása esetén a (ki-)kapcsoláskori, árammegszakítási ív hatására jön létre, tehát azt a készüléknek magának kell létrehoznia.
- A váltakozó áramú ív árama azonban nagyfeszültségen a *természetes nullaátmenetében,*
- vagy kisfeszültségen az ív feszültsége *által módosított nullaátmenetében,*
- illetve labilis állapotba kerülve, *ezen nullaátmeneteknél hamarabb,* gyors áramcsökkenéssel (áramlevágással) szűnik meg.
- Ezután az ív véglegesen kialszik, ha annak újragyulladását a kapcsolókészülék megakadályozza. Ekkor tekinthető a megszakítás sikeresnek. Ellenkező esetben az ív újragyullad és tovább ég (váltakozóáram esetén) egy újabb nullaátmenetig.

- **Az áramnullaátmenet után az ív helyén ionozott csatorna („utóív”) van jelen,** amelyen ha huzamosabb ideig nem folyik áram, vagy nincs jelen villamos térerősség, akkor csak a deionozási folyamatok hatnak (szabad regenerálódás), és az ív végleg kialszik. Újragyulladás akkor következik be, ha az ionmérleg az ionozási folyamatok javára felborul.

Megszakítók

- **Feladatuk a zárlati áramok és az üzemi áramok kapcsolása.**
- **Felosztásuk több szempont alapján történhet:**
 - Az ívoltage módja szerint megkülönböztetünk:
 - *természetes oltású megszakítókat*
 - *mesterséges oltású megszakítókat:*
 - mágneses fúvású légmegszakítókat;
 - olajmegszakítókat;
 - víztöltésű megszakítókat (expanziós);
 - légnyomásos megszakítókat;
 - gáznyomásos megszakítókat;
 - vákuummegszakítókat
 - Működés szerint:
 - *Önműködő gyors visszkapcsolásra nem alkalmas megszakító*
 - *Önműködő gyors visszkapcsolásra alkalmas*

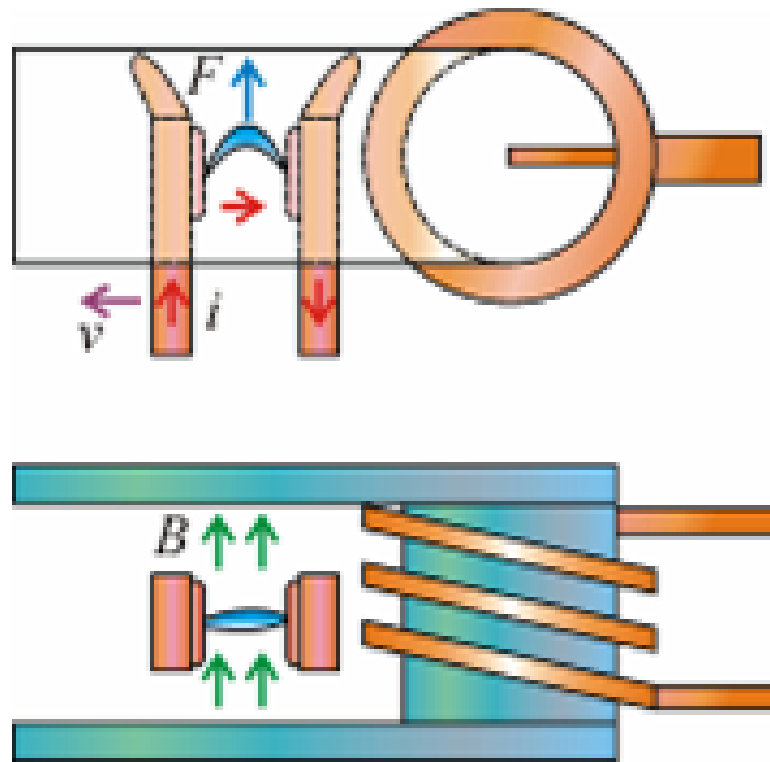
A megszakítókkal szemben támasztott követelmények:

- a) A névleges üzemi és a megengedett túlterhelési áramot biztosan be és ki kell tudnia kapcsolni.
- b) A bekapcsolás után a zárt érintkezőkön a terhelési áram káros melegedést nem okozhat.
- c) Kikapcsolás után a nyitott érintkezők között tökéletes szigetelésnek kell maradnia a leválasztott rész felé.
- d) A megszakítónak a beépítési helyen fellépő legnagyobb zárlati áramot biztosan és gyorsan kell megszakítania. A gyors működés a védett berendezés károsodását csökkenti, másrészt az együttműködő erőművek stabilitásának is feltétele. Igen gyors árammegszakítás esetén, ha az áram a természetes nullaátmenet előtt szakad meg, veszélyes túlfeszültség keletkezhet.
- e) A kis kapacitív és induktív áramok kapcsolásakor is hibátlanul kell működnie.
- f) Korszerű hálózati védelmek és automatikák működési feltételeit is biztosítani kell (pl. egy- és háromfázisú visszakapcsolás).
- g) A korszerű megszakítóknak ezeken felül még számos követelménynek is meg kell felelnie pl. nagy üzembiztonság, minimális és egyszerű karbantartási igény stb.

- **A megszakító kikapcsolásakor villamos ív keletkezik, melyet igen gyorsan meg kell szüntetni.**
- Az ívoltagehoz csökkenteni kell az ívet fenntartó tényezők hatását, és egyidejűleg növelni kell az érintkezők közötti szigetelőanyag átütési szilárdságát.

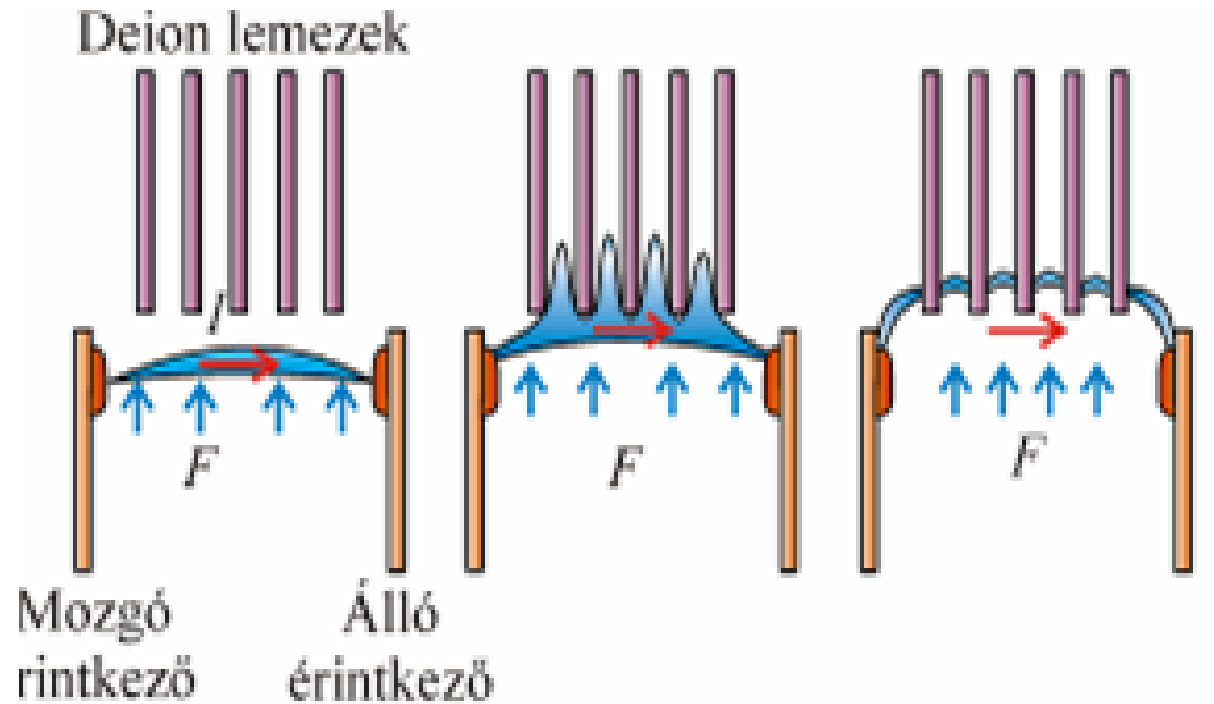
- **Ívoltage tényezők, módszerek:** (azok a fizikai tényezők, amelyek az ív újragyulladását megakadályozzák, ill. az ív oltását biztosítják)
 - a) az érintkezők gyors széthúzása (nő az ívhossz, nagyobb ívfeszültség kell);
 - b) az érintkezők hűtése a termikus emisszió csökkentésére;
 - c) az ív oszlopának hűtése, mert így akadályozható a hő ionizáció;
 - d) az ív útjának kiöblítése (az ívoszlopban lévő töltéshordozók eltávolítása), de ez csak váltakozó áramnál lehetséges, az áram nulla átmeneténél; az ívoszlop villamos szilárdsága megnő;
 - e) az ív nyújtása- az érintkezők széthúzásával, vagy különféle ívoltage szerkezetekben, kamrákban;
 - f) az ív részekre bontása, s ezáltal az ívfeszültség növelése;
 - g) a gáznyomás növelése- csökkenti az ütközéses ionizációt, nagyobb lesz a szigetelőanyag villamos szilárdsága. Csökkenti az ív átmérőjét, így az ívellenállás és az ívfeszültség nő.

Mágneses ívfúvó tekercs használata vasmaggal és oldalsó, vasból készült sík lemezekkel a hatékonyabb erővonal vezetéshez, ívtereléshez



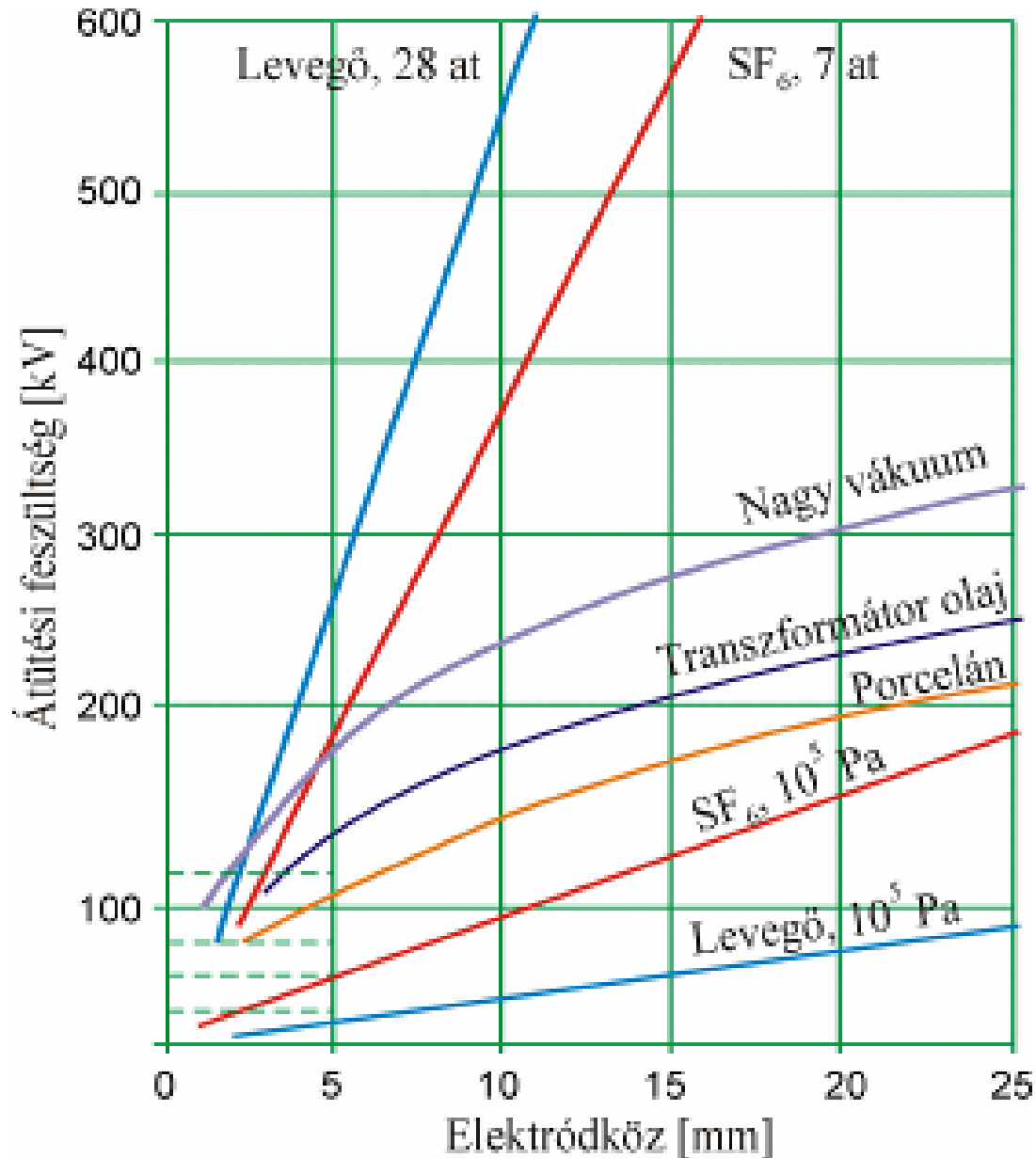
.Külső mágnes térrel való fúvás

Az ív kis szakaszokra osztása



Az ív bejutása a deionlemezkes oltókamrába

Vákuum-megszakítók a többi változat között. Átütési feszültségek az elektródávolság függvényében



- A nagy vákuum ($10^{-5} \dots 10^{-6}$ Pa) - különösen kisebb elektród-távolságok esetén - más szigetelőanyagokhoz képest igen jó villamos szigetelő tulajdonságú (előző ábra).
- A gáznyomás folyamatos csökkentésével a molekulák és a térben előforduló töltéshordozók közepes szabad úthossza az elektród-távolság többszörös értékére is növekedhet, amely elvileg kizárja az átütés lehetőségét.
- Ezen állapot normál körülmények között már 10^{-1} Pa nyomásnál bekövetkezik. Hogy mégis bekövetkezik az átütés, az az anód felületébe ütköző igen gyors elektronok miatt van, mivel azok ott leadják kinetikus energiájukat, ahol a felület mikroszkopikus részét elgőzölögtetik, és az átütés a fém-gőz felhőkből kiindulva a gázokhoz hasonlóan megy végbe.

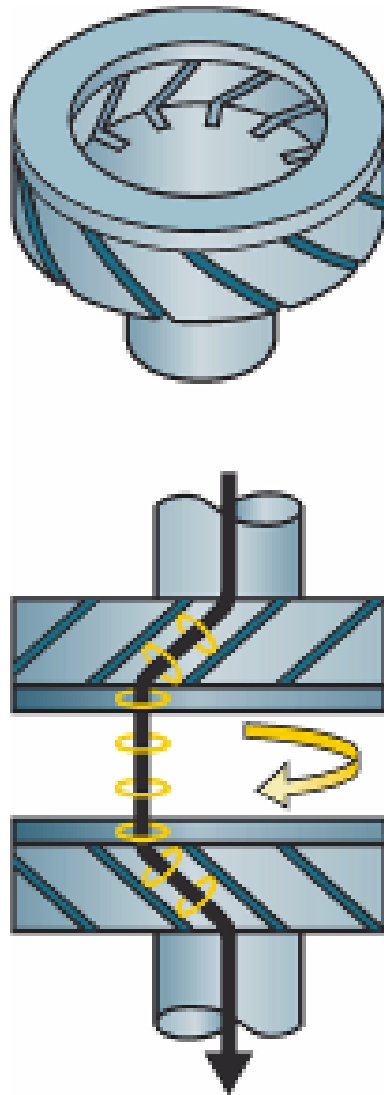
- **A vákuumban égő ív az anódból és katódból kivált fémgőz plazmából áll.**
- A töltéshordozók elsősorban termikus emisszió útján keletkeznek.
- A hőleadás lehetséges módja a sugárzás, amely a vákuum miatt kicsi, tehát nagy lesz az ívhőmérséklet, így az ívfeszültség is kicsi (50...200 V).
- Az érintkezők nyitásakor kialakuló katódfoltból indul az áramvezetés.
- Kb. 1 mm-ig téremissziós vezetés, míg **nagyobb távolságoknál az erőterben felgyorsult töltéshordozók becsapódása által az elektródák anyagából kiinduló fémgőz-ív alakul ki.** Ez az ív az áram növekedésével a következő átalakulásokon megy keresztül:

- **Kisebb áramoknál, kb. 100...150 A-ig, csak egy ívtaipont, és az is csak a katód felületén alakul ki, tehát csak katódesés jön létre.**
- A fémgőz-plazmán belül kb. 10^5 Pa (1bar) nyomás uralkodik, kívül pedig vákuum van. A belső fémgőz nyomásával az elektrodinamikus szűkítő erőből adódó nyomás tart egyensúlyt
- **Váltakozó áram megszakításakor, az áram nullaátmenetéhez közeledve áram a természetes nullaátmenet előtt megszakad, tehát áramlevágás jön létre.**
- A gyakorlatban azt a legnagyobb levágási áramot tekintik mértékadónak, amely legalább 5% valószínűséggel fordul elő.
- Az áramlevágásra való hajlam a megszakítandó áram növekedésével csökken, mert ilyenkor nagy a gőznyomás. Nagy zárlati áramok megszakításakor gyakorlatilag meg is szűnhet.

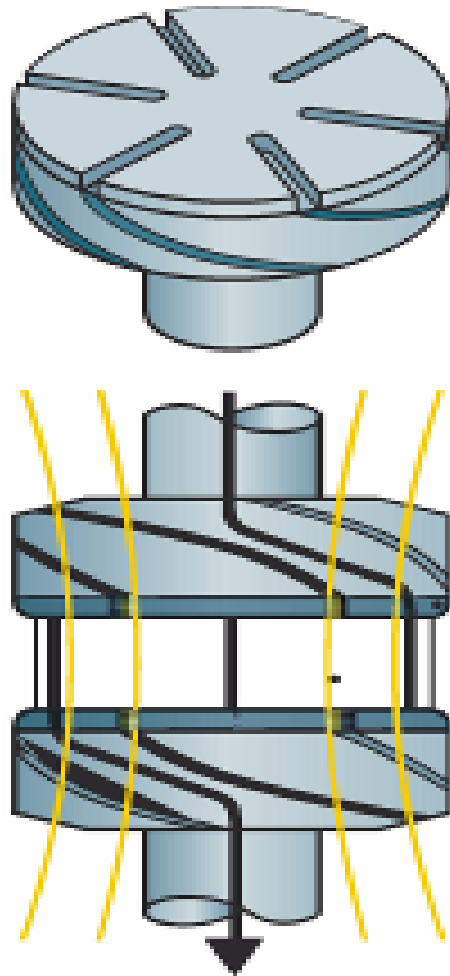
- Nagyobb áramoknál kb. 4 kA-ig több áram"szál" alakul ki (egy-egy áramszál kb. 100...150 A áramot vezet).
- Még mindig nincs anódesés. 4 kA-tól 8...12 kA-ig az anódnál is fókuszálódnak, egyesülnek az áramszálak. Ekkor már anódesésről is beszélhetünk. 8...12 kA-nél a katód is koncentrált talpponttá áll össze.
- Ha az áram csökken, akkor az átalakulási folyamat fordítva zajlik le.
- **Mivel az érintkezők fémgőzeiből áll az ívplazma, annak tulajdonságait az érintkezők anyaga szabja meg.** Ebből következik, hogy az érintkezőknek fontos követelményeket kell kielégíteniük. A főbb követelmények a következők:

- - *Kis áramlevágási hajlam*, nagy parciális gőznyomás. Közepes áramlevágási értékkel jellemezzük az anyagokat, amely pl. Cu esetén 4A, Ag-nél 6A és W-nál 9,2A, Sb-nál (antimon) 0,5 A. Különböző középfeszültségű áramkörök megszakításakor réz-króm ötvözeteknél 2...5 A, ezüst-szelén esetén 0,5...1 A értékeket mértek.
- - *Kis ívfeszültség* váltakozó áramon, mert így kisebb a termikus igénybevétel. A Cu és Ag esetében túl nagy értékű az ívfeszültsége.
- - *Kis anyagfogyás* (érdekes pl., hogy 3 kA-nél kisebb áram megszakításakor az anyagvándorlás következtében az anódon még súlynövekedés is mérhető). Oxidáció, illetve konvekciós hőátadás nincs, így hengeres és síkérrintkezők használhatók.

- Kísérleti tapasztalatok azt mutatták, hogy növekvő árammal nőtt, a **hengeres érintkező átmérőjének növekedésével csökkent az anyagfogyás.**
- 10 kA, vagy annál nagyobb, áramoknál azonban a sima hengeres érintkezők anyagfogyása túlságosan nagyra adódna, ezért az érintkezőket pl. a 7.31. és a 7.32. ábrán látható bevágásokkal látják el.
- Mivel az ív a talppontját állandóan változtatja, az érintkező nem ég be, az anyagfogyás mérséklődik, és az élettartam megnő.
- Hasonló hatás érhető el a 7.32. ábrán vázolt érintkezőkkel, amelynél a mágneses tér tengelyirányú összetevője az ív töltéshordozóira gyakorol erőhatást, és diffúz-ív alakul ki az érintkezők között.



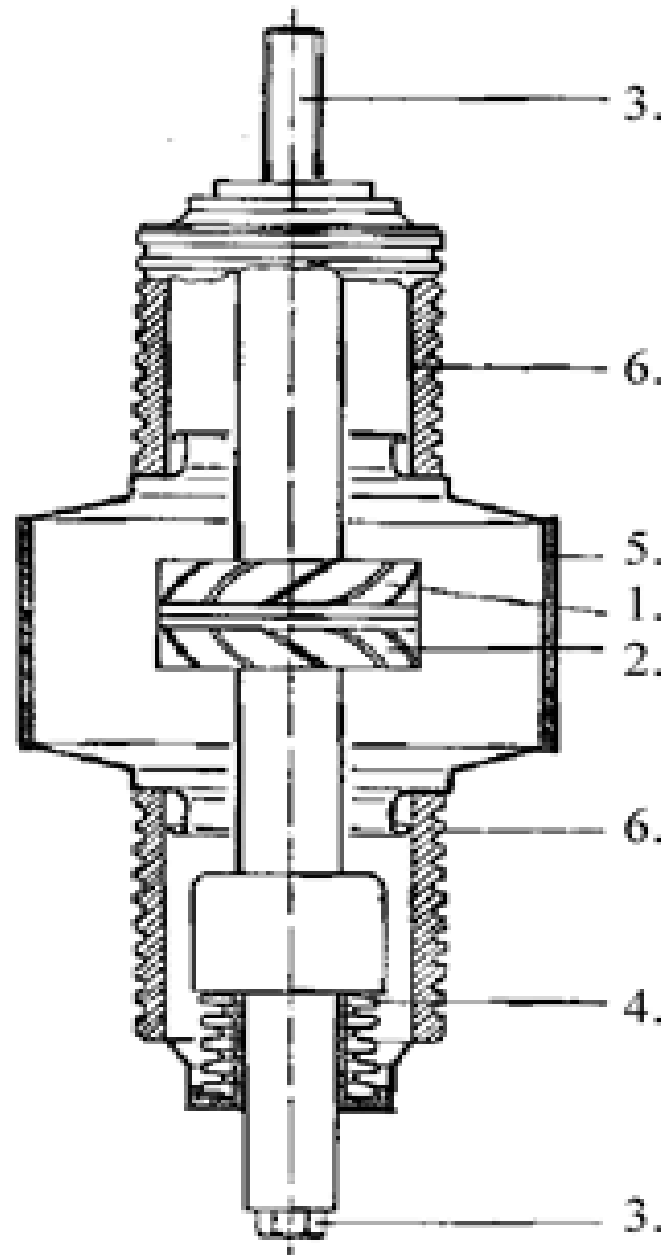
7.31. ábra. Az ív forgatása vákuummegszakító érintkezői között (forrás: SIEMENS)



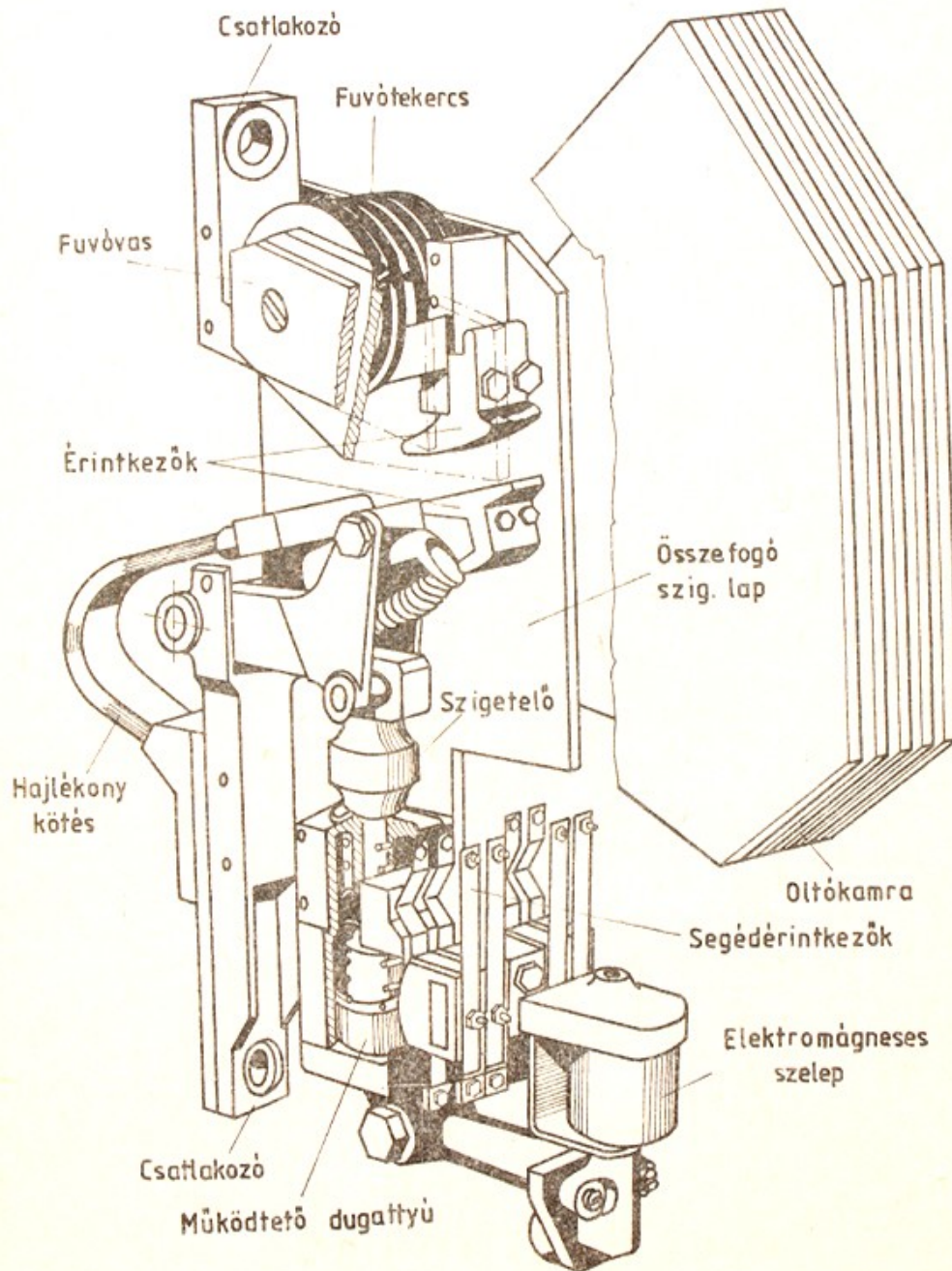
7.32. ábra. Diffúz-ív a vákuummegszakító érintkezői között (forrás: SIEMENS)

- - *Kis hegedési hajlam* . Vákuumban a fémek felületén nincs oxidhártya, ezért nagy zárlati áram hatására könnyen összetapad vagy összeheged az érintkezők felülete. **Az érintkezőket ekkor csak jelentős erőttöbblettel lehet nyitni, és ezután az összehegedt részek elszakadva, eltörve érdes a felületet eredményeznek.**
- Nem szabad azonban durva, éles törésfelületeknek kialakulniuk, mert ezek jelentékenyen rontják a villamos szilárdságot. Ennek elkerülésére kétalkotós ötvözetekből készítik az érintkezőket; ilyen pl. a Cu-Bi vagy az Ag-Pb ötvözet.
- - *Gázmentesség*. A 0,1 ppm megengedett értéket gyártáskor csak bonyolult technológiai műveletekkel (dezoxidálás foszforral, átoltvasztás vákuumban, atmoszférikus gázokban és zónás indukciós olvasztás) lehet elérni. A maradék gázokat ún. getterhatású ötvöző anyagok felhasználásával lehet megkötni. Meleg getterhatása van 1100...1700 ° C között a Zr-nak. A Pa hideg getterhatását a kondenzációs ernyők készítésekor hasznosítják.

Vákuum oltókamra kéttagú szigetelővel



Egyenáramú
kontaktor
ívfúvó
tekerccsel és
oltókamrákkal



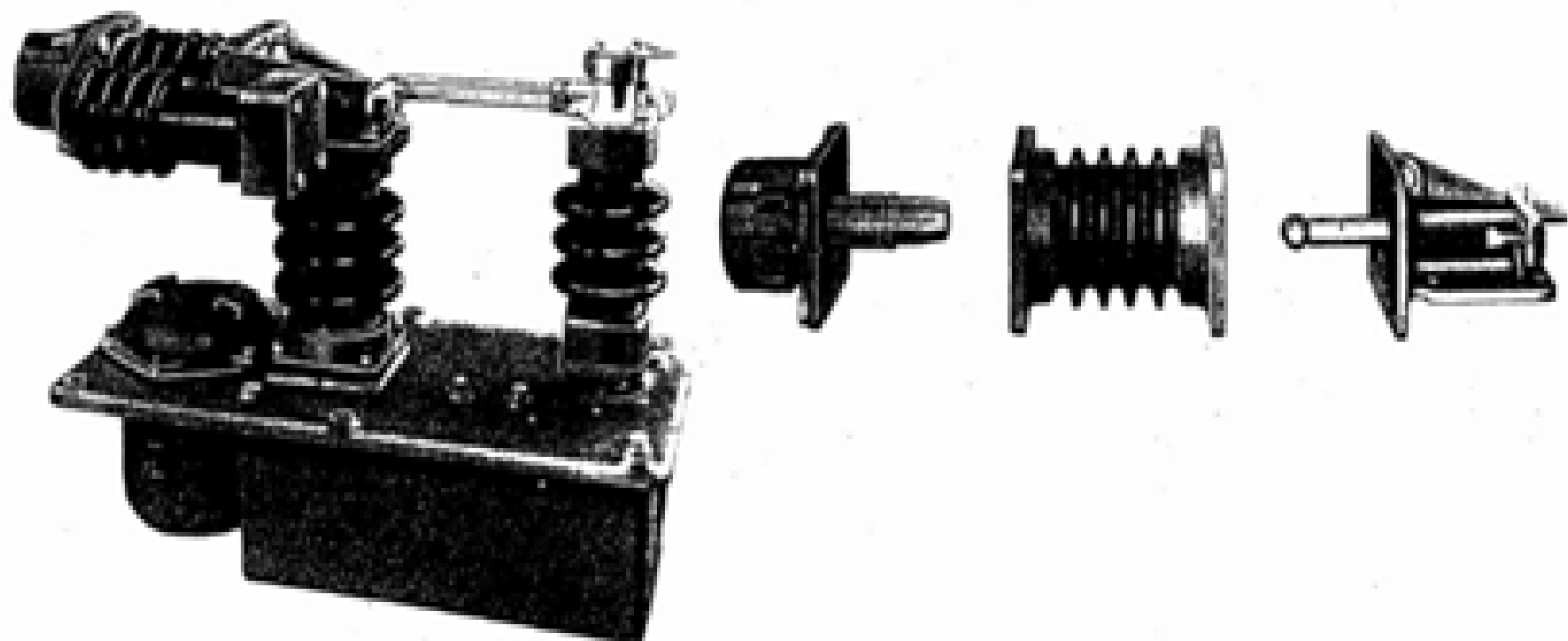
Főmegszakítók a villamos mozdonyokon

Pneumatikus megszakítókat alkalmaznak a villamos vontatójárműveken is főmegszakítóként. A MÁV villamos vontatójárművein általánosan elterjedt DBTF típusu megszakító felépítését a 9.4. ábra mutatja. Ez a megszakító egyfázisú, gyorsműködésű, megszakítási teljesítménye 250 MVA. Az iv oltását és a megszakító működtetését max. 1 MPa nyomású levegő végzi. A működéshez szükséges minimális levegőnyomás bekapcsolásnál 0,4 MPa, kikapcsolásnál 0,35 MPa. A megszakítás ellenálláson keresztül, két lépésben történik. A megszakító három fő részből áll:

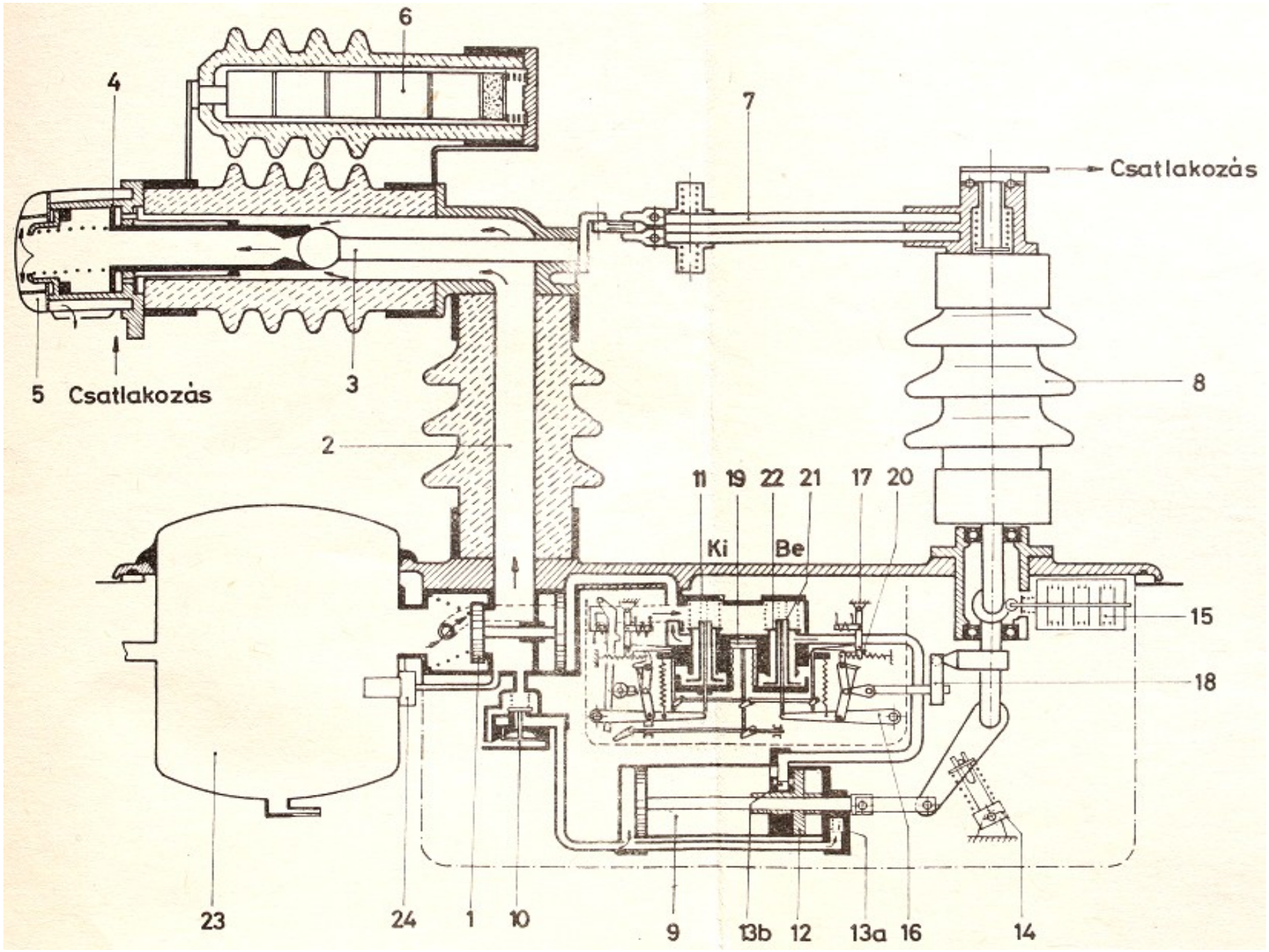
- oltókamra a tartószigetelővel,
- szakaszolórész a forgószigetelővel,
- hajtómechanizmus a légtartállyal és vezérlőegységgel.

A megszakító működése a 9.4. ábra jelöléseivel (bekapcsolt helyzet) a következő:

Kikapcsolás esetén az 1 főszelep nyitásakor a 23 légtartályból a nagynyomású levegő a 2 tartószigetelő üregén keresztül az oltókamrába



A DBTF 30i 250 megszakító nézete és oltókamrája



áramlik és a 4 dugattyut - amely a mozgóérintkezővel van egybeépítve - az érintkezőnyomást biztosító rugó ellenében hátranyomja. A szétváló gömbalaku álló- és hüvely- (tulipán-) kiképzésű mozgóérintkező között keletkező ivet az áramló levegő magával sodorja, erősen lehüti és az első vagy második nullaátmenetnél ujragyújtását megakadályozva, eloltja.

A kiáramló forró levegő az 5 deionkamrán keresztül a szabadba áramlik. Az iv megszakítása után milliamper nagyságrendű áram folyik tovább az oltókamrával párhuzamosan kapcsolódó, félvezető kerámiából készült 6 ellenálláson. Az ilyen nagyságrendű áramot a 7, 8 szakaszoló rész már üzemszerűen meg tudja szakítani. A főszelep nyitásával egyidejűleg a 10 késleltető szelepen és a hozzá tartozó csővezetéken keresztül a nyomólevegő bekerül a 9 munkahengerbe és a fődugattyut a másik szélső helyzetbe átnyomva, a 14 hajtómechanizmus a 8 forgószigetelő segítségével nyitja a 7 szakaszoló kést. A megszakító és a szakaszoló részek helyes időbeli működési sorrendjét a 10 késleltető szelep ellenőrzi. A gyorsan mozgó alkatrészek kinetikai energiáját az elmozdulás végén a fődugattyuval együtt mozgó 12 fékező dugattyu elé a 13 visszacsapó-szelepen keresztül bevezetett levegő komprimálása emészti fel. A kikapcsolás után az 1 főszelep és a 4 dugattyuval egybeépített mozgóérintkező ismét záródik. A szakaszoló rész nyitott, ill. zárt helyzetét a 15 segédérintkezők regisztrálják.

A bekapcsolás a gyors működésű szakaszolórész zárásával történik. A megszakító rész mozgóérintkezője ilyenkor mindig zárt állásban van, készen egy esetleges zárlatkapcsoláskor szükséges azonnali kikapcsolásra.

Bekapcsoláskor a BE szelepen és a hozzá csatlakozó csővezetéken keresztül a nyomólevegő a fődugattyu elé kerül, s így az előbbivel ellentétes irányba mozdul el. A 13b visszacsapószelepen keresztül a működtető levegő egy része a 12 fékeződugattyu mögé is bejut, és összenyomódása következtében lefékezi a rendszert. A szakaszolórész mozgásának befejeződését, vagyis a véghelyzet elérését a 18 mechanizmus jelzi vissza a vezérlőegységnek. A 16 emelőkar a BE szelepet nyugalmi helyzetébe ereszti vissza, és így a munkahenger levegőutánpótlása megszűnik.

A 11 vezérlőegység a kívülről jövő villamos parancsnak megfelelően a KI vagy BE elektromágneseket működteti, amelyek a szimmetrikus elhelyezkedésű hajtó- és reteszelő mechanizmuson keresztül a megfelelő vezérlőszelepet nyitják. A vezérlőszelepblokk a légtartállyal csővezetéken keresztül van összekötve. A vezérlőegység felépítése olyan, hogy a készülék csak egy kapcsolási művelet teljes befejezése után veszi figyelembe a következő parancsot.

Ha a légtartályban a nyomás a megengedett érték alá csökken, a vezérlőegység 19 nyomásérzékelő berendezése a működést bénítja.

A bekapcsolási műveletkor lezajló folyamat a vezérlőegységben a következő:

Ha a 17 BE elektromágnes gerjesztést kap és behuz, a 20 kioldókilincs felemelkedik és felszabadítja a csuklós karrendszert, aminek következtében a 16 emelőkar a rugó hatására felnyomja a BE szelep 21 szervodugattyuját. A nagynyomású levegő ezután már beáramlik a 22 vezérlőszelep csőtengelyén keresztül annak alsó, nagyátmérőjű tányérja alá és azt a rugó ellenében megemeli. A felső szeleptányér megemelkedésekor a nyomólevegő a csővezetékbe jut. A 16 emelőkar fel-emelt helyzetében nemcsak a 21 szervodugattyu szelepszárát, hanem a nyomórudak segítségével a 20 kioldókilincset is megemeli. Ezáltal összekapcsolódása a csuklós rudazattal lehetetlenné válik. Így pl. zárlatra kapcsolás esetén egy tartósan adott bekapcsolási parancs sem okozhat ismételt rákapcsolást.

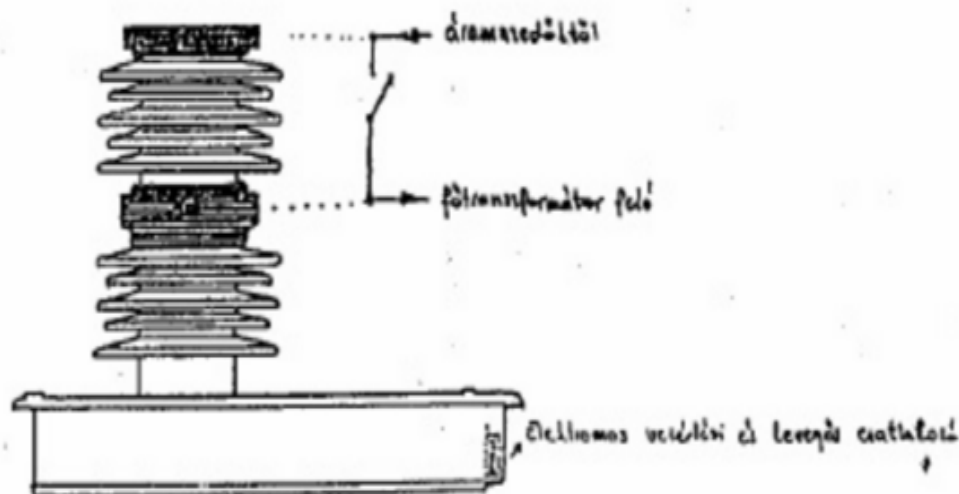
A kikapcsolási művelet hasonlóan megy végbe, csupán a KI szelep nyitásakor a nagynyomású levegő az 1 főszelepbe jut, azt nyitja, és csak utána kap a 10 késleltetőszelep táplálást közvetlenül a légtartályból.

A légtartályba beépített 24 légpatron időnként száraz levegővel átöblíti a 2 üreges tartószigetelőt, a 3 oltókamrát és a 4 deionkamrát azért, hogy az ott esetlegesen lecsapódó kondenzvíz szigetelőképességüket ne rontsa le.

A nagyfeszültségű megszakítók korszerű kialakításu fajtáiról, így pl. a kénhexafluorid (SF_6) oltóközegű megszakítókról az előző fejezetben (4.2.) már szóltunk. E helyen a vasuti üzemben is várhatólag alkalmazást nyerő korszerű megszakító, az ún. vákuummegszakító-típus egy lehetséges kialakítási formáját mutatjuk be a 9.5. ábra segítségével.

A vákuummegszakítók működésének alapja, hogy igen nagy légritkítás esetén az elektródákról elgőzölgő fémionok ellenére sem tud az iv fennmaradni. Megfelelő technológia és anyag esetén a vákuum a lezárt kapcsolótérben hosszú ideig biztosítható. A megszakító mérete kicsiny, villamos élettartama a hagyományos megszakítóknál egy nagyságrenddel nagyobb.

A CB vákuum-megszakító



A 22 CB megszakító oldalnézete és nagyfeszültségű kapcsolása

A megszakító a tetőn kívüli, két darab kerámia szigetelőből összeépített, függőleges helyzetű nagyfeszültségű részből és a tető alatt található - a működtető légtartályt és a kapcsolási állapot visszajelzését szolgáló segédérintkezőket is magában foglaló - vezérlőegységből áll.

A felső szigetelő-elemben foglal helyet a vákuum-oltókamra, annak felső pontjához csatlakozik az áramszedőtől érkező tetővezeték. A vákuum-oltókamra kialakítása a korábban ismertetteknek megfelelő. A közepmagasságban lévő csatlakozótól vezetjük az áramot a jármű primer bevezetőjéhez. A szigetelő-ház alsó darabja üreges, abban található az érintkezőt mozgató, szigetelő anyagból

A megszakító vezérlése igen egyszerű. A vezérlőegységben lévő nyomásőr villamos érintkezője akkor zárja a működtető mágnesszelep (ep. szelep) áramútját, ha a vezérlő légtartályban legalább 4,5 bar nyomás van. A megszakító akkor kapcsol be, ha az ep. szelep vezérlő feszültséget kap és meghúz. A működtető ep. szelep levegőt enged a működtető léghengerbe, mely felfelé nyomja az érintkezőt működtető rudat. A megfelelő érintkező nyomást és a gyors zárást rugós mechanizmus biztosítja. Ez a rugós szerkezet most előfeszített - kikapcsolásra kész - állapotba kerül.

A kikapcsolás során a bekapcsolva tartást is ellátó ep. szelep gerjesztése megszűnik, az elejt és kiengedi a sűrített levegőt a működtető léghengerből. Ennek hatására a működtető rúd lefelé mozdul el és az előfeszített rugós szerkezet pillanatszerűen gyors működéssel leszakítja a mozgó érintkezőt az álló érintkezőről, ezzel is biztosítva a gyors kikapcsolást. A keletkező ív a vákuum-oltókamrában igen hamar kialszik.

A működtető nyomás csökkenése esetén - mivel a nyomásőr bontja az ep. szelep áramútját - a megszakító önműködően kikapcsol. Működése a kis érintkező-elmozdulás és az ívöltő levegő-nyomás hiánya miatt igen halk.

A vezérlő kábelek dugaszolhatóan csatlakoznak a vezérlő dobozhoz.

A 22 CB típusú főmegszakítókat Magyarországon - egy V46 sorozatú mozdonyon végzett sikeres