

KIVONAT

Egyfázisú vagy többfázisú teljesítménykapcsoló megfelelő burkolóban elhelyezve

- A találmány tárgya egyfázisú vagy többfázisú teljesítménykapcsoló, amely egy vagy több kapcsoló elemet tartalmaz, amelyek tömör szigetelés segítségével
- 5 vannak felszerelve úgy, hogy megfelelően szigetelve vannak, valamint össze vannak kapcsolva élő alkatemekkel, így pl. sínrendszerrel, tartalmaz továbbá a teljesítménykapcsoló kapcsoló elemeket és hasonlókat, ahol mind a kapcsolók, mind pedig az ehhez kapcsolódó élő alkatrészek egy burkolóházban vannak elhelyezve, amely a kapcsolókat és az élő komponenseket körülveszi.
- 10 A találmány lényege abban van, hogy a burkolóház (7) olyan levegővel van megtöltve, amelynek alacsony a nedvességtartalma, és a belső tere a külső környezethez képest a burkolóház (7) körül úgy van szigetelve, hogy az a levegő, amely a burkolóházban (7) van, nem szennyezett, és nem éri el a harmatpontot.
- A találmány tárgya még olyan elosztó készülék, amely egy vagy több egymáshoz
- 15 csatlakoztatott, a találmány szerinti egyfázisú vagy többfázisú eszközből van a kialakítva.

1. ábra

**EGYFÁZISÚ VAGY TÖBBFÁZISÚ TELJESÍTMÉNYKAPCSOLÓ MEGFELELŐ
BURKOLATBAN ELHELYEZVE**

5

A találmány tárgya olyan egyfázisú vagy többfázisú nagy teljesítményű kapcsoló, röviden teljesítménykapcsoló, amely egy vagy több kapcsoló elemet tartalmaz, amelyek tömör szigetelés segítségével vannak felszerelve úgy, hogy egyrészt
10 megfelelően szigetelve vannak, másrészt pedig össze vannak kapcsolva az élő komponensekkel, így pl. a sínrendszerrel, csatlakozó elemekkel és hasonlókkal, és mind a kapcsolók, mind pedig az ehhez csatlakozó élő komponensek egy olyan burkolatot képező házban vannak elhelyezve, ahol a kapcsolók és az élő komponensek is megtalálhatók.

15

Nagy teljesítményű kapcsolók ezen típusa van pl. az EP 393,733 sz. közzétételi iratban ismertetve. Ennek a nagy teljesítményű kapcsolónak az az előnye, hogy megbízható, megfelelően stabil burkolattal van ellátva, és a megfelelő érintésvédelem úgy van megvalósítva, hogy viszonylag egyszerű és könnyű a
20 burkolatnak a konstrukciója.

Szintén jól ismert, és a „Középfeszültségű készülékek és állomások, az új terheléskapcsoló generáció SF₆ alkalmazásával, mint szigetelő és ívoldó anyag” címmel Karl-Heinz Siebel és Wegberg az „Elektrizitätswirtschaft” 1980-as 79.
25 kötetében a 22. számban arról ír, hogy a különböző környezeti viszonyok (elsősorban a por és a nedvesség) a hosszúidejű megbízható védelem szempontjából a levegővel és egy megfelelő szilárd szigeteléssel ellátott, előbb említett kapcsolók esetében adott esetben ellenkező hatást vált ki. Annak érdekében, hogy egyre nagyobb az igény arra vonatkozóan, hogy kisebb helyen
30 legyenek elhelyezhetők a kapcsolók, a teljes egészében levegővel szigetelt nagy teljesítményű kapcsolókat egyre kevésbé használják, mivel ezeknek viszonylag nagyok a méreteik. A kompaktabb kivitelű nagy teljesítményű kapcsolóknál,

amelyek tömör vagy szilárd szigetelő anyag és/vagy tömör szigetelő anyag és levegő, mint szigetelés együttes alkalmazásával vannak kialakítva, kevésbé keresettek, mivel ezeknek a költségei meglehetősen megnövekedtek.

- 5 A fentiek tükrében manapság kén-hexafluorid (SF_6) az, amit általában szigetelő adalékanyagnak alkalmaznak, és adott esetben ívelt adalékanyagként is, abban a kamrában, amelyben a nagy teljesítményű kapcsoló el van helyezve. Ezt a gázt azon az alapon választották ki, hogy különböző előnyös paraméterei vannak, így nagy a dielektromos szilárdsága, jók a hűlési paraméterei, és a reakciója
- 10 megfelelően lassú. Egyidejűleg pedig a teljesítménykapcsolóknak a méretei, összehasonlítva az előzőekben említett teljesítménykapcsolókkal, csökkenthető bizonyos felhasználási területeken, így pl. az áram és a feszültség szempontjából kedvezőek.
- 15 Jóllehet azt még nem állapították meg, hogy az SF_6 önmagában mérgező, a tapasztalatok azonban azt mutatták, hogy az SF_6 -nak az elbomlása, sorban, amikor SF_4 , S_2F_4 , S_2F_{10} , SOF_2 , SO_2F_2 , HF és SO_2 keletkezik, a keletkező
- 20 termékek nagymértékben mérgezőek. Az SF_6 gáz ezenkívül egyike azon hat gáznak, amelyet a „World Environmental Conference” Kyotóban úgy idézett, mint egy olyan gázt, amely nagymértékben felelős az ún. üvegház hatásért. Ennek értelmében különösen fontos lenne ott, ahol lehetséges, az SF_6 gáz használatát elkerülni.

- Az SF_6 gáznak mind ez ideig az volt a hátránya, hogy a teljesítménykapcsolónak
- 25 a házát ezzel a gázzal megtölteni csak úgy lehetett, hogy a teljesítménykapcsolóban lévő levegőt teljes egészében el kellett onnan távolítani. Ezen túlmenően pedig az a burkolat, amelyben a teljesítménykapcsoló el van helyezve teljes egészében gáztömített konstrukció kell, hogy legyen annak érdekében, hogy meg lehessen akadályozni egyrészt azt, hogy a gáz szivároгjon
- 30 a burkolatból, másrészt pedig, hogy a külső levegő behatoljon a burkolatba. Annak érdekében, hogy biztosítani lehessen, hogy az ilyen teljesítménykapcsoló belső tere teljes egészében SF_6 gázzal lesz megtöltve, a gáznál bizonyos



túlnyomást kell használni a hermetikus szigetelés ellenére azért, hogy kompenzálni lehessen a hosszú idejű alkalmazás során fellépő minimális szivárgást is, amely semmiképpen sem kerülhető el a gyakorlatban használt konstrukciós kialakításoknál. Általában az előzőeken kívül még egy nyomásmérőt is elhelyeznek az ilyen teljesítménykapcsolókhoz, amelynek segítségével a gáz nyomását a teljesítménykapcsoló belsejében folyamatosan figyelik.

Az elektromos ív következtében, amely ezen teljesítménykapcsolók belsejében ki tud alakulni, az SF_6 gáz adott esetben a szétbomlási termékeivel együtt felszabadul, ami azt jelenti, hogy az ilyen típusú teljesítménykapcsoló meglehetősen költséges személyi védőberendezés nélkül nem közelíthető meg. A teljesítménykapcsolónak a meghibásodása esetén ezek a kapcsolók általában a továbbiakban nem használhatók, mert még ha a teljesítménykapcsoló javítható is, a teljes újraevakuálás és az ezt követő SF_6 -tal történő feltöltés az, amit el kell végezni a javítás során. Ezeket a műveleteket akkor is el kell végezni, ha valamilyen más komponens meghibásodása okozta a hibát, amely a burkolaton belül van elhelyezve, továbbá el kell végezni az ellenőrzési és karbantartási műveletek során is, pl. akkor, amikor hibamegelőzés jelleggel kicserélik a nedvességgel és/vagy egyéb anyagokkal szennyezett SF_6 gázt.

Az „ SF_6 – környezeti problémák?” című cikk, amelyet Horst Peter és Rolf Sartorius publikált az „Elektrizitätswirtschaft” 95. kötetében, 1996-ban, a 8. számban az 512-514 oldalakon, megállapítja azt, hogy még 1996-ban sem találtak olyan anyagot, amely jól helyettesíthetné az SF_6 -ot, és utaltak arra, hogy az SF_6 használatával kapcsolatos hátrányok, így pl. az SF_6 gáznak az újrafeldolgozása olyan hamar meg kell, hogy oldva legyen, amennyire ez csak lehetséges, és amennyiben elegendő hely áll rendelkezésre, akkor a levegőt célszerű használni, mint dielektrikumot.

A találmánnyal célul tűztük ki az előbb említett típusú teljesítménykapcsolók olyan mértékű továbbfejlesztését, hogy a teljesítménykapcsolók ezen típusának azon előnyeit megtartjuk, amely az SF_6 -ot tartalmazó teljesítménykapcsolók

komaktságára vonatkoznak, anélkül azonban, hogy az SF₆-tal kapcsolatos hátrányok fölmerülnének, tehát azokat kiküszöböljük.

5 Felismertük ugyanis azt, hogy ha a burkoló házát olyan levegővel töltjük meg, amelynek alacsony a nedvességtartalma, és ily módon a háznak a teljes belső terét tömítjük a külső térhez képest, amely a ház körül van, akkor a házban lévő levegő nem tud szennyeződni, és nem éri el a harmatpontját.

10 Mivel biztosítjuk azt, hogy lecsapódás nem tud létrejönni, így a működési hőmérséklet-tartomány és annak a levegőnek a villamos szigetelő tulajdonságai, amely levegőnek alacsony a nedvességtartalma, konstans marad a teljesítménykapcsoló teljes élettartama során, és nem tudja befolyásolni a por. Ily módon tehát egy olyan kompakt teljesítménykapcsolót lehet létrehozni közép feszültségű vagy nagyfeszültségű tartományban, amely az eddigieknél
15 kevésbé költséges. A teljesítménykapcsolóban lévő nedvességtartalom egyszerű és olcsó higrométerrel figyelhető, és amint a levegőnek a nedvességtartalma a burkolóházban túl nagy lesz, ami pl. akkor léphet fel, ha valamilyen kis szivárgás alakul ki, csupán arra van szükség, hogy a levegőben lévő nedvességtartalmat eltávolítsuk, pl. egy egyszerű és önmagában ismert olcsó eszköz segítségével.
20 Maga a higrométer a burkolóházban úgy helyezhető el, hogy az a burkolóházon kiképezett ablakon keresztül látható legyen. Egy színhigrométer, amely a nedvességtartalom különböző szintjeit más-más színnel jelöli, pl. nagyon jól használható, mint egy egyértelmű jelző elem.

25 Amit a találmány szerinti megoldással elérhetünk, az az, hogy az a tömítés, amelynek az atmoszférikus viszonyok között egy visszafordított, ellentétes hatása van a kapcsolási viszonyokra, így pl. az atmoszféra nedvességtartalma, hőmérséklet és por, azok ezt a hatást most már nem tudják kifejteni.

30 Hangsúlyozni kívánjuk, hogy a teljesítménykapcsolót úgy kell kialakítani, hogy a harmatpont a legalacsonyabb működési hőmérsékleten se tudjon kialakulni a kapcsolón belül.

Annak érdekében, hogy a találmány szerinti teljesítménykapcsolóknál azokban az esetekben, ahol egyébként a burkolat hermetikus tömítésével szemben támasztott követelmények nem olyan szigorúak, mint az SF₆ gáz esetében, és azért, hogy el lehessen kerülni a nedvesség folyamatos figyelését, ill. hogy lépéseket kelljen tenni a nedvesség kivonására, a találmány egyik előnyös kiviteli alakja úgy van kiképezve, hogy a teljesítménykapcsoló a burkolóházában nedvességetelnyelő adalékanyagot tartalmaz, és a nedvességetelnyelő adalékanyag mennyisége úgy van megválasztva, hogy az a nedvesség, amely a ház szigetelésén keresztül beszivárog a teljesítménykapcsoló teljes élettartama alatt, teljes egészében elnyelésre kerüljön.

A találmány szerinti teljesítménykapcsoló alkalmazása esetében nincs szükség a továbbiakban arra, hogy a teljesítménykapcsolót teljes egészében légtelenítsük, akár a teljesítménykapcsoló gyártása során, akár pedig a későbbiek során fellépő bármilyen hiba esetén. Az egyetlen, ami szükséges, hogy a levegőben lévő nedvességet, ami a kapcsoló házban kialakulhat, onnan kivonjuk.

A találmány egy további példakénti kiviteli alakja szerint szigetelő gátak, pl. szigetelő rekeszek vagy válaszfalak, vagy szigetelő rétegek vannak a kapcsoló házán belül elhelyezve, a teljesítménykapcsoló különböző fázisainak komponensei között a burkolaton belül.

Mivel a teljesítménykapcsoló úgy van kialakítva, hogy alacsony nedvességtartalmú tiszta levegőt használunk, sem szennyeződés, sem pedig lecsapódás nem tud létrejönni, olcsó, kereskedelembe kapható műanyagok alkalmazása megfelelő lehet, mint válaszfalak vagy szigetelő rétegek anyaga.

Annak a ténynek, hogy a külső atmoszféra hatására lecsapódás és szennyeződés a továbbiakban nem lép fel, kedvező hatása van a villamos szigetelés és átütési szilárdság eloszlására az élő komponensek következtében, amely a szigetelő részeknél lép fel, és mindezek eredményeként egy sokkal

kompatkabb konstrukció megvalósítása lehetséges, és a teljesítménykapcsolóval kapcsolatos áramkövetelmények elsősorban a feszültség-szigetelési ellenállással és az átütési feszültséggel kapcsolatosan szintén teljesülnek.

- 5 Az előbb említett tény az EP 393,733 sz. közzétételi iratban is hangsúlyozásra került a kapcsoló tokozásával kapcsolatosan. Azonban ennél a megoldásnál a burkolatnak a szigetelésére a kapcsoló tartószerkezetét használták fel, amely egy fém házban van elhelyezve, és ily módon magának a burkolatnak a konstrukciója következtében is jelentős tömege van. Mitöbb, ez az elrendezés úgy van
10 kialakítva, hogy maga a kapcsoló nem olyan mértékben kompakt, mint a találmány szerinti kapcsoló, ahol a burkolatot egy olcsóbb, azaz nem költséges válaszfalakkal helyettesítettük.

- A találmány egy további példakénti kiviteli alakjánál szigetelő gátak is
15 megtalálhatók, amelyeket mechanikai rögzítő és helyező elemekként is használunk a burkolatban lévő élő fáziskomponensekhez.

- Azok a méretezések, amelyeket abból a szempontból vettünk figyelembe, hogy maga a teljesítménykapcsoló megfelelően kompakt legyen, elsősorban a
20 teljesítménykapcsoló élő komponenseinél figyelhetők meg, ahogyan ez a „Megbízhatósági továbbfejlesztések a különféle működtető mechanizmusokban és szabályozó körökben gázszigetelt teljesítménykapcsolóknál” című cikkben is le van írva, amelyet Tsutsumi, Fuji és Tobiyami írtak, és a „Fuji Electric Review” 40. kötetében a 2. számban a 46-51. oldalon publikáltak 1994-ben, és ahol arról
25 írtak, hogy a teljesítménykapcsolónak a meghajtó mechanizmusa igen gyakran hibaforrás. Abban az esetben, ha az SF₆ gázt használnak a kapcsolószerelvényeknél, a meghajtó mechanizmus általában az SF₆ gázzal megtöltött burkolaton kívül van elhelyezve. Ennek az intézkedésnek az az eredménye, hogy nem szükséges a burkolatot kiüríteni és újratölteni az SF₆
30 gázzal akkor, ha a meghajtó mechanizmusban következik be hiba, és amely tény az előzőekben ismertetett megoldásoknál mindig hátrányként jelentkezik, ily

módon tehát a meghajtó mechanizmus javítása és a fenntartási műveletek elvégzése könnyedén elvégezhető.

5 A fent említett cikkből jól látható, hogy a meghajtó mechanizmusban bekövetkező hibákat általában a külső atmoszféra hatásai okozzák, amelyeknek hatására a mozgó részeknél korrózió, ill. szennyeződés következik be.

10 Annak érdekében, hogy ezen hiányosságon javítani lehessen, a találmány egyik további példakénti kiviteli alakja úgy van kialakítva, hogy a meghajtó mechanizmus ugyanabban a burkolatban van elhelyezve, és ily módon a meghajtó mechanizmus is tömítve van a külső térrel szemben, és ugyancsak olyan levegőt tartalmaz, amelynek alacsony a nedvességtartalma.

15 A találmányt a továbbiakban példakénti kiviteli alakjai alapján a mellékelt rajzon ismertetjük meg, amely rajzon a találmány szerinti teljesítménykapcsoló oldalnézete látható részben metszetben.

20 A találmány szerinti teljesítménykapcsoló, amely az ábrán ismertetésre kerül, egy fővezeték és egy leágazó vezeték közötti kapcsolásra szolgál. A fővezeték lehet pl. egy középfeszültségű vezeték, amely 12 kV feszültségű.

25 Maga a kapcsoló komponens, amely akár lehet egy teljesítménymegszakító kapcsoló vagy egy teljesítménykapcsolónak egy része, lehet pl. vákuumos árammegszakító. A kapcsoló alkatrész a hozzátartozó élő komponensekkel egy megfelelő burkolóházban van elhelyezve. Ez a burkolóház olyan levegővel van megtöltve, amelynek alacsony a nedvességtartalma, és a burkolóháznak a belső tere a külső térhez képest úgy van tömítve és szigetelve, hogy a külső tér felől semmiféle hatás nem tud ott fellépni, azon legrosszabb körülmények között is, amelynek a teljesítménykapcsoló a teljes élettartama alatt ki van téve, és a
30 burkolóházban lévő levegő nem szennyezett, és nem tudja elérni a harmatpontot.

Előnyösen egy nedvességelnyelő adalékanyag van a burkolóházban elhelyezve, és ezen nedvességelnyelő adalékanyagnak a mennyisége úgy van megválasztva, hogy az a nedvesség, amely a burkolóházban szivárgás következtében esetleg behatol, a teljesítménykapcsoló teljes élettartama alatt elnyelésre kerüljön.

A tapasztalataink azt mutatták, hogy az ismert teljesítménykapcsolókkal összehasonlítva, amelyek SF₆ gázzal vannak megtöltve, annak a levegőnek a használata, amelynek alacsony a nedvességtartalma, azzal az eredménnyel jár, hogy nagyobb feszültségekre jó szigetelés érhető el, ugyanakkor a teljesítménykapcsoló méretei viszonylag kicsik lehetnek.

A szigetelő gátaknak az alkalmazása az élő komponensek körül a burkolóházban azt eredményezi, hogy a teljesítménykapcsolónak a méretei még tovább csökkenthetők úgy, hogy eközben a megfelelő teljesítmény paraméterei is megmaradnak, és eleget tesz azon követelményeknek is, amely a lökőfeszültséggel szembeni ellenállásra, ill. az esetleg fellépő kisülésekre vonatkozik, még akkor is, hogy ha a szigetelő burkolat, amely a technika állásából ismert tömör szigetelőanyagot tartalmazza, itt elhagyásra kerül.

A találmány szerinti teljesítménykapcsoló egyik előnyös példakénti kiviteli alakjának egy metszete látható az 1. ábrán. Ez a kiviteli alak egy háromfázisú teljesítménykapcsolóra vonatkozik, de a jobb érthetőség kedvéért az ábrán csak egy kapcsolót, egy vákuumos árammegszakítót mutatunk be az egyik fázisra vonatkozóan. Az ábrán látható tehát egy 1 vákuumos árammegszakító, amely a teljesítménykapcsoló egyéb alkatrészeivel együtt egy 2 kapcsolóházban van elhelyezve. Az 1 vákuumos árammegszakító tartalmaz egy 3 vákuumcsövet, amelybe a rögzített, azaz 4 álló érintkező, és a kapcsoló, azaz 5 mozgó érintkező van elhelyezve, amelyek a 4 álló érintkezőhöz képest közelednek vagy távolodnak, azaz ezek végzik el a kapcsolást. Az 1 vákuumos árammegszakítót egy 6 öntvény tartja meg, amely a 7 burkolóházban van elhelyezve, és amely amennyire csak lehetséges tömítve van, és előnyösen fémből van kialakítva. A 7

burkolóháznak 8, 9, 10, 11, 12 és 13 falai vannak. A rögzített 4 álló érintkező gáztömített módon van a külvilághoz kapcsolva, pl. megfelelő 15 kábelcsatlakozáshoz egy 14 öntvény segítségével.

- 5 A mozgatható 5 mozgó érintkezők egy 16 érintkező rúdra vannak rögzítve, amelyet egy 17 meghajtó rúd működtet. A 17 meghajtó rúd ezen kívül hozzá van kapcsolva egy 18 meghajtó mechanizmushoz, amelyet az ábrán csak vázlatosan, mint egy egységet tüntettünk föl. A 7 burkolóházban el vannak még helyezve a 19, 20, 21 sínek, amelyek egy sínrendszer részét képezik. A sínrendszer és az 1
- 10 vákuumos árammegszakító mozgatható 5 mozgó érintkezője között egy 22 átváltó kapcsoló van elhelyezve egy 23 meghajtó rúd segítségével, amely szintén a 18 meghajtó mechanizmussal működtethető.

- A megfelelően tömített 7 burkolóház olyan levegővel van megtöltve, amelynek
- 15 alacsony a nedvességtartalma, és fontos megjegyezni azt, hogy ez az alacsony nedvességtartalmú levegő soha nem érheti el a harmatpontját. Ennek következtében a 7 burkolóháznak a tömítése olyan kell legyen, hogy az alacsony nedvességtartalmú levegő harmatpontja a legrosszabb környezeti viszonyok között se legyen elérhető.

- 20 Példaként említjük, hogy az a levegő, amelynek a nedvességtartalma alacsony, olyan kell legyen, hogy a relatív nedvességtartalom a levegő esetében 95 % lehet azon a hőmérsékleten, amely a teljesítménykapcsoló várható minimális működési hőmérsékletének felel meg.

- 25 Összefoglalva tehát, ha a minimális működési hőmérséklet $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, az előzőek azt jelentik, hogy a teljesítménykapcsoló belső terében 0,8 g víz lehet 1 m^3 térfogatban.

- 30 Az általánosan elfogadott és ismert táblázatok szerint ilyen mennyiségű víz mellett harmatpont $-21\text{ }^{\circ}\text{C}$ -nál van. Az a működési hőmérséklet, amely mellett a teljesítménykapcsolót általában működtetik, tehát ennél magasabb kell legyen,

így biztosítható ugyanis, hogy a teljesítménykapcsoló belső terében $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -nál nem fog kialakulni és létrejönni a harmatpont, és ily módon a belső térben semmiféle lecsapódás nem lesz tapasztalható.

- 5 A gyakorlatban azonban a tapasztalatok azt mutatták, hogy maga a burkolat tökéletesen nem tömíthető, különösen nem hosszú időtartamon keresztül, ami a különböző hőmérsékletkülönbségek, nyomáskülönbség és feszültségkülönbség következtében alakul ki, ily módon tehát valamennyi minimális szivárgás jöhet kicsi, a házzal való csatlakozásokon keresztül fellép.

10

Annak érdekében, hogy az előbb említett szivárgást kompenzálni lehessen és a találmány szerinti megoldást azokban az esetekben is használni lehessen, ahol az a kívánatos, hogy kevésbé tökéletes tömítés is elegendő legyen, a találmány szerinti megoldásnál egy nedvességelnyelő adalékanyagot alkalmaznak a szerelvény belső terében. A nedvességelnyelő adalékanyag mennyiségét úgy kell megválasztani, hogy minden olyan nedvességet, amely a teljesítménykapcsoló teljes élettartama alatt behatolhat a burkolatba, elnyeljen. Ezért aztán egy adott speciális viszonyt kell meghatározni az élettartam, a szivárgás és a nedvességelnyelő adalékanyag mennyisége között. A találmány szerinti megoldásnál ez a viszony az alábbi összefüggés szerint határozható meg: $D = (L \times V \times Y + I \times J) \times 100/O + S \times F \times 100/O$.

20

25

30

Az egyenletnél a D a szikkatív anyag g -okban megkívánt értékét mutatja figyelembe véve az L szivárgás/nap értékét m^3 -ben. A V a nedvességnek a g/m^3 -ben mért értéke a környezeti levegőre vonatkozóan, amely be tud hatolni egy adott hőmérsékleten, Y pedig az egész szerelvénynek a várható élettartamát jelöli napban, I a készülékház belső terének a m^3 -ben kifejezett kapacitása, J pedig a készülékház belsejében a gyártás során meglévő nedvességtartalom mennyisége, és szintén g/m^3 -ben van megadva egy adott hőmérsékletnél. A nedvességelnyelő adalékanyag (szikkatív anyag) abszorpciós képessége szintén megtalálható a kifejezésben. Ez egy olyan arány, amelyet a gyártó ad meg, és amely megadja az arányt a benne lévő víz tömege és a nedvességelnyelő

adalékanyag tömege között. Ezt az arányt a nedvességelnyelő adalékanyag körül közvetlenül megtalálható levegő relatív nedvességtartalma befolyásolja. A gyártó általában ezeket az értékeket és adatokat táblázat formájában adja meg.

- 5 Mivel a nedvességet tartalmazó anyag a ház belsejében lehet jelen, így ennek hatása van a házban lévő relatív nedvességtartalomra is, és ezt szintén figyelembe vettük a kifejezés összeállításakor.

- 10 Az előbb említett képletben az S kifejezés a nedvességtartalmú anyagnak a tömegét adja meg g-okban, F pedig az anyagban lévő nedvességtartalmat jelzi, mint arányt.

A gyakorlati példa alapján például a következő táblázatot állíthatjuk össze:

- $L = 0,5 \text{ l/nap} = 5 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{nap}$
- 15 $V = 50.7 \text{ g, } 40^\circ\text{C-os hőmérsékletnél}$
- $Y = 25 \text{ év} = 9125 \text{ nap}$
- $I = 0,25 \text{ m}^3$
- $J = 15 \text{ g/m}^3$
- $O = 20 \%$
- 20 $S = 10 \text{ kg} = 10000\text{g}$
- $F = 0,2$

- 25 A fenti adatokból látható az is, hogy 1275 g abszorbens anyag elegendő ahhoz, hogy a relatív nedvességtartalmat a szerelvény teljes élettartama alatt normál működési körülmények között a harmatpont fölött tartsa.

- 30 Annak eredményeként, hogy egy megfelelően kondicionált belső térrészt alkalmazunk, az 1 vákuumos árammegszakító körüli tömör, ill. szilárd szigetelés, és az élő komponensek körüli szilárd szigetelés olyan szigetelő gáttal helyettesíthető, amelyek a 7 burkolóházban vannak elhelyezve az 1 vákuumos árammegszakító és az ehhez kapcsolódó élő részek körül. Ezen szigetelő gátak lehetővé teszik, hogy egy adott típusú kapcsoló rendszer további

követelményeknek is eleget tudjon tenni, ilyen követelmények pl. az ellenállóképesség a lökőfeszültséggel vagy túlfeszültséggel szemben, vagy adott értékű kisülési feszültség két fázis között úgy, hogy eközben a szerelvény megfelelően kis méretű is. Az ábrán bemutatott példakénti kiviteli alaknál a szigetelő gátakat egy egyfázisú burkolattal hoztuk létre úgy, hogy az 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 és 32 válaszfalakat tartalmazza szigetelő anyagból.

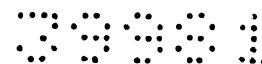
A tapasztalatok azt mutatták, hogy a szigetelő gátak nem teljesen felelek meg a kompakt méreteknek, amelyeket az SF₆ gázzal töltött kapcsolókban alkalmaznak, ha nem tartalmaznak alacsony nedvességtartalmú levegőt, és védelmet a külső atmoszférikus hatásokkal szemben, mivel a nedvesség és a por szennyezés hatására átütés tud létrejönni a szigetelő gátak vagy válaszfalak felületei között, és az ezzel kapcsolatos rövidzárási probléma, ill. robbanásveszély is fellép. Ha olyan levegőt használunk, amelynek alacsony a nedvességtartalma, és megfelelő védelem van biztosítva az atmoszférikus hatásokkal szemben, lehetőség van arra, hogy olcsó szigetelő anyagot használjunk, amelyből azután a szigetelő gátak készülnek.

A szigetelő gátak vagy válaszfalak úgy is kialakíthatók, hogy a különböző fázisalkatrészek alkatrészek tartóelemeit, pl. a 19-21 sínek tartóelemeit is képezik.

A nedvességetnyelő adalékanyag, amely a 7 burkolóházban a levegő nedvességtartalmát adott szinten tartja, egy megfelelő betételemben, pl. egy 33 patronban helyezhető el. A 7 burkolóház el van látva egy nyílással, amely a rajzon nem látható, és amely egy fedéllel zárható le, és a fedél kinyitása során lehet hozzáférni a 33 patronhoz. A 7 burkolóháznak a fala, amely a nyílással van ellátva, a teljesítménykapcsolót a külső környezethez kapcsolja előnyösen. Ez a nyílás lehet egységesített része a 7 burkolóház fala egyik gyengített tartományának, amely tartomány pl. ezt a nyílást körülveszi. Ha túl nagy nyomás alakul ki a 7 burkolóházban, úgy ez a rész a levegőt kifelé fogja fújni úgy, hogy bármilyen robbanás szabályozott módon tud végbemenni. Ez a rész előnyösen

úgy van irányítva, hogy amikor a fölszabaduló gázokat kifelé fújja, de ez a gáz nem irányul a teljesítménykapcsoló közelében lévő emberek felé. Ez az elgyengített rész pl. valahol a hátsó fal aljánál van kialakítva.

- 5 A példakénti kiviteli alaknál a 18 meghajtó mechanizmus szintén a 7 burkolóházon belül van elhelyezve, azon a részen tehát, ahol az alacsony nedvességtartalmú levegő van. A 18 meghajtó mechanizmusnak egyedül a 34 meghajtó tengelye az, amely a 7 burkolóházból kinyúlik, ez azonban a háznak a hozzákapcsolódó falához megfelelően gáztömítetten van csatlakoztatva.



SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Egyfázisú vagy többfázisú teljesítménykapcsoló, amely egy vagy több kapcsoló elemet tartalmaz, amelyek tömör szigetelés segítségével vannak felszerelve úgy, hogy megfelelően szigetelve vannak, valamint össze vannak kapcsolva élő alkatelemekkel, így pl. sínrendszerrel, tartalmaz továbbá a teljesítménykapcsoló kapcsoló elemeket és hasonlóakat, ahol mind a kapcsolók, mind pedig az ehhez kapcsolódó élő alkatrészek egy burkolóházban vannak elhelyezve, amely a kapcsolókat és az élő komponenseket körülveszi, **azzal jellemezve, hogy** a burkolóház (7) olyan levegővel van megtöltve, amelynek alacsony a nedvességtartalma, és a belső tere a külső környezethez képest a burkolóház (7) körül úgy van szigetelve, hogy az a levegő, amely a burkolóházban (7) van, nem szennyezett, és nem éri el a harmatpontot.
2. Az 1. igénypont szerinti teljesítménykapcsoló, **azzal jellemezve, hogy** az alacsony nedvességtartalmú levegő legfeljebb annyi nedvességet tartalmaz, amely a levegőben jelen van, hogy a relatív nedvességtartalma legfeljebb 95 % legyen azon a hőmérsékleten, amely a várható minimális működési hőmérsékletnek felel meg.
3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti teljesítménykapcsoló, **azzal jellemezve, hogy** nedvességelnyelő adalékanyag van a burkolóházban (7) elhelyezve, és a nedvességelnyelő adalékanyag mennyisége úgy van megválasztva, hogy az a nedvesség, amely a burkolóházba (7) szivárgás útján bekerül, a teljesítménykapcsoló teljes élettartama alatt elnyelésre kerüljön.
4. A 3. igénypont szerinti teljesítménykapcsoló, **azzal jellemezve, hogy** a nedvességelnyelő adalékanyag mennyiségét az alábbi egyenlőség szerint határozzuk meg: $D = (L \times V \times Y + I \times J) \times 100/O + S \times F \times 100/O$, ahol D a kívánt mennyiségű nedvességelnyelő szikkasztó anyag g-okban, L a fajlagos szivárgás értéke naponként m³-ben, V a nedvességtartalom g/m³-ben, amely



mennyiségű levegő a környezetből adott hőmérsékleten behatolhat, Y a teljes szerelvénynek a várható élettartama napokban, I a burkolat belső terének a kapacitása m^3 -ben, J a ház belsejében jelenlévő levegőnek a nedvességtartalma a gyártás során g/m^3 -ben egy adott fajlagos hőmérsékleten, O a nedvességelnyelő adalékanyag abszorpciós képessége, S a nedvességtartalmú anyag tömege, amely a belső térben található, g-okban, F pedig a nedvességtartalmú anyag nedvességtartalma %-ban.

5. Az 1-4. igénypontok bármelyike szerinti teljesítménykapcsoló, **azzal jellemezve, hogy** villamos szigetelő gátak vannak elrendezve fázisonként a burkolóházban (7) a kapcsolók között.

6. Az 5. igénypont szerinti teljesítménykapcsoló, **azzal jellemezve, hogy** a villamos szigetelő gátakat válaszfalak (24-31) képezik.

7. Az 5. igénypont szerinti teljesítménykapcsoló, **azzal jellemezve, hogy** a kapcsolók saját házakkal vannak ellátva, és a villamos szigetelő gátak egy villamos burkolatot képeznek, amely a kapcsolókat teljes egészében magában foglalja.

8. Az 5-7. igénypontok bármelyike szerinti teljesítménykapcsoló, **azzal jellemezve, hogy** a villamos szigetelő gátak, mint mechanikai és szigetelő rögzítő elemek is felhasználásra kerülnek a burkolóházban (7) a fázisok különböző élő alkatelemei számára.

9. Az 1-8. igénypontok bármelyike szerinti teljesítménykapcsoló, **azzal jellemezve, hogy** a burkolóháznak legalább egy fala egy olyan nyílással van ellátva, amely egy fedéllel nyitható ki, és amely hozzáférést biztosít egy olyan patron (33) számára, amely nedvességelnyelő adalékanyaggal van megtöltve.

10.A 9. igénypont szerinti teljesítménykapcsoló, **azzal jellemezve, hogy** az a fal, amely a fedéllel van ellátva, közvetlenül kapcsolódik a teljesítménykapcsoló külső környezetéhez.

5 11.A 9. vagy 10. igénypont szerinti teljesítménykapcsoló, **azzal jellemezve, hogy** az a nyílás, amely egy fedéllel nyitható, egy gyengített tartománnyal egy egységet képezően van kiképezve, és akkor fog kinyílni, amikor a burkolóházban (7) nagy nyomás alakul ki.

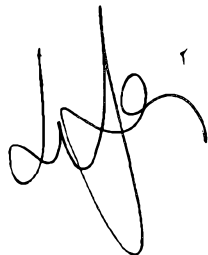
10 12.Az 1-11. igénypontok bármelyike szerinti teljesítménykapcsoló, **azzal jellemezve, hogy** úgy van egy meghajtó mechanizmussal (18) ellátva, hogy az a burkolóház (7), amely az alacsony nedvességtartalmú levegőt tartalmazza, foglalja magába a meghajtó mechanizmust (18) is.

15 13.Elosztó készülék, amely egy vagy több egymáshoz csatlakoztatott egyfázisú vagy többfázisú eszközből van a találmány szerint kialakítva.

20 14.Az 1-13. igénypontok bármelyike szerinti teljesítménykapcsoló, **azzal jellemezve, hogy** egy nedvességjelző van elhelyezve a burkolóházban (7), amely a házon kialakított ablakon keresztül láthatóan van kialakítva.

15.A 14. igénypont szerinti teljesítménykapcsoló, **azzal jellemezve, hogy** a nedvességjelző egy színjelzős nedvességjelző.

25



A meghatalmazott:

DANUBIA
Szobrászati és Válgépgyártó Kft.
Kovács Ivánné
minőségirányító



30303852

WO 02/082606

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

1/1

PCT/NL02/60227

