

# **Gondolatok a semleges áramról**

## Bevezető

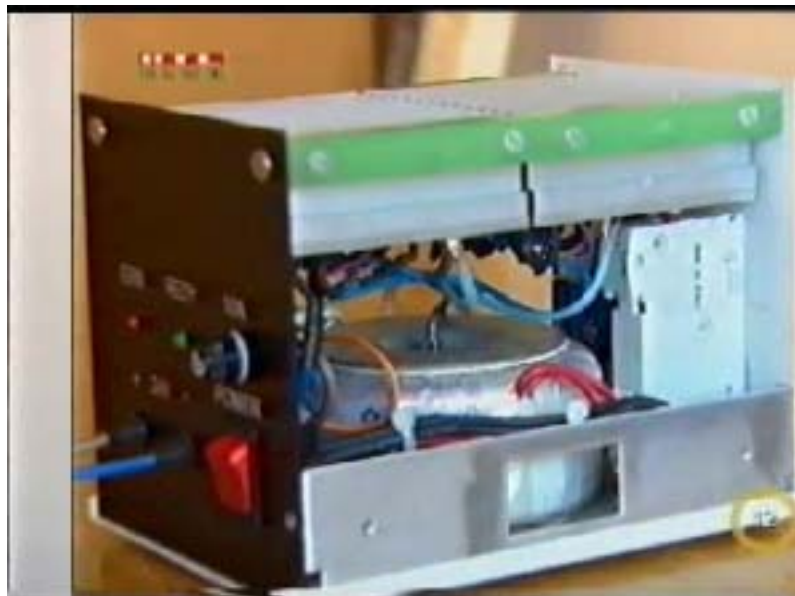
2004. január 9. Péntek. Az MTI egy rövid cikkben beszámol egy korszakalkotó magyar találmányról, a semleges áramról „ami új megvilágításba helyezi az elektromágnesességről és az alapvető fizikai kölcsönhatásokról szerzett eddigi ismereteket, és sok más előnye mellett jelentős árammegtakarítást tesz lehetővé”.

Ez a hír futótűzként terjedt a televíziókban, rádiókban, újságokban és az Interneten. Az MTI hírért szakmailag senki nem ellenőrizte le, pedig a hír szakmailag megalapozatlan.

A dolgozat célja, hogy bemutassa a hírben szereplő felfedezéseket és berendezéseket, elemezze működésüket, rámutatva arra, hogy ezek az eszközök és a felhasznált, félremagyarázott effektusok már régóta ismertek. *„Annyit azonban sikerült megtudnunk, hogy köze van a titokzatosan hangzó Cserenkó fényhez, a neutrínóhoz, a fénycsőgyűjtőhöz, sőt mindenféle gamma sugarakhoz is. Vagyis olyan dolgokhoz, amit egy átlagos ember soha meg nem ért.”* - állította az egyik televízió műsorvezetője. A dolgozat nem kevesebbet állít, hogy szilárd középiskolás ismeret elégséges mindezek megértéséhez.

A dolgozat a mindennapjainkban használt eszközöket mutatja be és állítja szembe a feltalálók készülékeivel. A dolgozatban felhasználom a szeptember 28-án közzétett szabadalmi leírást, a feltalálók által az Interneten közzétett információkat.

# A Transzverter



Mit is állítanak a feltalálók a berendezésről? Engedjék meg, hogy idézzem a teljes MTI cikket:

*„Korszakalkotó magyar felfedezés*

*Budapest, 2004. január 9., péntek (MTI) - Az Energitec Egyesület kutatói húszéves munka gyümölcseként a világon elsőként korszakalkotó felfedezést tettek, ami új megvilágításba helyezi az elektromágnesességről és az alapvető fizikai kölcsönhatásokról szerzett eddigi ismereteket, és sok más előnye mellett jelentős árammegtakarítást tesz lehetővé - jelentette be az elméleti kutatást végző Magyar László mérnök pénteken Budapesten.*

*A felfedezés lényege, hogy a szupravezetési jelenségekhez hasonló tulajdonságokat mutató hordozható villamoskészülékeket fejlesztettek ki, amelyek úgynevezett semleges áramot képesek gerjeszteni. A hagyományos villamos áram 50 herzes szinuszos görbe jellel írható le és 230 Volt feszültségű, míg a semleges áram nem 50 herzes, nem szinuszos görbéjű, ám, hogy milyen, az a szabadalmi titok része.*

*Csefkó Pál Tamás, a három új berendezés feltalálója közölte: az elméleti felfedezést alkalmazva olyan transzformátort sikerült építeni, amely tömegében, méretében tized része a ma használtaknak, és eközben működési tulajdonságaiban felülmúlja azokat. A transzverternek elnevezett készülék 24 Volt egyenáramból váltóáramot állít elő, melyről működtethetők a mindennapjainkban megszokott 230 Volt/50 hertzes elektromos hálózatról*

*üzemelő villamos gépek is. Az új készülék a hagyományos áramváltókhöz képest jól viseli az olyan terheléseket, mint például több villanymotor egyidejű ki- és bekapcsolása.*

*Az új berendezésről üzemeltetett motorok mechanikus akadályoztatásakor nem égnek le és nem teszik tönkre az áramátalakítót sem. Az új áramátalakítóról működtethetők a számítógépek, a televíziók, a rádiók, az izzólámpák, a fénycsövek, sőt a tapasztalatok szerint a berendezések hatásfoka látványosan megnő.*

*A feltalálók szerint a készülékkel 30 százalékos energia-megtakarítás érhető el. A transzverter további előnye, hogy a mérések szerint rádiófrekvenciás zavarokat nem okoz, közvetlenül rá lehet csatlakoztatni az elektromos hálózatra és áramkimaradáskor azonnal átveszi annak szerepét.*

*Egy másik kifejlesztett készülék a mágneses motorgenerátor, amely alkalmas a mechanikai energia mellett villamos energia termelésére is.*

*Csefkó Pál Tamás kifejtette: szintén az új felfedezés alapján olyan fénycsőgyűjtő elektronikát sikerült kifejleszteni, amely a már kiégett, de le nem gázosodott fénycsövet is képes üzemeltetni vibrálástól mentesen, sőt a hagyományos fénycsövekhez képest szabályozható fényerővel. A fénycsövek teljesítményfelvétele kisebb mint a hagyományos feszültségtáplálás esetén.*

*Magyar László elmondta: a transzverter és a motorgenerátor szabadalmaztatása már folyamatban van. Jelenleg tökebefektetőket keresnek, mivel a sorozatgyártáshoz szükséges zöldmezős beruházás üzleti és marketing tervével már rendelkeznek. Számításaik szerint várhatóan az észak-alföldi régióban megvalósuló új üzem 300 millió forintba, a gépészeti berendezések 100 millió forintba, míg a forgóeszközök beszerzése 200 millió forintba kerül. Ezzel egy 200 főt foglalkoztató napi 300 berendezés előállítását képes gyár valósulhat meg.*

*Petz Ernő akadémikus a felfedezés szakmai véleményezője elmondta: a felfedezés jelentősége hasonlítható a Déri-Bláthy-Zipetnovszky féle transzformátor feltalálásához.”*

konzulens: Härtlein Károly  
tanszéki mérnök

Két hónappal később az RTLKLUB Fókusz című műsorában az alábbiakkal egészítették ki: „*A találmány neve hivatalosan impulzus üzemű makroszkópikus kvantum-oscillátor. De a tudósok egymást között csak egyszerűen semleges áramnak hívják. A semleges áramban nem töltött részecskék vannak, hanem töltetlen részecskék. A pontos működéssel még a tudósok sincsenek teljesen tisztában.*

*A semleges áramot egy áramátalakító hozza létre. Működése hétpecsétetes titok. Annyit azonban sikerült megtudnunk, hogy köze van a titokzatosan hangzó Cserenkó fényhez, a neutrínóhoz, a fénycsőgyújtóhoz, sőt mindenféle gamma sugarakhoz is. Vagyis olyan dolgokhoz, amit egy átlagos ember soha meg nem ért.*”. Számomra első hallásra úgy tűnik, hogy ezt a szöveget tényleg egy átlagos ember soha meg nem értheti, másodikra pedig úgy, hogy ezt a feltalálók tudatosan fogalmazták zavarosra. Finoman megjegyezném, hogy egy ilyen nagy hatású médiában illene helyesen leírni Pável Alekszejevics Cserenkov, Nobel-díjas fizikus nevét. A róla elnevezett jelenséghez, pedig radioaktív anyag szükséges. Ha tényleg ilyen jelenségeket produkál a berendezésük, akkor én inkább vállalom az áramütés kockázatát mint, hogy egy „mini Csernobilt” telepítsek a lakásomba.

Természetesen utánanéztam, hogy a szabadalmi leírásban mi is a neve ennek a berendezésnek, az ottani neve: „*MODULRENDSZER ÁLTAL BŐVÍTHETŐ TELJESÍTMÉNYŰ, MOZGÓ ALKATRÉSZ NÉLKÜLI, EGYENÁRAMBÓL VÁLTÓÁRAMOT ELŐÁLLÍTÓ ELEKTRONIKUS ÁRAMÁTALAKÍTÓ, AMELY KIMENŐ JELALAKJÁTÓL FÜGGETLENÜL EGYARÁNT ALKALMAS OHMOS ÉS INDUKTÍV TÍPUSÚ FOGYASZTÓK ÜZEMELTETÉSÉRE (ELEKTRONIKUS TRANSZVERTER)*”

Legyünk egy kicsit átlagon felüliek, annak ellenére, hogy én éppen most érettségiztem le, és próbáljuk meg megérteni mit is jelent mindez! Ennek érdekében vizsgáljunk meg néhány közismert berendezést, és jelenséget. Ezek alapján próbáljunk meg kitalálni egy lehetséges működési elvet egy olyan berendezés számára, amely az állítólagos semleges áramot állítja elő.

## A tápegységek

A napjainkban két különböző elven működő tápegységet használunk a disszipatív és a kapcsoló üzemű tápegységet. A tápegységekkel kapcsolatos elvárások:

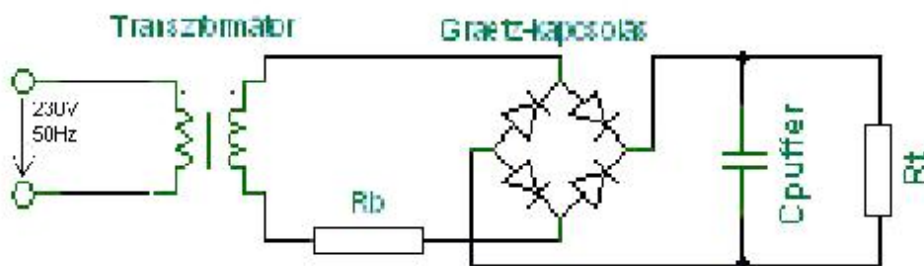
1. a kívánt feszültség előállítása
2. jó hatásfok
3. lehetőleg legyen kicsi
4. nem utolsó sorban az olcsóság

A következő sorokat elolvasva megérthetjük, hogy mi a különbség a két fajta berendezés között, végül pedig összevetjük a kapcsoló üzemű tápegység tulajdonságait a Transzverterével. Mindezt olyan köznyelvi módon megfogalmazva, hogy bárki megértse különösebb előismeret nélkül is.

Mi is a feladata egy tápegységnek és hol használjuk őket? Tápegységet nagyon sok helyen alkalmazunk, mert az elektronika úgy kívánja, vagy érintésvédelmi szabály írja elő, vagy elem, akkumulátor kiváltására. Szinte mindig 230V 50Hz-es hálózati feszültséget kapcsolunk a tápegység bemenetére, a kimenetén a feladattól függően egyenáram vagy váltóáram jelenhet meg.

### A disszipatív AC-DC tápegység

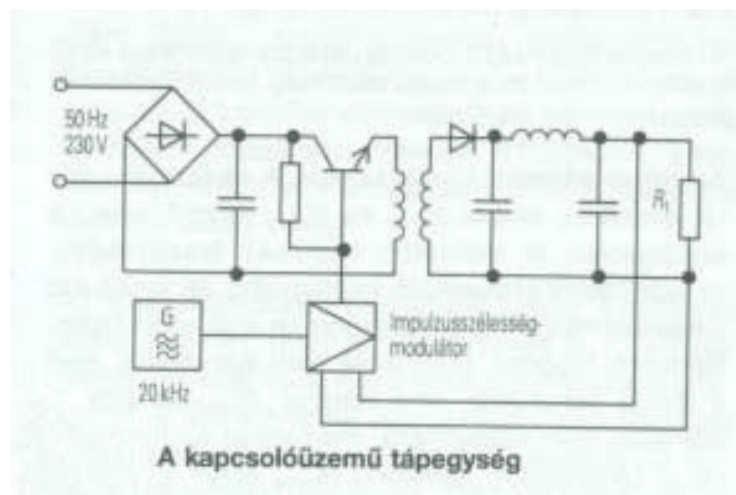
Az alábbi képen egy disszipációs AC-DC tápegység kapcsolási rajza látható.



Működése egyszerű, a transzformátor a 230V-os hálózati feszültséget a számunkra szükséges nagyságúra transzformálja, ezután a jelet kétutasan egyenirányítjuk egy Graetz-kapcsolás segítségével (léteznek más módszerek is kétutas egyenirányításra, de manapság a félvezető diódák rendkívül olcsón beszerezhetőek ezért ez a módszer a leggyakrabban használt), majd simítjuk a feszültséget egy kondenzátorral (Cpuffer), majd a kondenzátorral

párhuzamosan bekötjük a működtetni kívánt elektronikát. Ennek a megoldásnak az előnye, hogy viszonylag olcsó és egyszerű. A legtöbb otthoni adapterünk ilyen elven működik. Hátránya, hogy a kimeneti feszültség szabályozatlan. Ha a terhelés ellenállása nagyságrendileg nagyobb, mint a tápegység belső ellenállása, akkor ez nem okoz nagy problémát. Viszont ha a terhelés túl kicsi, vagy esetleg rövidre záránk a kimenetet, akkor a kimeneti feszültség rendkívül alacsony szintre esik le, viszont nagy áram tud megindulni. Ennek következtébe az energia legnagyobb része a belső ellenálláson fog elfűtődni. Ennek egy igényesebb változata, ha a  $R_b$  helyett stabilizátor áramkörrel egészítjük ki a kapcsolást. Ekkor terheléstől függetlenül állandó feszültséget kapunk a kimeneten, de ebben az esetben a melegedés a stabilizátor áramkörben jelentkezik.

### A kapcsolóüzemű tápegység



Mint a képen látható a kapcsoló üzemű tápegység sokkal bonyolultabb, mint a disszipatív. Ezért ezek az eszközök sokkal később jelentek meg. Elterjedésükhöz szükséges volt a félvezető technológia fejlettsége mellett az olcsóságára is. Működési elve a következő: A hálózati feszültséget egyenirányítjuk és egy kondenzátor segítségével simítjuk. Egy kapcsoló tranzisztor segítségével ki-be kapcsolgatjuk az áramot, amely átfolyik a primer tekercsen. Az így létrehozott változó mágneses tér a szekunder oldalon feszültséget indukál. Ezt az áramot egy diódával és egy kondenzátorral egyenirányítjuk és simítjuk. A szekunder oldali feszültség függvényében –ha eltérés mutatkozik a kívánt feszültségtől- a vezérlő áramkör változtatja a kapcsoló tranzisztor ki-be kapcsolásának szaporaságát. A kapcsolgatás szaporasága arányos a kimeneti feszültséggel. Ilyen módon a kimeneti feszültség stabil,



konzulens: Härtlein Károly  
tanszéki mérnök

független a terheléstől. Jóval kisebb a tápegység melegedése, mert míg a disszipatív tápegység estén hővé alakítással szabályozzuk a kimeneti feszültséget, addig a kapcsoló tranzisztor zárva van, így nem folyik áram. További előny, hogy az ilyen fajta tápegységek kis zajúak (itt nem a hallható zajra kell gondolnunk, hanem elektromos zajra). Kisebb transzformátorokat, fojtótekerceket és kondenzátorokat alkalmazhatunk, mint az 50Hz-es disszipatív tápegységek esetében. Ez már egy nagyon fontos jellemző, hiszen a valamivel magasabb árért cserébe egy sokkal jobb hatásfokú, könnyebb és kisebb méretű tápegységet kapunk. Ennek a látványos méret csökkenésnek az oka a nagyobb frekvencia alkalmazása. Minél nagyobb a frekvencia annál kisebb egy kondenzátor impedanciája, ugyanakkor a tekercsé pedig egyre nagyobb.

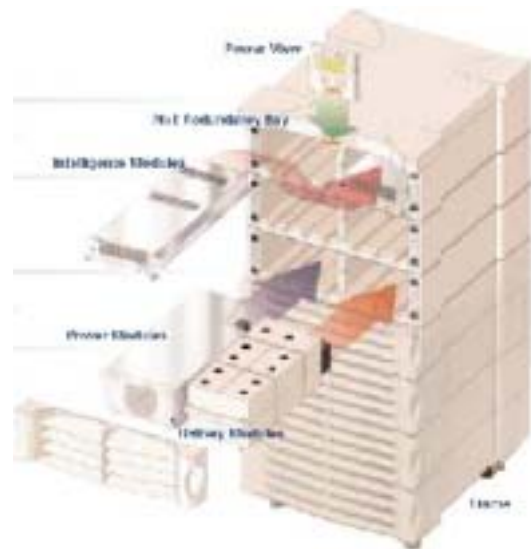
A Fókuszban látott bemutatón azt állították a Transzverterről, hogy áramszünet esetén átveszi az elektromos hálózat szerepét. Láttunk két akkumulátort a tévében, amelyekből a Transzverter a „semleges áramot” csinálta. Tudjuk, hogy egy akkumulátor kapacitása véges, ennek megfelelően a hosszan tartó üzem újratöltés nélkül nem lehetséges. Az akkumulátorral ellátott tápegységeket szünetmentes tápegységeknek hívjuk (UPS=uninterruptable power supply). Ahhoz, hogy egy egész lakás áramellátását hosszú időre biztosítsuk nagy teljesítményű UPS és hatalmas akkumulátor szükséges. A tévében látott akkumulátor teljesítménye nagyjából egy személyautó akkumulátorának felel meg. Egy ilyen akkumulátor körülbelül 700Wh energiát tárol, egy átlagos lakásban ez 15 percre elegendő. Ekkor viszont az akkumulátor olyan mélykisülést szenved, amitől hamar tönkremegy. Egy klasszikus szünetmentes tápegység feladata, hogy áramkimaradás esetén ellássa az elektromos hálózat szerepét és továbbra is biztosítsa a berendezések számára a működéshez szükséges tápfeszültséget. Ez történhet nagy kapacitású kondenzátorok alkalmazásával vagy akkumulátorokkal. Manapság leginkább az akkumulátoros megoldást használják. Egy szünetmentes tápegység kimenetén több fajta kimeneti feszültség is megjelenhet, de leginkább az elektromos hálózathoz hasonlóan 230V 50hz-es jelet állítanak elő kimenetükön, de ez a kimeneti jel sokkal kevesebb zajt tartalmaz. Létezik olyan típus is amelyik kimenetén egyenfeszültséget ad ki, ilyen feszültségről egy számítógép, egy tévé vagy egy monitor is üzemeltethető, mert ezekben a berendezésekben úgyszólván egyenirányítanak a jelet (természetesen egyenáramú táplálás esetén a kimeneten 325V-nak kell lennie). Tulajdonképpen egy UPS nem más, mint egy akkumulátor és egy róla üzemeltetett DC-AC vagy DC-DC tápegység (például egy kapcsoló üzemi). Továbbá egy korszerű szünetmentes tápegység védi a rá kapcsolt berendezéseket a túláramtól, a hirtelen feszültségugrásoktól akár



konzulens: Härtlein Károly  
tanszéki mérnök

villámcsapás esetén is. Ez a védelem kiterjed az elektromos hálózat mellett, a számítógépes hálózatra is. Ezen kívül minden korszerű UPS rendelkezik valamilyen vezérlő szoftverrel amely ha szükséges az adatvesztés elkerülésének érdekében biztonságosan leállítja a számítógépeket. Ezeknek a tápegységeknek a teljesítménye igen változatos, a néhány száz wattostól elmehetünk az akár egy egész épületet –például egy kórházat- is ellátni képes több tíz kilowattos tápegységekig. De ezen felül a legmodernebb szünetmentes tápegységek modulárisak. Ez azt jelenti, hogy ha kicsinek bizonyul a tápegységem, akkor nem kényszerülök arra, hogy vegyek egy újat aminek nagyobb a teljesítménye, egyszerűen csak veszek egy plusz modult. Sőt léteznek olyan típusok amelyek akkumulátora akár működés közben, a csatolt berendezések bekapcsolt állapota esetén is biztonságosan cserélhető és ez a kimeneten semmilyen hibát nem okoz. Természetesen, amíg nem csatlakoztatom az új akkumulátort, addig nem védettek a berendezéseim az áramkimaradással szemben.

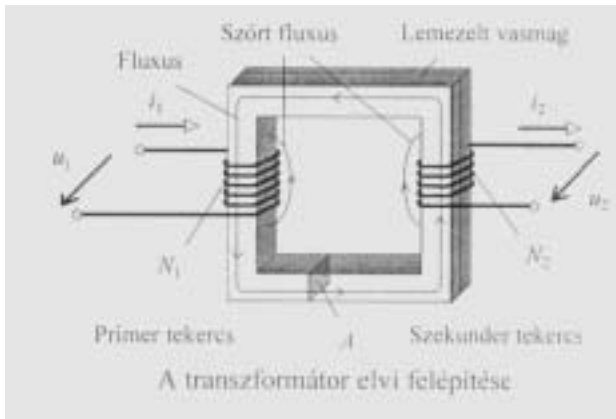
Megjegyezném még azt is, hogy hagyományos tápegységekből is gyártanak modulárist, még hazánkban is készültek ilyen darabok már jóval a rendszerváltás előtt is. Mindez pedig úgy kapcsolódik a transzverterhez, hogy mérnökeink ismét feltalálták a hidegvizet. A transzverter szabadalmában ez olvasható: „*Ugyancsak alapvető újdonság, hogy a készülék teljesítménye elektronikus modulok beiktatásával működés közben is növelhető vagy csökkenthető...*” Ajánlom Csefkó Pál és Magyar László figyelmébe a [www.apcc.com](http://www.apcc.com)



honlapot, ahol nyugodtan rendelhetnek egy moduláris tápegységet, majd az APC feliratot letörölve máris kérhetik a Nobel-díjat. Egyébként elég valószínű, hogy a transzverter egy szünetmentes tápegység, mert az MTI is ezt írta róla: „...közvetlenül rá lehet csatlakoztatni az elektromos hálózatra és áramkimaradáskor azonnal átveszi annak szerepét...”. Említést

érdemel még az is, hogy ha akkumulátorról üzemel, akkor még transzformátort sem kéne tartalmaznia, mert ebben az esetben teljesen földfüggetlen.

### A transzformátor és a galvanikus leválasztás



A transzformátor egy olyan áramköri elem amely két tekercsből és a hatásfok növelése érdekében egy speciális vasmagból áll. Működésének elve, hogy a primer tekercsen átfolyó váltakozó áram változó mágneses teret kelt. Ez a tér a szekunder tekercsben feszültséget indukál. Ha mágneses térbe ferromágneses anyagot teszünk, akkor a mágneses erővonalak száma megsokszorozódik ( $B = \mu H$ ). A  $\mu$  ferromágneses anyagok esetén akár több százszoros is lehet a vákuumhoz képest. Tehát ugyanakkora gerjesztő árammal nagyobb fluxusváltozás érhető el. A ferromágneses anyagok jó elektromos vezetők, ezért bennük a változó mágneses tér Foucault-féle örvényáramokat indukálnak. Ez hőt termel, ami rontja a hatásfokot. Ezért a vezetőképesség csökkentésének érdekében alacsony frekvencián lemezelte vasmagot, nagy frekvencián pedig porvasmagot alkalmaznak.

A fentieket végiggondolva máris rájöhettünk egy csalásra: „*olyan transzformátort sikerült építeni, amely tömegében, méretében tízed része a ma használtaknak*”.



A fényképen két azonos teljesítményű és kimenő feszültségű tápegység látható. A kisebb kapcsoló üzemű, a nagyobb disszipatív.

konzulens: Härtlein Károly  
tanszéki mérnök

Lássuk, hogyan érhetjük el, hogy a „hagyományos” áram ne rázzon! Nem beszéltünk még a transzformátornak arról a nagyon fontos tulajdonságáról, hogy a primer és a szekunder tekercseket galvanikusan elválasztja egymástól (ha például egy ohm mérővel megmérjük az ohmikus ellenállást a primer és a szekunder tekercs között, akkor a műszer szakadást mutat.

Most egy olyan rész jön, aminek a megértéséhez nem szükséges több, mint középiskolás tudás, de egyébként is fontos, hogy az állampolgár ismerje a törvényeket. A Kommunális- és Lakóépületek Érintésvédelmi Szabályzatából (KLÉSZ) három definíció:

**Házi fémhálózat:** az épületen belül minden olyan villamosan összefüggő jól vezető fémszerkezet, amelynek mérete függőleges irányban a szintmagasságnál, vagy vízszintes irányban 5 m-nél nagyobb.

Nem minősül házi fémhálózatnak a lépcső, a függőfolyosó- és az erkélykorlát, valamint a zászlótartó rúd abban az esetben sem, ha méretei az említett határértékeket meghaladják. (Házi fémhálózat pl.: a víz, gáz, központi fűtés villamosan összefüggő jól vezető fémcsőhálózata, vagy villamosan összefüggő jól vezető fém épületszerkezet),

**Egyenpotenciálra hozó vezetékrendszer:** (a továbbiakban: EPH) az a vezetékrendszer, amely a védővezetőt igénylő érintésvédelemmel ellátott készülékek testét, a házi fémhálózatokat, valamint az önállóan is számottevően földelt fémtárgyakat - közvetlenül vagy közvetve - villamosan hatásosan összeköti.

**Nullavezetővel egyesített földelőhálózat:** (a továbbiakban: NEFH) a KLÉSZ és a vonatkozó műszaki előírás valamennyi előírásait kielégítő olyan EPH, amelyet nullázott villamos fogyasztóberendezések épületében építettek ki, és az a hálózat nullavezetőjével is össze van kötve.

Tudnunk kell azt is, hogy Magyarországon a lakásokba rendszerint három vezeték van bevezetve. Feketével a fázist, késsel a nullát, sárga-zöld színnel a földet jelöljük. Minden épülnél egy úgynevezett szondát helyeznek el a talajban (innen származik az elnevezés), erre a szondára kötik a föld vezetékét így az a földpotenciálra kerül. A potenciál nem más, mint egy vonatkoztatási ponthoz, például a Földhöz képest fellépő feszültség. Ha a törvénynek megfelel a lakóépület, akkor két, az ember által elérhető tárgy között nincs feszültségkülönbség, tehát áramütés nem érheti az embert azok érintése esetén. Ezért szükséges EPH kialakítása. A kék színű vezeték, a null vezető. A KLÉSZ rendelkezéseinek értelmében a nulla vezetékét össze kell kötni a földdel (NEFH). A harmadik vezeték a fekete, ez a fázis. A magyarországi elektromos hálózatnál a fázis és a nulla között mérhető a 230V effektív feszültség. Mivel a nulla rá van kötve a földre (NEFH), akár nyugodtan

konzulens: Härtlein Károly  
tanszéki mérnök

megfoghatjuk, feltéve, hogy jól van bekötve és nincs műszaki hiba. Ettől függetlenül a nullvezetőnek látszó drótot nem ajánlatos megérinteni, mert akár a bekötés is lehet helytelen. Ha csak önmagában a fázishoz érünk hozzá, akkor az sem ráz, de ilyenkor nagyon kell figyelni arra, hogy a testünk ne érintkezzen egy más potenciálú vezetővel. A fázissal különösen nem érdemes kísérletezni, mert egy apró hiba biztosan a halálunkat okozhatja. Például a villanyszerelők gyakran szerelnek áramtalanítás nélkül, de ilyenkor speciális, nagyon jó szigetelésű szerszámokat használnak. Képzeljük a villanyszerelőt a szerszám helyébe! Ha jól elszigeteljük a környezetétől, akkor csak a fázishoz ér hozzá, nem rázza meg az áram. Viszont ez csak hibátlan szigetelésre igaz, ha ez nem áll fenn, akkor halálos áramütés éri.

Más eset, ha transzformátoros leválasztást alkalmazunk. Ebben az esetben nincs fázis a szekunder oldalon, ezt földfüggetlen hálózatnak hívják. A szekunder oldal egy pontjának érintése nem okoz áramütést, semmilyen potenciálhoz nincs rögzítve. még akkor, sem ha egyidejűleg a földet is megérintjük. Ez a titka a „semleges áramnak”, ez a nagy titok, ami nem találmány, hanem a feltalálók arra alapoznak, hogy az átlag emberek a fent említett dolgokkal nincsenek tisztában. Jól láthattuk, hogy a feltalálók, bár azt mondta, hogy a vezetékekben folyó áram nem ráz, egyszerre csak a transzverter egyik kivezetésének szigetetlen részéhez ért hozzá. A két vezeték összeérintésekor a szigetelést fogta meg, mert a két kivezetés között potenciál különbség volt, erre bizonyíték, hogy szikra keletkezett. Ebből jól felismerhetőek a transzformátoros leválasztás jellemzői.



Vizsgáljuk meg a feltalálók által bemutatott jelenségeket, amelyekben izzót, hajszáritót és sarokcsiszolót raktak a vízbe miközben „pancsikázni” is kedvük támadt. A fentiekből tudjuk, hogy földfüggetlen hálózatot hoztak létre. Ezért nem ráz még a vízbe ejtve

konzulens: Härtlein Károly  
tanszéki mérnök

sem a transzverterről üzemeltetett berendezés. Csakhogy nagy a különbség van egy akvárium és egy földelt fürdőkád között. Az akváriumot fa asztalra helyezték. Az üveg és a fa is szigetelő, így duplán bebiztosították magukat. A valóságos helyzettől való eltérés viszont nem megengedett egy tudományos munkában. Csefkó Pál technikus, Magyar László villamosmérnök, Sarkadi Dezső pedig okleveles fizikus. Ilyen végzettséggel ezekkel a fogalmakkal tökéletesen tisztában kell lenni, ezért nem gondolhatunk másra mint, hogy ez csalás. Csalás, mert szándékosan félrevezették az egész országot, annak ellenére, hogy tökéletesen tisztábban kell lenniük azzal, nem találtak fel semmi újat.

### „kiszera mibéva hidarány égami”

A fenti szöveg idézet Karinthy Frigyes Viccelnek velem című művéből A nagybácsi című jelenetből. Arról szól, hogy egy kávéházban, barátja kérésére, Benzin egy vidéki nagybácsinak adja ki magát, és egyre érthetlenebbül beszél Életkopffal, aki röstelli, hogy nem érti az elhangzottakat, ezért úgy tesz, mintha mindent értene. Ez a viselkedés Életkopfnak 20 forintjába kerül. Na ilyen ez a nagy találmány is. Ha mi nem értjük meg a róla mondottakat, akkor a mi pénzünk fordítódik erre: „*megvalósuló új üzem 300 millió forintba, a gépészeti berendezések 100 millió forintba, míg a forgóeszközök beszerzése 200 millió forintba kerül.*”. Ezért most következzen néhány magyarázat.

Ezek közül az „átlagos ember számára soha meg nem érthető” dolgok közül az egyik a **Cserenkov-sugárzás**. Ez a jelenség az úgynevezett „akvárium”-reaktorokban figyelhető meg. Az ilyen reaktorokban a dúsított hasadó anyaggal töltött tartályt egy vízzel teli medence alján helyezik el. A tankon átáramló víz elszállítja a termelődő hőt és védi a kezelőket az életveszélyes nukleáris sugárzástól. Az ilyen helyeken a víz kísérteties kékes fénnel világít. Ez a jelenség a híres orosz fizikusról elnevezett Cserenkov-sugárzás. Ezt a jelenséget legelőször ő tanulmányozta 1934-ben, ezért és az ezzel kapcsolatos munkáiért kapta meg 1958-ban a Nobel-díjat. A Cserenkov-sugárzást két különböző jelenség hozza létre: a Compton-effektus és a lökéshullám. A Compton-effektus alapján a reaktor magjában nagy energiájú gamma-fotonok ütköznek elektronokkal, és olyan mozgásra kényszerítik az elektronokat, amelynek nagyobb a sebessége, mint a fény terjedési sebessége vízben. Ezáltal létrejön a lökéshullám. A jelenség hasonlít ahhoz, mint amikor egy hajó orrhulláma gyorsabban halad a vizen, mint amilyen gyorsan a felületi hullámok terjedni tudnak: így alakul ki a lökéshullám (a hajónál az orrhullám).

### **Gamma sugarak:**

A radioaktív bomlás során három fajta sugárzás keletkezik. Az alfa-sugárzás, pozitív töltésű, gyorsan mozgó héliumatommagokból áll. A béta-sugárzás, nagy energiájú és gyorsan mozgó elektronokból áll, tehát negatív töltésű. A harmadik sugárzás pedig a gamma-sugárzás. A gamma-sugárzás tiszta elektromágneses sugárzás, amely az alfa vagy a béta bomlás mellékterméke, a sugárzás frekvenciája  $10^{19} - 10^{24} \text{ Hz}$ . A gamma sugarak nem változtatják sem a tömegszámot sem a rendszámot.

### **A neutrínók:**

Középiskolai tanulmányaink során legkisebb tanult elemi részek a proton, a neutron és az elektron. Ezeken kívül még nagyon sok apró részecske létezik. Ezek egyike a neutrínó. Fermi adta neki ezt a nevet, olaszul kis semlegest jelent. A név találó, hiszen a neutrínó nem más mint apró, semleges töltésű részecske. Felfedezésük úgy történt, hogy a radioaktív béta-bomlásnál megfigyelték, hogy az energiamérleg nem mindig stimmel. Ebből arra következtettek a fizikusok, hogy az elektronon kívül kell még lennie valamilyen részecskének, ami kiteszi a hiányzó energiát. Csakhogy ennek a bizonyítása rendkívül nehéz feladat volt, mivel a neutrínó nagyon kicsi. Ezért a legnagyobb könnyedséggel halad át bármilyen anyagon, akár több méter tömör betonfalon vagy ólomrétegen. Valójában egy neutrínó sugár kezdeti intenzitását a felére csökkenteni csak egy néhány fényév vastagságú ólomréteg tudná. 1955-ben mégis sikerült befogni belőlük néhány darabot, mégpedig úgy, hogy F. Reines és C. Cowan hatalmas részecske számlálót építettek Los Alamos-ban egy atomreaktor közelében. Azt a jelenséget használták fel, amikor egy proton ütközik egy neutrínóval, ekkor egyszerre jelenik meg egy neutron és egy pozitron ( $p + \text{neutrino} \rightarrow n + e^+$ ). A reaktor rengeteg neutrínót termelt, ezek pedig áthaladtak a hatalmas védőfalon, ami semmi más sugárzást nem engedett át. Így az egyetlen problémát már csak az jelentette, hogy annak az esélye, hogy egy proton egy neutrínóval ütközik  $1:10^{30}$ , de kis türelemmel sikerült befogni a neutrínókat.

### **impulzus üzemű makroszkópikus kvantum-oszcillátor:**

Állítólag ez a hivatalos neve a találmánynak. Fellapozva az értelmező kéziszótárt ezeket a meghatározásokat találjuk:

**impulzus:** „fn 1.\* *sajtó* Ösztönzés, indítás, lökés. *~t ad neki*. 2. *Műsz Vill* Energiának mechanikai, villamos stb. rendszerben való, parányi időtartalmú (lökésszerű) megjelenése. 3. *Fiz* A mozgó test tömegének és sebességének szorzata.”



**makroszkopikus:** „mn *Tud* Nagyméretű, szabad szemmel látható.”

**kvantum:** „fn **1.**\* *sajtó* Mennyiség, tétel vmiből. **2.** *Fiz* Anyagi részecske, ill. a hozzá tartozó energiamennyiség. [nk: lat] ~**elmélet** fn *Fiz* Az az atomfizikai e., amely szerint az energia v. más fizikai mennyiség nem vehet föl tetszés szerinti értéket, hanem csak meghatározott adagokat, kvantumokat. ~**mechanika** fn *Fiz* Az atomi méretű részecskék fizikája.”

**oszcillátor:** rezgéskeltő (elektronikus; szinuszos és impulzus oszcillátorok)

Tehát az „impulzus üzemű makroszkopikus kvantumoszillátor” minden szava külön-külön értelmes, de egyben valami olyasmi mint ennek a fejezetnek a címe.

Ebbe a fejezetben foglalkozunk még Sarkadi Dezső, az Interneten megjelent „A transzverter és a semleges áram” című munkájával is. Sarkadi ezt írja: „*Sajnálatos, hogy több alkalommal a médiában elhangzott mindenféle zöldség a találmánnyal kapcsolatban.*” Itt a találmányt leleplező hangokat kívánta csitítani újabb kódosítással.

„*a semleges áram elnevezést én vezettem be erre a találmányra, mely valóban egy speciális villamos inverter (DC/AC), de teljesen új villamos (fizikai) tulajdonságokat mutat. (A semleges áram elnevezést ma az elemirész fizika használja, de makroszkopikus szerkezet eset én nyilván másról van szó). Helyesebb lenne a magas hőmérsékletű szupravezetés elnevezés, de hogy valóban ezzel állunk szemben, az még bizonyítást igényel. Az alapgondolat: szupravezetést létrehozhatunk oly módon is, hogy nem az egész szupravezető anyagot hűtjük le, csak a vezetést biztosító elektronokat. A készülék kb. 90 százalék hatásfokkal képes az elektronokat vélhetően szupravezető állapotba hozni. A fennmaradó 10 százalék áram megmarad hagyományos áram formában*” -írja Sarkadi. Voltak médiák melyekben kétségbe vonták ezt a sok tudománytalanságot, ezért bevallja, hogy a Transzverter nem más mint egy DC-AC inverter, majd kódosít és azt állítja, hogy tulajdonképpen szupravezetéshez hasonló jelenséget hoz létre. Ami egy újabb badarság. Ez a munka a saját honlapján jelent meg. Itt bőven lenne hely részletesen megmagyarázni minden észlelt jelenséget, hatásukat és okaikat. Mindössze ennyit ír bizonyítékként: „*az inverter bemenő és kimenő csatlakozó vezetékei az átvitt teljesítményekhez képest meglepően vékonyaknak választhatók, és ennek ellenére alig van Joule-hő, azaz nincs számottevő vezeték-melegedés*” Szakembertől elvárható, hogy egy ilyen munkában szakszavakat használjon és számadatokat is közöljön. Engem meggyőzött volna, ha megadja, hogy mekkora áramsűrűség mellett nem volt jelentős melegedés (hány fokos). Az iskolánkban az ilyen szintű munkát nem fogadják el. Állításuk szerint a Kandó Kálmán Főiskolán és a Budapesti Műszaki Egyetemen már vizsgálják a berendezést. Ezen mérés eldöntheti, hogy állításaik igazak-e és a berendezés



konzulens: Härtlein Károly  
tanszéki mérnök

beválthatja-e a hozzá fűzött reményeket. Csak az a baj, hogy a két intézményben mindössze megkérdezték, hogy hajlandóak-e elvégezni a méréseket. Erre mindkét intézmény közölte, hogy hajlandó foglalkozni vele és mennyiért, de ezután többet nem jelentkeztek.

A legjobb ebben a berendezésben mégis az, hogy „*a készülék igen erős, 1-2 másodperces időtartamú, trapéz alakú gravitációs impulzusokat bocsát ki magából, a beállítástól és terheléstől függően*”. Megmondom őszintén, hogy nem tudom ez mit is jelenthet, de szerintem ezt ők maguk sem tudják. Minden esetre furcsállom a trapéz alakú torzulást a térben. Mértékadó fizikus körökben ez a mondat mosolyt fakaszt.

### A szabadalom

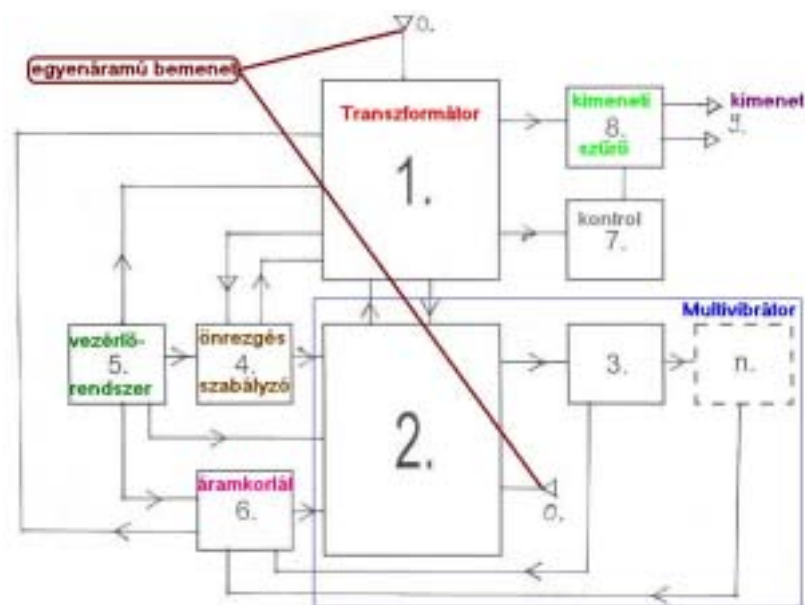
2002. december 18. a szabadalmi igény bejelentésének dátuma. Nagy szerencsémre 2004. szeptember 28-án megtörtént a közzététel, bárki számára hozzáférhető lett a transzverter szabadalma, így én is elmélyülhettem benne. A dokumentum első oldalán ez olvasható:

*„A találmány tárgya olyan elektronikus áramátalakító, amely azzal jellemezhető, hogy mozgó alkatrész nélkül, a részecskék dinamikus mozgásának következményeként kialakuló spinhullám felhasználásával, egy többfunkciós multivibrátor segítségével, egy transzformátor vasmagján és tekercsein gyorsan felépülő és összeomló mágneses mezők révén úgy állít elő egyenáramból váltakozó áramot, hogy a kimenő jelalaktól függetlenül alkalmas ohmikus és induktív fogyasztók üzemeltetésére, miközben teljesítményét a multivibrátor modulok csatlakoztatásával növelni vagy csökkenteni lehet.”*

A megfogalmazás szerintem szándékosan homályos, de az világos, hogy egy szó sem esik semleges áramról. Ezért úgy gondolom, hogy a szabadalomban kénytelenek voltak úgy fogalmazni, hogy elfogadják a szabadalmi kérelmüket. Persze az a tény, hogy létezik a szabadalom, még nem jelenti azt, hogy működik a találmány, hiszen nem kell működő példányt bemutatni és a Szabadalmi Hivatal nem vizsgálja, hogy működőképes-e a találmány. Viszont a tévében akármit lehet mondani, az újságban meg írni és milyen hasznos, ha azt mondhatom néhány embernek, hogy van egy forradalmian új találmányom, már le is van védve, már csak pénzre lenne szükségem ahhoz, hogy gyártani tudjam.

**„A találmány megvalósítására alkalmas műszaki megoldás**

Az (0) egyenáramú bemenetre kapcsolt egyenfeszültséget a (1) transzformátor és a (2)-(3)-(n) egységre kapcsolva bekövetkezik a billenési szakasz, amely a Lentz-törvény értelmében feszültséget generál a (1) transzformátor primer körében. Az erre a primer körre kötött (2)-(3)-(n) multivibrátor átbillen és újabb impulzust küld a (1) transzformátor primer körére. A (2) multivibrátor vezérlő jelet ad a (4) önrezgés szabályzónak amely, befolyásolja a (2)-(3)-(n) multivibrátort. A transzformátor primer körében fluktuálva felépülő és összeomló mágneses mezők feszültséget indukálnak a (1) transzformátor szekunder körében. A (1) transzformátor kimenete rácsatlakozik a (7) kontrol és a (8) szűrő egységre.”



A képen a Transzverter blokkvázlata látható, a színes feliratokat én írtam hozzá a könnyebb érthetőség kedvéért. A szabadalmi leírás, az ábra és az általam megszerzett elektronikai ismeretek alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a transzverter nem semleges áramot, hanem váltakozó feszültséget állít elő, de a kimenet galvanikusan le van választva a bemenetről. A készülék „automatikusan veszi fel az 50Hz frekvenciát” – olvasható a leírásban. Ez valószínűleg arra utal, hogy működik egyenáramú táplálással és váltakozó áramú táplálással is, mivel a bemenetet úgyis egyenirányítja. A tápfeszültség a transzformátoron át a multivibrátorokra kerül. A multivibrátor egy nem szinuszos oszcillátor, a kimenetén négyzetjellel jelenik meg. A berendezésbe vagy egy bistabil vagy egy monostabil multivibrátor került beépítésbe, mert ezeket tudjuk vezérelni. A 4-es önrezgés szabályzó figyeli a kimeneti feszültséget és ennek megfelelően vezérli a multivibrátorokat. Tulajdon képen úgy működik mint a korábban már ismertetett kapcsoló üzemi tápegység. A vezérlő rendszer az áramkorlát nagyságát, a vezérlési frekvenciát és a kimeneti feszültséget állítja. A

konzulens: Härtlein Károly  
tanszéki mérnök

szabadalmi leírásban szerepel is, hogy a berendezés átállítható 110V 60Hz-es üzemre. A berendezés rendelkezik a primer oldalon egy áramkorláttal. Ez lehet egy biztosíték, egy elektronikus áramkorlát vagy egy bimetal. A szekunder oldalon a kimeneten van egy sávszűrő és egy kontrol, ami beállítja, hogy milyen frekvenciát engedjen át a szűrő. A kontrolnál nem kell bonyolult kapcsolásra gondolnunk, lehet, hogy csak egy egyszerű forgó kondenzátor.

Mindezt tudván kijelenthető, hogy a transzverter nem más mint egy DC/AC átalakító és semmi köze nincs az egyébként nem is létező semleges áramhoz. Viszont kiválóan mutatja, hogy hogyan lehet rászedni a fizikához kevésbé értő embereket, továbbá azt, hogy a médiák egyáltalán nem törődnek a leadott anyag igazságtartalmával. Ez talán nem is olyan nagy baj a kereskedelmi médiákban, hiszen ott tudjuk, hogy csak a pénzre mennek és a szenzációkeltés a cél. Viszont az már felháborító, hogy egy közszolgálati média, amely az adófizetők pénzéből él, nem a tényekről, hanem a szenzációs hazugságokról tájékoztat bennünket. Sajnos ma már nem bízhatunk ezekben sem. Például sulineten is jelentek már meg írások, melyek tagadják az energia-megmaradást és egyéb megmaradási törvényeket. Mindössze annyi a kérdés, hogy a félretájékoztatás mennyit használ egy tudás alapú társadalomnak?

## A Mágneses Motorgenerátor (Magnetor)

Erről a találmányról sokáig szinte semmit sem lehetett tudni, az MTI is csak ennyit közölt róla: „Egy másik kifejlesztett készülék a mágneses motorgenerátor, amely alkalmas a mechanikai energia mellett villamos energia termelésére is”. Az egyetlen forrás amiből dolgozni tudtam az a szabadalom volt:

*„A találmány tárgya: olyan tekercselt forgórészt, csúszóérintkezőt nem tartalmazó mágneses motorgenerátor, amely azzal jellemezhető, hogy mechanikai, munkavégzése mellett elektromos áramot állít elő a részecskék dinamikus mozgásának következményeként a térben haladó spinhullám felhasználásával, úgy, hogy álló és forgórészének vasmagján és tekercsein gyorsan felépülő és összeomló mágneses mezők forgása következik be, melynek révén a forgórész tengelye körül elfordul, s közben az állórész tekercsein elektromos feszültség indukálódik, ezáltal sem a motor mechanikus, sem az állórész elektromos terhelésekor a berendezés teljesítményfelvétele nem növekszik”.*

Eloolvasva a leírást az a kérdés fogalmazódott meg bennem, hogy most akkor van tekercselés a forgó részen vagy nincs? („tekercselt forgórészt, csúszóérintkezőt nem tartalmazó<-> álló és forgórészének vasmagján és tekercsein”) Tegyük fel, hogy a forgórész nem tartalmaz tekercselést. Ilyen motorból több fajta létezik. Jellemzőjük, hogy a forgórész vagy lemezelt, vagy pedig állandó mágneset tartalmaz. Minden motor azon az elven alapul, hogy az ellentétes mágneses pólusok vonzzák, az azonosak taszítják egymást. Vagyis egy mágnes forgatásakor forgó mágneses mező alakul ki. Ez elforgatja a mágneses térben lévő többi mágneset. Mágneses tér a felmágneseződött anyagok és az áramjárta vezetők körül található (mágneses indukció). Ebből a szempontból a következőfajta motorok készíthetők el:

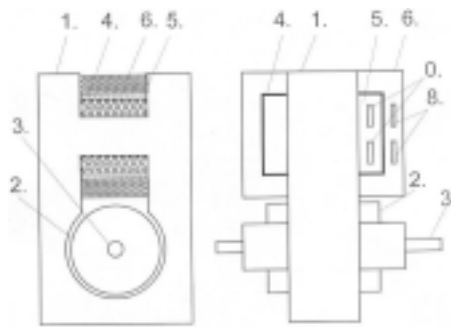
1. tekercselt forgó és állórész
2. tekercselt forgórész, állandó mágnes állórész
3. állandó mágnes vagy lemezelt forgó rész, tekercselt állórész

Azért nem készülhet az állórész és a forgórész is állandó mágnesből, mert akkor nem jönne létre forgó mágneses tér. A mi esetünkben a 3. pont szerint működő motorok a lényegesebbek. Ezek jöhetnek szóba a mágneses motorgenerátor esetében.

*„A találmány megvalósítására alkalmas műszaki megoldás*

konzulens: Härtlein Károly  
tanszéki mérnök

*A motorgenerátor felépítése rendkívül egyszerű: a (1) ferromágneses ház szolgál a (2) forgórész (3) tengelyének rögzítésére, ugyanakkor helyet ad egy (5) tekercsnek. A tekercsre (4) szigetelés kerül. A szigetelés fölé újabb (6) tekercselés kerül. A (5) tekercs (0) bemenetére pulzált egyenfeszültséget kapcsolunk. A (6) tekercset bizonyos helyen (7) megcsapolva, vagy (8) kimenetén elvezethető az indukált váltakozó feszültség. A forgórész ferromágneses anyagból álló forgástest, amely tengelyén keresztül mechanikusan kapcsolódik az állórészhez. A működés a következő módon megfordítható: a (8) kimenetére 220 V/50Hz hálózati feszültséget kapcsolunk, a motorgenerátor működésbe lép, a (0) bemeneten 12 V váltakozófeszültség jelenik meg, mely egyenirányítja akkumulátor töltésére használható.”*

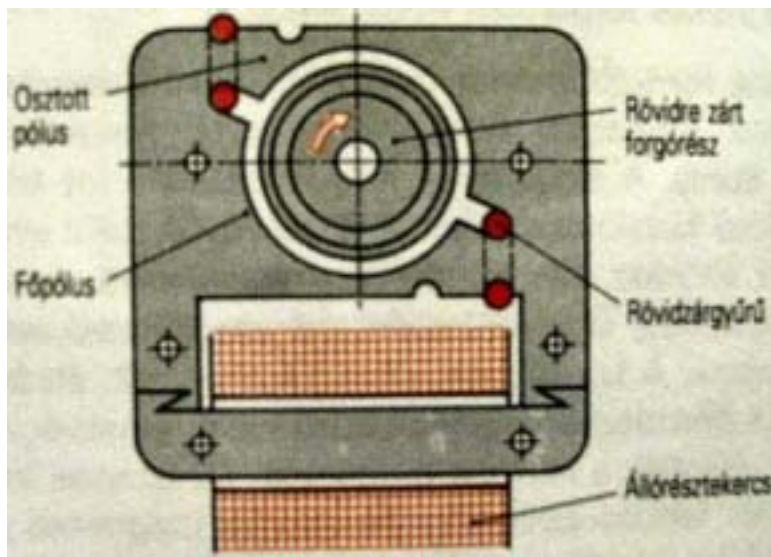


Az első hiba amire felfigyeltem ebben a leírásban az, hogy nem jelölték a képen a 7-es pontot, de ez a működés szempontjából nem fontos. Látható, hogy a berendezés nem más mint egy transzformátor és egy motor egybeépítése. A transzformátort már régóta ismerjük, a rövidrezárt vagy mágneses forgórészű motor sem nagy újdonság. Az lehet, hogy a kettőt nem szokták egybeépíteni, de ez lehet, hogy azért van mert fölösleges. Ha transzformátor kell, akkor azt használok, ha motor akkor pedig azt. A motorok mechanikus akadályoztatásának esetére meg jobb védelmek is vannak. Például berakhatunk egy áramkört ami figyeli a motor forgását és hiba esetén leállítja azt. Ez nagy motoroknál sokkal olcsóbb megoldás mint beépíteni egy transzformátort a motorba, ami még ráadásul rontja a motor hatásfokát. A motorok akkor mennek tönkre, ha túlmelegednek, ezért a legolcsóbb megoldás ha bimetállal védjük őket.

Kicsit utánanézve az első jellemző amit a tekercselést nem tartalmazó szervomotorokról találtam ez volt: „nagy forgatónyomaték”. Az igaz, hogy a számítógép hűtőventillátorának a forgórésze is rövidre zárt ferromágneses anyagú vagy állandó mágneses és ezeknek a forgatónyomatéka viszonylag kicsi. Ugyanakkor a nagy nyomdagépekben és az ipari robotokban is ilyen elven működő nagyteljesítményű motorokat alkalmaznak. Az ipari robotoknál előfordulhat, hogy akár mászás tömegeket kell mozgatni nagy sebességgel. Van olyan ember aki azt mondja, hogy ezeknek a motoroknak kicsi a forgatónyomatékuk? Pedig

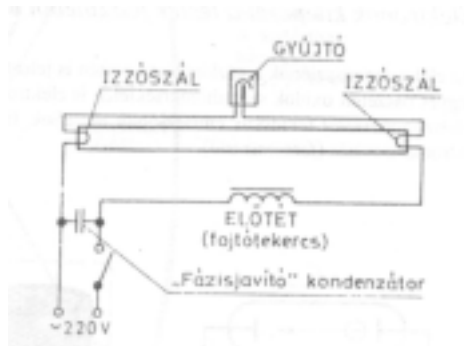
konzulens: Härtlein Károly  
tanszéki mérnök

általában az. De nem azért mert nem lehet nagyobbat építeni. Ha a kis forgatónyomatékút milliós nagyságrendben alkalmazzuk, de a nagyokat csak ezresben akkor tényleg igaz, hogy általában kicsi a forgatónyomatékuk. Természetesen nem tudom, hogy milyen nyomatékú motorból pontosan hány darab létezik, de azért az hihető, hogy sokkal több számítógép-ventillátor létezik, mint nagy, ipari motor. Ha valaki mégis kételkedne benne, hogy a Magnetor nem régi találmány akkor hasonlítsa össze egy osztott pólusú motorral, mindössze abban különböznek, hogy a Magnetoron van még egy tekercs.





## A fénycsőgyújtó



„szintén az új felfedezés alapján olyan fénycsőgyújtó elektronikát sikerült kifejleszteni, amely a már kiégett, de le nem gázosodott fénycsővet is képes üzemeltetni vibrálástól mentesen, sőt a hagyományos fénycsővekhez képest szabályozható fényerővel. A fénycsővek teljesítményfelvétele kisebb mint a hagyományos feszültségtáplálás esetén.” – MTI

Az otthon használt fénycsővek két egyforma elektródával rendelkező, légmentesen lezárt üvegszövek. A cső belsejében uralkodó kis nyomást a higanygőz adja.

A fénycsőgyújtó egy speciális glimmlámpa, a parázsfénykisülés hőjének hatására az egyik elektróda megváltoztatja az alakját és hozzáér az ellenelektrodához. Így záródik a fénycső katód-fűtése. Az izzószálakból a hőelektromos hatás miatt nagy mennyiségű elektron lép ki és söntöli a gyújtót, ekkor az kihűl és megszakítja a fűtő áramkört, ennek hatására a fojtótekerccsen nagy feszültség indukálódik és beindítja a fénycsőben az önfenntartó gázkisülést. A cső belsejében az elektronok higany atomokkal ütköznek és gerjesztett állapotba hozzák őket. A higany az alapállapot elérésére törekszik, ezért kibocsát egy fotont. Ez a fény nagy része nem látható, az UV tartományban keletkezik, ezt a fénycső belső falán lévő por teszi láthatóvá lumineszcencia által.

Nem ez az egyetlen megoldás egy fénycső begyújtására. Ugyanezen az elven működnek elektronikus fénycsőgyújtók is. Gondoljunk csak a kompakt (energiatakarékos) csövekre, amelyek már behelyezhetőek egy egyszerű izzólámpa helyére is, de manapság már sok hagyományos fénycsővet is ilyen gyújtóval szerelnek. Az elektronikus gyújtó abban különbözik az előbb ismertettőtől, hogy nem 50Hz-en működik, hanem nagyjából 30kHz-en. Ráadásul az elektronikusgyújtó kisebb méretű és nagyobb fénytelsítményt eredményez. Ezáltal ugyanakkora fénytelsítmény esetén csökkenthető a fénycsővek teljesítményfelvétele. Továbbá a 30kHz miatt nem érzékeljük a fénycső villogását. A fénycső szinte azonnal,



konzulens: Härtlein Károly  
tanszéki mérnök

villogás nélkül bekapcsol. A régi módszerrel ellentétel lehetővé válik a fényerőszabályzás. Sőt megfelelően nagy frekvenciával és feszültséggel a még le nem gázosodott fénycsövek is begyűjthetők. Ezt a kísérletet magam is láttam, ha valaki kíváncsi rá akkor mennyen el a csodák palotájába, ott évek óta látható, ahogyan fénycsöveket és kiégett izzókat világitásra bírnak. De ajánlok egy otthon elvégezhető kísérletet is. Este, sötétben a bekapcsolt tévé képernyőjéhez érintve egy le nem gázosodott fénycső egyik végét, az felvillan. Ezek után van olyan ember, aki azt állítja magáról, hogy villamosmérnök és új találmányként mutatja be ezt a szintén évek óta ismert áramkört.

---

Források:

- Budó Ágoston: Kísérleti Fizika II.
- George Gamow, John M. Cleveland: Fizika
- Holics László: Fizika
- INFORMATIKA ÉS IPARI ELEKTRONIKA
- Nagy Ferenc Csaba: Elektrotechnika III.
- lakaskultura.stop.hu
- [www.apcc.com](http://www.apcc.com)
- [www.geocities.com](http://www.geocities.com)
- [www.mti.hu](http://www.mti.hu)
- [www.rtlklub.hu](http://www.rtlklub.hu)