

ÁLLANDÓMÁGNES TARTÁSÚ MÁGNESKAPCSOLÓ

Budapest, 2021.04.09.

Hima Ernő.

E-mail: himaerno@gmail.com



SZELLEMI TULAJDON NEMZETI HIVATALA

HASZNÁLATI MINTAOLTALMI OKIRAT

A Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala az okirathoz fűzött leírás alapján

4 364

lajstromszámon az U 13 00026 ügyszámú bejelentésre
használati mintaoltalmat adott.

A mintaoltalmi bejelentés napja és az oltalmi idő kezdete:

2013. február 15.

A használati minta címe:

Állandómágnes tartású mágneskapcsoló

A mintaoltalom jogosultja és feltaláló:

Hima Ernő, Budapest

Budapest, 2014. március 18.


Dr. Bendzsel Miklós
elnök



A találmányok és azokkal azonos elbírálás alá tartozó, a szellemi tulajdon védelmére irányuló iparjogvédelmi beadványok alaki és tartalmi kidolgozására szigorú előírások vonatkoznak. Ezek betartása olyan nyelvezetet eredményez, ami a működés megértését meglehetősen nehezíti. Ennek elkerülésére az alábbiakban nem a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatal (SZTNH) találmányokra és azokkal azonos elbírálású beadványokra vonatkozó alaki és tartalmi követelményei szerinti, hanem közérthető leírásra törekszem. Az ismertetésre kerülő megoldás működésének bemutatása mellett a gazdasági vonatkozásokra is kitérek. Aki kíváncsi az eredeti beadványra, az Interneten az SZTNH által mindenki számára elérhetővé tett „E-kutatás 2,1,8” címre keresve, a megfelelő rovatba a nevemet beírva, a „keresés” gombra majd, a megjelenő menü adott címszavú témájának ügyszámára kattintva az SZTNH követelményei szerinti teljes leírást és ábrákat megtalálja.

A mágneskapcsolók (a továbbiakban, mk.) általánosan ismertek és az élet minden területén elterjedten használatosak elektromos energia kapcsolására. Ez olyannyira igaz, hogy legtöbbször eszünkbe sem jut, amikor egy kapcsolókat átváltunk, vagy egy gombot megnyomunk, hogy mozdulatunkkal mk.-(ka)t működtetünk. Gondoljunk csak egy egyszerű, köznapi példára, a felvonóra (liftre). Ott nem csak az emelet kijelölése, hanem a felvonó motor indítása/leállítása, csillag/delta átkapcsolása is mk.-kal történik. Minden felvonó gépházban meglehetősen sok mk. van.

Mivel nem volt rálátásom, informálódni kezdtem, hogy mk.-kból milyen mennyiség működhet hazánkban. Az eredményen meglepődtem! Autentikus forrásból származó információ szerint csak az országos vasúthálózat közlekedésbiztonsági berendezéseiben, hazánkban, számszerűen pontosan meg nem határozott, de jóval több mint ötmillió darabnak mondott mk. van (fénysorompók, félsorompók, sorompók, a vasúti sínekbe épített váltók, szakaszbiztosítók, egyéb vasútüzemi és vasútbiztonsági berendezések működtetése, pályaudvarok, állomások világítása, hangosító berendezések, ...).

Mivel az élet minden területén használnak mk.-kat: a városok villamosvasúti közlekedésében; az épületgépészetben; az ipari létesítményekben; az orvos-elektronikai berendezésekben; a közintézményekben; a szállodákban; ... és felsorolni is lehetetlen, hogy még hol, ezért – nagyon alacsonyra becsült értékkel – hazánkban minimum tízmillió darab van napi használatban (feltehetően ennek a többszöröse). Csak a tízmillió mennyiséggel számolva és a mágnesetekercset működtető villamosteljesítmény-igényre darabonként csak 10VA-el számolva (egyszerűbb, ha a közérthetőbb Watt-ot (W) írjuk), akkor

$$10.000.000 \times 10 = 100.000.000\text{W, azaz } 100 \text{ Megawatt}$$

elektromos-teljesítményfelvétel adódik. Ez 100MWh működési óránként! Ez a számítás messze a valós érték alatt van! Ennek többszöröse lehet az a elektromos energia, amit csak arra használunk, hogy mk.-kal a mögöttes eszközök működéséhez szükséges elektromos energiát bekapcsoljuk, és a működtetés szükséges időtartamára bekapcsolt állapotban tartunk. Figyelembe véve, hogy az mk.-k bekapcsolt állapota időben nagy szórást mutat (pl. felvonók rövid idejű, de gyakori működése vagy kórházak, szállodák, villamos közlekedési eszközök, áramellátásának folyamatos 24/24 órás működése) a fentebb számolt 100MWh érték napi 6-8 szorosával számolhatunk, vagyis – véleményem szerint még mindig alacsony értékre becsülve – naponta 600-800MWh a mágneskapcsolók elektromos energiaigénye!

A fentebb becsült teljesítményigény elektromos erőművi mértékű!

Mivel szakember számára evidens, nem szakember számára közömbös, ezért nem kívánok a váltóáramú elektromos energia mélységeibe belemenni, csak megemlítem, hogy a fenti érték nem tartalmazza a mágnesetekercsek induktív fázistolásából ($\cos\varphi \neq 1$) adódó, úgynevezett meddőteljesítmény-veszteséget.

Az ok, amiért erre az elektromos energiára szükség van, hogy az Mk. működési, azaz bekapcsolt állapotában azt az elektromágneses teret fenntartsuk, amely elektromágneses tér működő, meghúzott állapotban tartja az mk.-t.

Vizsgáljuk meg azt a kérdést, hogy valójában szükséges-e ekkora elektromos energia használata, vagy meg lehet oldani az mk. bekapcsolt, vagy kikapcsolt állapotainak stabil fenntartását úgy, hogy a bekapcsolt állapot ne igényeljen a mágnesetekercsen átfolyó állandó elektromos áramot? Ha megoldható a bekapcsolt állapot stabil fenntartása a mágnesetekercsen átfolyó állandó áram nélkül, akkor az milyen további előnyökkel, vagy hátrányokkal járhat?

A fentiek gondolkodóba ejtettek! Érdemesnek tartottam a kérdést továbbgondolni és a elektromos energiaigényen felül a jelenleg elterjedten használt mk.-knál felhasznált anyagokat, szerkezeti megoldásokat is sorra venni:

- A vasanyaggal szemben jelenleg szigorú követelmények vannak. A lehető legkisebb remanenciával (visszamaradó mágnesség) rendelkező ún. lágyvas (mágneses tulajdonságai okán kis hiszterézisű vasanyag) kell a vasmag felépítéséhez, hogy a hiszterézis veszteséget (a váltóáram által félperiódusonként /azaz 50Hz-es hálózati frekvencia esetén másodpercenként $100 \times$ / történő, az elektromágneses pólusok ellenkező előjelű átmágnesezéséből adódó veszteséget) alacsony értéken tarthassuk. A hiszterézis veszteség emeli a vasmag – és ezzel a mágneskapcsoló – hőmérsékletét, és ez is jelentős veszteséggel jár. Ha a vasmagban a remanens mágnesség megnő, kikapcsolás után az mk. behúzott állapotban (tapadva) maradhat, ami mindenképpen kerülendő a rongálódások és a balesetveszély elkerülése okán.

- Kis lapvastagságú, egymástól elektromosan elszigetelt lágyvas-lemezekből kell a vasmagot felépíteni, hogy a vasanyagban keletkező örvényáram veszteségek minimálisak legyenek (örvényáram az elektromágneses térerősség időbeni változásai okán az elektromos vezető anyagokban indukált áram, ami az őt létrehozó elektromos áram kialakulás ellen hat, ezért lassítja az elektromágneses kör térerejének felépülését, és járulékos veszteséggé fűti a vasmagot). Jelenleg legelterjedtebb a szilíciummal ötvözött lágyvas használata.

- A szilíciummal ötvözött (mechanikailag kemény, szilíciumot, azaz üveget tartalmazó) lágyvaslemez megmunkálása (darabolása, sajtolása) erősen koptatja a szerszámot, ezért a meg lehetőségen gyakori szerszámélezés vagy szerszámcsere járulékos költséget eredményez.

- Rézvesztesség. Az elektromágneses-huzaltekercekhez az átfolyó áram csökkentése, a huzaltekeres hőmérsékletének alacsonyan tartása és a mágneses gerjesztés, az ún. ampermenetszám biztosítása okán nagy menetszámú, vékony, tehát nagy elektromos ellenállású, szigetelt vörösrézhuval feltekeresése szükséges. A huzal elektromos ellenállásán hővé alakult elektromos teljesítmény a rézvesztesség meghatározó része.

- Négyszögletes csévetest. A huzaltekeres és a vasmag közötti elektromos szigetelés okán és a könnyebb gyártás miatt elektromos szigetelőanyagból készült csévetesten szükséges a huzaltekerest elkészíteni. A szerelt vasmag-pakett formája négyszögletes, emiatt a csévetest is ilyen alakú kell, hogy legyen. A négyszögletes csévetest éleinél a tekercselt huzal megtörhet, sérülhet, menetzárlatot okozhat, ami a tekercs élettartamát rövidíti. A tekercselési idő is hosszú, mert a négyszögletes tekercstest rángatja a huzalt, ezért a huzalszakadás megelőzése okán lassú a szükséges nagy menetszám tekercselése.

- A behúzó elektromágnes működtető 50Hz-es hálózati áram, pontosabban az emiatt irányát másodpercenként százszor, értékét folyamatosan változtató elektromágneses tér hatására a tekercs menetei között folyamatosan változó elektromágneses erőter hat, ami a tekercs meneteit mechanikusan mozgatja, emiatt a tekercs meneteinek szigetelése folytonosan dörzsölődik egymáson, ami idővel menetzárlatot és a tekercs leégését okozza. Ez ellen napjainkban a tekercs műgyanta kiöntésével védekeznek, ami csökkenti a menetek mechanikus dörzsölődését, de járulékos technológiai lépésekkel, többlet időszükséglettel és többlet anyagfelhasználással, tehát gyártási idő- és anyagköltség-növekedéssel jár.

- A hálózati 50Hz-es váltóáram másodpercenként 100-szor előálló nulla átmeneteinél, az elektromágnes mágneses pólusainak irányváltásakor az elektromágneses tér összeomlik, vagyis a mágneskapcsoló másodpercenként 100-szor leold, majd újra meghúz, ha ezt nem akadályoz-

zuk meg. Ennek megakadályozására egyeneses rövidzár- tekercset (csillapító gyűrűt) helyeznek a vasmagra. A Lenz törvény értelmében a mágneses tér által egy huzalban (huzaltekercsben) gerjesztett áram értéke akkor a legnagyobb, amikor a mágneses tér időbeni változása a legnagyobb, ez pedig éppen a váltóáram nulla átmeneteinél van. A vasmagon, a szükséges nulla átmeneti tartóáram, pontosabban az általa gerjesztett elektromágneses erőter éppen a váltakozó áram nulla átmeneteinél a legnagyobb, értékét tekintve a mágnesetekercs által gerjesztett elektromágneses erőter kb. 50%-a, ami meggátolja a mágneskapcsoló nulla átmeneti leoldását. Az időben folytonosan változó elektromágneses térerő (húzó erő) miatti 100Hz-es zajt „búgást” és evvel az Mk. mechanikai rezgéseit nem tudja a rövidzár-tekercs megszüntetni.

Mint a hátrányok fentebbi – nem teljes – ismertetéséből látható, a jelenleg használatos mk.-k egyáltalán nem nevezhetők tökéletesnek!

Elgondolkoztam azon, hogy napjaink technikai, technológiai fejlettsége valóban indokolja-e egy ilyen eszköz alkalmazását, vagy lehet ennél jobbat is készíteni?

Eszembe jutott a Solid State Relay (SSR, félvezető relé), ami semmilyen mozgó alkatrészt nem tartalmaz, de

- egy SSR csak egyetlen fázis kácsolására alkalmas,
- az SSR galvanikusan nem választja le az elektromos hálózattól az általa kapcsolt eszközt,
- az SSR eszközön bekapcsolt állapotban feszültség esik, ami a rajta átfolyó áram hatására veszteségi teljesítményt okoz, és evvel csökkenti az általa kapcsolt eszközre jutó elektromos teljesítményt.

A SSR-eknél meglévő hátrányok a kontaktoroknál (elektromágnessel mozgatott elektromos kapcsolórugók (érintkezők), pl.: relék, mágneskapcsolók) nem jelentkeznek.

Végiggondolva az mk. működését arra a felismerésre jutottam, hogy a jelenlegi elektromágnes helyett a meghúzott és elengedett állapotokat állandómágnessel is fenn lehet tartani. Ekkor csak egy egyenáramú meghúzó impulzus lenne szükséges a mágnesetekercsben az mk. meghúzására és a meghúzva tartást már egy állandómágnes biztosíthatná. Az állandómágnes polaritása és az áramimpulzussal kialakított elektromágneses impulzus mágnesmezejének polaritása ellentétes kell hogy legyen a meghúzáshoz, mivel az eltérő polaritású mágneses pólusok vonzzák egymást.

Az mk. leoldásához az elektromágnes tekercsére egy a meghúzóéval ellentétes irányú áramimpulzust kellene adni. Ekkor a mágnesetekercs mágneses polaritása megegyezne az állandómágnesével, ami taszító erőteret hoz létre, ezért az mk. leoldana.

A megoldásomnál előnyös lenne, hogy:

- a vasmag tömör, hengeres kialakítású lehetne, ami a csévetest hengeres kialakítását is eredményezné és így a tekercselés gyorsabbá válhatna;
- a huzaltekercs a működésenként egyszeri, rövid áramimpulzus miatt vastag huzalból és kis menetszámmal készülhetne, hisz csak impulzus jellegű igénybevételekre kellene azt méretezni;
- a kis menetszámú, alig igénybevett tekercs huzalanyagában, a jelenlegihez viszonyítva nagy megtakarítás lenne elérhető;
- a tekercs rézvesztése elhanyagolható mértékű, impulzusszerű lenne;
- a vasmaggal szemben nem lenne követelmény sem a kiváló lágymágneses tulajdonság, sem a lemezelt szerkezet, hisz a vasmagban kialakuló remanens mágnesség mindig az utolsó működési állapot fenntartását segítené, ezért működés szempontjából a remanencia nem hátrányos, hanem előnyös lenne;
- az örvényáram veszteség impulzusszerű, elhanyagolhatóan kicsi lenne;
- a vasmagban fellépő hiszterézis veszteség, a működtető rövid áramimpulzusok alatt elhanyagolható mértékű lenne.

Egy elektromérnök azt vetette fel, hogy a jelenlegi mk.-k működési ideje alatt folyó állandó húzóáram a működés visszajelzésére alkalmas és ez megoldással elveszne. Ezt nem tartom elfogadható érvenek, mert az mk. működési ideje alatt szükséges állandó „húzó, vagy tartó” áram csak azt jelzi, hogy a rendelkező jel ki lett adva és fennáll, azt nem, hogy az eszköz valóban működik-e! Nincs visszacsatolás, ezért hamis következtetés vonható le a rendelkező jel fennállásából! Jobb, ha a működés szükség szerinti kontrolljára visszacsatolást alakítunk ki, ami nem azt jelzi, hogy a rendelkező jel fennáll, hanem azt, hogy a működés valóban megtörtént, vagyis, véleményem szerint, vezérlés és a vezérlőjel kontrollja helyett visszacsatolásos kontrollt (szabályozást) lenne célszerűbb alkalmazni! Más dolog, hogy jelenleg egyetlen olyan alkalmazást sem ismerek, ahol a működtető áramot a működés kontrolljára használnák.

FIGYELEM! Nem azt állítom, hogy nincs olyan alkalmazás, ahol a működtető áramot kontrolljelként figyelnék, hanem csak azt, hogy én ilyet nem ismerek!

Igaz! A leírás szerinti új kialakítás mellett az mk.-k húzókörének működésére, az mk.-k felépítésére, anyagigényérevonatkozó eddig tanultakat teljesen el kellene felejtetni, teljes paradigmaváltás lenne szükséges! Az is igaz, hogy sok anyagot nem, vagy másképpen kellene alkalmazni, ami a gyártói és beszállítói háttérrel szemben támasztott követelményeket is megváltoztatná. Ugyanakkor az is igaz, hogy néhány éven, valószínűleg egy-két évtizeden belül kiválthatók lennének a jelenleg használt anyag és energiapazarló mk.-k! Az anyagmegtakarítás, a technológia egyszerűsítése és amiatti költségmegtakarítás számottevő lenne, az elektromos-energia megtakarítás pedig villamos erőművi mértékű. A rendelkező jel jelenlegi – esetlegesen szükség szerinti – kontrollja helyett visszacsatolásos kontrollt alkalmazva a biztonság jelentősen növelhető lenne és az nem járulékos költséget, csak némileg kisebb megtakarítást eredményezne!

A megoldásra – mint az az első oldalon lévő oklevélen látható – használati mintaoltalmat kaptam (az kisebb költségű, de rövidebb jogi élettartamú, mint a szabadalom). Hazai mk. gyártót nem találtam. Nem hazai gyártókat, pontosabban külföldi gyártók magyar kereskedelmi képviselőit megkerestem, de ők nem tudtak semmiben segíteni. Kérték, hogy Európában elfogadott nyelven adjam be a leírást. Mondtam, hogy rendben az EU egyik tagállamának hivatalos nyelvén, magyarul adom be. Kinevettek! Angol, német, vagy francia nyelven kérték. Megérdeklődtem, hogy mennyibe kerülne a használati minta szövegének szakfordítása: „csekély” hat-száz-hétszázezer forintból talán ki lehetne hozni. Ehhez a rendszerváltozás eredményezte gyár-bezárások miatt a korábbi gyártmánytervező (konstruktor) állásom elvesztése és akkori életkorom okán tartós munkanélküliségem, vagy minimálbéren való foglalkoztatásom eredményeként a jelenlegi alacsony nyugdíjam nem elég, és ha össze is tudnám hozni a szakfordításra a pénzt, senki és semmi nem garantálja, hogy találmányom valóban gyártóra talál és a fordítás összege valaha is megtérül.

Ez ma a magyar valóság!!!

Ha magyar vagy és ráadásul nyugdíjas is, örülj, hogy élsz, és ne akarj semmilyen nóvummal megjelenni! Senki nem kíváncsi arra mihez értesz, mit tudnál jobba, olcsóbbá, használhatóbbá tenni! Ennek két oka van, az Si és az MTK! Mielőtt bárki félreértené az Si a „Sárga irigység”, az MTK pedig a „Más Találta Ki” fogalmakat takarja!

Ha van jó ötleted, de nincs pénzed és technológiai háttered a megvalósításhoz, akkor nem is lesz megvalósítva, mert rajtad kívül senki mást nem érdekel, senki másnak nem fűződik érdeke hozzá, hisz „csak”

- az elektromos energiafelhasználás jelentős csökkentése,
- az anyagtakarékosság,
- a technológia egyszerűsítése,
- a nagyobb működési biztonság,
- a légszennyezés csökkentése, ...

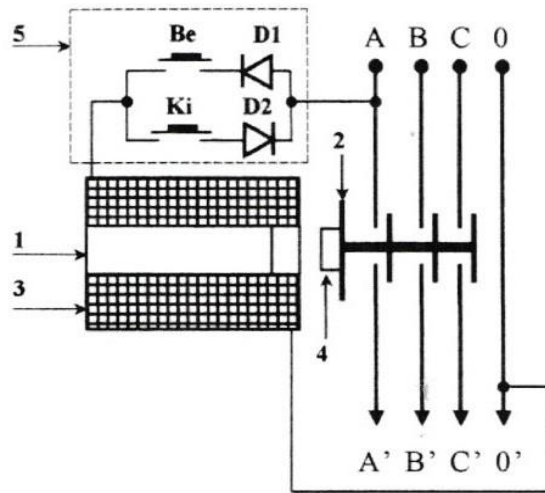
ami a fenti találmánnyal elérhető, az meg csak politikai szlogen, hogy ezek célként szerepelnek a világ bármely kormányának programjában!

A találmányom gyártásával, elterjesztésével lehetségessé válható előnyöket az utolsó lapon felsorolom!

Álljon itt a legegyszerűbb elvi rajz egy lehetséges kiviteli formáról, ami akár manuálisan, akár logikai vezérléssel is működtethető (lenne!).

Jelmagyarázat:

1. Járom (hengeres tömör acélrúd)
 2. Horgony (acél körlap)
 3. Huzaltekercs (hengeres, kis menet-számú)
 4. Permanensmágnes-korong (állandó mágnes), lapra mágnesezett!).
 5. „Ki”/„Be” kapcsológombok és D1, D2 egyenirányító diódák.
- A, B, C bemenő fázisvezetékek
A', B', C' kapcsolt, kimenő fázisvezetékek
0, 0' be és kimenő nulla vezeték



Egy esetleges fáziskimaradáskor az mk. manuális, vagy automatikus leoldásának lehetőségét elvi szinten megoldottam! Az elektromos hálózatot kevésbé terhelő, üzembiztos, impulzus jellegű működtetést elvi szinten megoldottam!

És végül álljon itt egy felsorolás találmányom főbb előnyeiről:

1. Be- és kikapcsolás rövid áramimpulzusokkal történne;
2. Bekapcsolt állapotban nem folya áram az elektromágnes-tekercsen;
3. Működtető elektromos-energia szükséglete nagyon alacsony lenne;
4. Nem lenne hiszterézis veszteség;
5. Nem lenne örvényáram veszteség;
6. Nem lenne rézvesztés;
7. Nem melegedne a mk.;
8. Nem kellene drága, szilíciumos lágyvaslemezt használni a vasmaghoz;
9. Nem kellene a vasmaghoz álló és mozgó lemez-paketteket szerelni;
10. Nem kellene rövidzár (csillapító) gyűrű a vasmagra;
11. Egyszerű rúdacélból, darabolással készülhetne a vasmag;
12. „Felverődés” nem lépne fel, az nem károsítaná a vasmagot;
13. Mágneses telítődésig lenne vezérelhető a vasmag;
14. Nem hátrány, sőt éppen előny lenne a vasmag remanenciája;
15. Nem lennének szükségesek öntartást kapcsoló érintkezők;
16. Hengeres csévetestet és tekercset lehetne készíteni, ami technológiai időt takarítana meg;
17. Vastagabb huzalból, kis menetszámmal, anyagtakarékosan készülhetne a tekercs;
18. Nem zúgna az mk.;
19. Lényegesen olcsóbban, kevesebb anyag- és időráfordítással lenne készíthető az mk. a jelenlegivel való összevetésben;
20. Élettartama alatt nem lenne szükséges mágnesstekercset cserélni.
21. Megbízhatóbb működésű és hosszabb élettartamú lehetne, mint a jelenlegi mk.-k;

Állandómágnes tartású mágneskapcsoló találmányomról a Magyar Elektrotechnikai Egyesületnél (MEE) 2014.01.15-én előadást tartottam. Az előadás projektorral vetíthető ábrás, szöveges anyaga számítógépemen jelenleg is megvan.

Felajánlás:

Mivel gyártót nem találtam, a megoldás iparjogvédelmét megszüntettem. Megoldásom bárki számára szabadon használható! Sem az itt megjelent, sem az SZTNH-hoz benyújtott leírás nem tartalmazza a Know-How-t, de a mágneskapcsolók szakterületén gyakorlott tervezőknek, szakembereknek nem okozhat nagy gondot a gyakorlati megvalósítás. A kontaktorok kialakítása, szikraoltása – megfelelő alaki változtatással – olyan lehet, mint a jelenleg használatos megoldásoknál.

Ha valamely hazai egyéni vállalkozó, kis vagy nagy vállalkozás érdemesnek tartja gyártmányáá fejleszteni megoldásomat, és igényli közreműködésemet, keressen meg. A tárgyi tudásom határain belül minden segítséget megadok, az anyagiakban pedig megegyezünk!