

**A MAGYAR TUDOMÁNYTÖRTÉNETI INTÉZET
TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI 78.**

Újházy Géza

Őstranszformátorok

A szöveget gondozta: Király Árpád, Gazda István

Magyar Elektrotechnikai Múzeum

Budapest, 1990

ÖSTRANSZFORMÁTOROK

„Körülbelül 10 éve lehet, hogy az elektromos fényt, mint világító eszközt, bár csak kivételes esetekben, alkalmazni kezdték. Az elektromos világítás még korántsem felel meg valamely általános világítási eszközhöz kötött követelményeknek, mert bár kellemes világítási eszköznek bizonyult, mégis aránylag szűk körre kellett szorítkoznia, miután nem mindenki képes fedezni a géptelep költségeit és a gépüzemmel járó fenntartási kiadásokat.

Mig nem sikerül lehetővé tenni, hogy közös géptelepből nagyobb kiterjedésű terület elektromos világítással elláttassék, addig ezen általánosan kedvelt és célszerű villamos rendszer csakis ama szerencséseknek juthat osztályrészul, kiknek a magasabb költségektől nem kell visszariadniok.

Ily körülmények között mind szélesebb körökben kezdtek érezni a központi állomások szükségét, mert csakis ezek tehetik az elektromos világítást azzá, amivé válni, mint reális tudomány vívmánya, hivatva van, t.i. az „emberiség köztulajdonává”

1885. március 31.

Gjermund Kármel

ÖSTRANSZFORMÁTOROK

MAGYAR ELEKTROTECHNIKAI MŰZEUM
BUDAPEST, 1990

Írta:
dr. Újházy Géza

Bevezette:
Király Árpád

Sajtó alá rendezte:
dr. Gazda István

A fényképfelvételeket készítette:
Wolf Gábor

Készült az Európa Alapítvány közreműködésével

ISBN 963 04 0919 4
ISSN 0866-563X

© dr. Újházy Géza

A kiadásért felel a Magyar Elektrotechnikai Múzeum igazgatója

Tipográfus: Szakonyi Csaba

Nyomta a Körös Print-Pack Kft., Békéscsaba
Felelős vezető: Tóth János

Törzsszám: 16-91

Tisztelt Látogatónk !

A villamosenergia-átvitelnek az egész világon elterjedt rendszere a transzformátor és a párhuzamos kapcsolás elvén alapul, amely elv három magyar mérnök: Zipernowsky Károly, Déri Miksa és Bláthy Ottó Titusz nevéhez fűződik.

A transzformátoros rendszer megalkotását megelőző korszakban a villamosenergiát szinte kizárólag világítási célokra használták, és elsősorban egyenáramú berendezésekkel állították elő. Amikor 1879 szilvesztere estéjén a neves amerikai tudós, Edison izzólámpái kigyúltak a Menlo Parkban, még csak a körülbelül 100 voltos izzólámpákat sikerült üzembiztosan előállítaniuk, ezek alig 6–700 méternyi távolságon belüli területet tudtak gazdaságosan megvilágítani. A villamosenergiának nagyobb területen való elosztását csak a váltakozó áramú rendszer és a nagy átviteli feszültség tette lehetővé.

A váltakozó áram előállítására a dinamóelv felfedezése nyújtott lehetőséget. Ezt az elvet a világon elsőként Jedlik Ányos ismerte fel 1861-ben. Tőle függetlenül 1867-ben W. Siemens és Ch. Wheatstone is megalkotta a maga főáramkörű, illetve mellékáramkörű dinamóját.

L. Gaulard és J. D. Gibbs 1881-ben angol szabadalmat kapott nyitott vasmagos indukciós áramátalakítókra, amelyek a primer oldalon egymással sorba kapcsolva működtek, a szekunder oldalon pedig a fogyasztókat párhuzamosan csatolták. A készülék primer tekercseiből annyit kötöttek sorba, ahányszorosra volt a generátor-feszültség a lámpafeszültségnek. A feltalálók ezt a készüléket „szekunder generátor”-nak nevezték el. Első nevezetes alkalmazására Olaszországban került sor, az 1884-es torinói tárlaton. E berendezéssel a nagyobb távolságra történő villamosenergia-átvitel problémája lényegében megoldódott, gond maradt viszont a szabályozás módja, mivelhogy ebben a rendszerben a fogyasztók kapcsolófeszültsége – a terheléstől függően – erősen ingadozott, s rossz volt az átvitel hatásfoka is.

1878-ban a Ganz és Társa Vasöntő és Gépgyár széles látókörű igazgatója, Mechwart András időszerűnek látta a villamosipari termékek gyártását, ezért létrehozta Budapesten – a gyár Kacsza utca 18. szám alatti telephelyén – az Elektrotechnikai Osztályt, amelynek vezetését az akkor 26 éves Ziperowsky Károly mérnökre bízta. Az osztály növekvő hírneve és az általuk gyártott berendezések keresettsége új, tehetséges munkaezők megnyerését is lehetővé tette. Így lett az üzem munkatársa Déri Miksa 1882-ben, Bláthy Ottó Titusz pedig 1883-ban.

Ziperowsky és Déri együttműködésének első eredménye az öngerjesztő váltakozó áramú generátor lett, amely elvezetett a nagyobb távolságra történő villamosenergia átvitelte lehetővé tevő váltakozó áram széleskörű alkalmazásához. Az említett torinói kiállításon ők is bemutatták berendezésüket. A Ganz-gyárat képviselő Bláthy ott figyelt fel a Gaulard-Gibbs rendszerre, majd megkísérelte alkalmazni is, kutatva a még meglévő fogyatékoságainak megszüntetési lehetőségeit. Ziperowsky viszont azt ismerte fel, hogy az elektromos fogyasztókat tápláló szekunder oldal feszültségét akkor lehet a terheléstől függetleníteni, ha a készülék primer tekercsei párhuzamos kapcsolásban csatlakoznak a generátorhoz.

A párhuzamos kapcsolás előnyeit egyértelműen bizonyították azok a kísérletek, amelyeket Ziperowsky elgondolásai szerint Déri végzett el. Hogy a primer áram ne legyen túl nagy, vagyis hogy ne legyen szükség túl nagy keresztmetszetű vezetékre, ezért megfelelő primer feszültséget, és ugyanilyen feszültségű generátort alkalmaztak. Így látja el a hálózatban ez az indukciós készülék máig változatlan feladatát: a nagy primer feszültséget alakítja át kis szekunder feszültségre.

A fogyasztóknak a terheléstől független, állandó feszültséggel való ellátása elengedhetetlen feltétele a feszültségáttétel stabilitása. Bláthy ismerte fel, hogy erre a célra a nyitott rúdvasmagú készülék nem alkalmas, ezért akotta meg a zártvasmagú transzformátort, melynek mágneses erővonalai mindig a vasmagban haladnak. E transzformátorban a primer és szekunder feszültség aránya a két tekercs menetszámának arányával azonos.

A mérnöktriász „Újítások az indukciós készülékeken villamosáramok transzformálása céljából” címmel nyújtotta be szabadalmát az Osztrák–Magyar Monarchia területén 1885. március 3-án, Németországban pedig március 6-án. A világon először e leírásban szerepel a „transzformátor” elnevezés.

Amikor a Magyar Elektrotechnikai Múzeum – a hazai villamosművek, elsősorban a Budapesti Elektromos Művek és az erősáramú szakma más intézményeit több mint kilenc évtizede társadalmi szervezetbe tömörítő Magyar Elektrotechnikai Egyesület erkölcsi és anyagi támogatásával – célul tűzte ki a kiemelkedő magyar elektrotechnikusok alkotásai megismertetését és elismertetését, jelentős erőfeszítéseket tett annak érdekében, hogy a világon ma még fellelhető „őstranzformátorok”, vagy ezek hű másai, kiállítótermében megtekinthetők legyenek. E terveit sikerre is vitte, s az őstranzformátorok ma a múzeum Ganz-termében láthatók.

Az ezeket bemutató kiállítási rész előtt megállva gondoljunk tisztelettel azokra a kiemelkedő magyar alkotókra, akik nemcsak hogy világszerte elismerést szereztek a hazai erősáramú elektrotechnikának, hanem e fontos iparágunk jövőjét is biztos alapokra helyezték.

Király Árpád

a Magyar Elektrotechnikai Múzeum
igazgatója



1



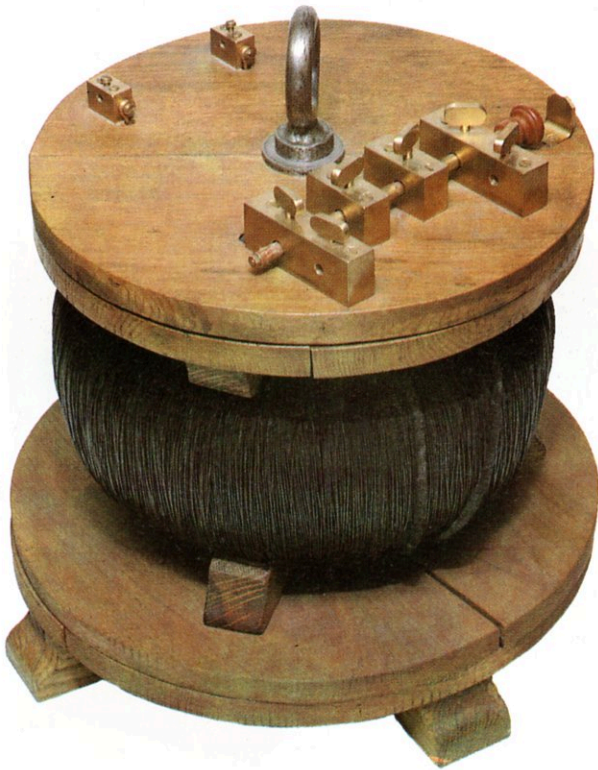
2



3



4



5



6



7





9



Őstranzformátorok a Magyar Elektrotechnikai Múzeumban

A Magyar Elektrotechnikai Múzeum önálló gyűjteményben mutatja be a Ganz-cég egykori elektrotechnikai osztályán készült első, zártvasmagú transzformátorokat. Az őstranzformátorok a szabadalmaztatás évében, tehát 1885-ben – vagy kevéssel ezután – készült első transzformátorok, melyeket az egyfázisú, gyűrűs elrendezés mellett elsősorban az jellemez, hogy azok vastestét nem lemez, hanem lakkozott lágyvasuzzal alkotja.

Az őstranzformátorokból – tudomásunk szerint – hat eredeti példány maradt fenn, ezek közül csak kettő van fővárosunkban (a Budapesti Történeti Múzeumban), a többi külföldön található (Németországban, Ausztriában, Olaszországban és az USA-ban). A Magyar Elektrotechnikai Múzeumban az őstranzformátorok működőképes másolatai tekinthetők meg. (Az eredetiek eddig megvizsgált példányai is üzemképesek voltak!)

A gyűjtemény összeállításának egyik vezérelve az volt, hogy abban helyet kapjanak a világon bárhol megőrzött őstranzformátorok másolatai, a másik vezérelv pedig a konstrukciós fejlődés bemutatása volt. A kiállított modelleket elkészítésük időrendjében végigtekintve, nyomon követhetjük a szerkezeti változások, a jobbítások láncolatát, amelyek már 1890-ben a transzformátorok mai, megszokott felépítéséhez vezettek.

*

A múlt század hetvenes éveinek végén már rendelkezésre álltak az elektrotechnikának a gyakorlatban is használható legfontosabb eszközei, így például a dinamó, az ív- és izzólámpa, a motorok, de hiányzott még a villamos energia távbevezetésének és elosztásának gazdaságos üzembiztos módja.

A megoldást szerte a világon éveken át számos kutató kereste, ám a döntő fordulatot az 1885-ös esztendő hozta meg. A színhely: Budapest.

A Ganz és Társa Vasöntő és Gépgyár az akkor alig hat éve fennálló elektrotechnikai osztályának fiatal mérnökei már az év elején két jelentős szabadalmat nyújtottak be.

Az elsőben (1885. jan. 2.) Zipernowsky Károly és Déri Miksa indukciós átalakítókat ajánl, melyek még nem zártvasmagúak, tehát nem transzformátorok! Ezek primer tekercseit párhuzamosan kapcsolták a nagyfeszültségű tápláló vezetékre, s a fogyasztók a kisfeszültségű szekunder oldalon ugyancsak párhuzamosan kapcsolva működtek. Ma már mindenki számára ez az egyetlen lehetséges, természetes megoldás.

E szabadalmat megelőzően sokféle próbálkozás történt, köztük említjük a francia származású, de Londonban tevékenykedő L. Gaulard ötletét, aki a primer oldalon soros kapcsolást alkalmazott, de nem jutott jó eredményhez, mert a rákapcsolt fogyasztók feszültsége ingadozott. Zipernowsky elgondolása szerint a párhuzamos kapcsolás esetén mind a primer, mind a szekunder feszültség gyakorlatilag állandó lesz, azaz független a terheléstől.

Ezzel egyidejűleg Bláthy azt ismerte fel, hogy a szekunder feszültség stabilitása tovább fokozható az indukciós készülék szórt mágneses tere csökkentése által. Előnytelennek találta ugyanis az addig használatos nyitott, rúdalkú vasmagot – melyben a fluxus a levegőn át, s részben a tekercseken keresztül záródott –, s így eljutott a zártvasmagú elrendezéshez.

E zárt vastestű indukciós készülék – amely a hagyomány szerint Bláthytól kapta a transzformátor nevet – lett a második szabadalom tárgya (1885. márc. 3.). Benyújtotta: Zipernowsky Károly, Déri Miksa és Bláthy Ottó. Bár ez lehetőséget adott mind a köpeny-, mind a magtípusú elrendezésű transzformátorok gyártására, az első hónapokban köpenytípusúak készültek, magtípusúak 1885 nyarától kezdődően.

A transzformátor-gyűjtemény leírása

A gyűjtemény ismertetése során – mint látni fogjuk – a transzformátor-szabadalomhoz fűződő események menetébe is bepillantunk, sőt e berendezések szerkezeti, konstrukciós fejlődését is megismerhetjük. Az egyes darabok mellett elhelyezett feliratok sorszámozása (1–9) megfelel a konstrukciós fejlődés sorrendjének, s a gyártás időrendjének is. Az östanszformátorokat bemutató cella baloldali falán láthatók a transzformátor-szabadalmak eredeti ábrái és a feltalálók arc képei.

1. Transzformátor a Szabadalmi Hivatal számára

Ez az első olyan zártvasmagú konstrukció, amely a villamos energia transzformálása céljából készült, egyben a gyűrűs elrendezés lágyvasdrót-vastestű köpenytranszformátor prototípusa. A korabeli feljegyzés szerint e berendezést a Szabadalmi Hivatal számára állították össze (gyártási száma: 8), feltehetően a szabadalom beadását közvetlenül megelőzve, 1885 februárjában. Rendeltetése bizonyára a szabadalomban leírt zártvasmagú elrendezés szemléltetése volt, ilyen értelemben tehát a szabadalom „melléklete”. Teljesítménye: 1 izzólámpa fogyasztása, azaz 60 watt, áttétele 5,6/60 [V]. Ez utóbbi azért figyelemreméltó, mert lehetővé tesz egy feltételezést: lehetséges, hogy ez az indukciós készülék egy kifestült-ségű kémiai áramforrás áramát transzformálta fel (szaggatva) az akkor használatos szénszálas izzólámpák feszültségére. Így ez a kis transzformátor bárhol üzembehelyezhető és kipróbálható volt.

Eredeti példánya nem maradt fenn, két másolata 1986-ban készült a máig megőrzött leírások alapján, azzal a szándékkal, hogy a ma már szokatlan és ismeretlen köpenytípusú elrendezést szemléltesse. A két egyforma modell egyikén a vasköpeny azért hiányos, hogy láttassa a belül elhelyezkedő tekercselést. (Ez a múzeumi gyűjtemény 1/a és 1/b darabja.

2. Az 1885-ös kiállítás kísérleti transzformátorai

A szabadalom benyújtása után a következő lépés annak nyilvános bemutatása volt. Zipernowsky a transzformátoros elosztórendszert működés közben akarta szemléltetni, azért, hogy a szakembereket és a nagyközönséget egyaránt meggyőzze annak előnyeiről.

A legjobb alkalmat erre a budapesti Országos Általános Kiállítás nyújtotta, melynek megnyitását – több évi előkészítés után – 1885 májusára tűzték ki. A Ganz-cég a kiállítás köztéri villamos világításának ívlámpákkal és egyenárammal való megoldását már korábban elvállalta.

A gyár azonban egy izzólámpás, transzformátoros belsőtéri világító rendszer kiépítésére is tett ajánlatot, de ez az ajánlat csak körülbelül két hónappal a megnyitás előtt futott be a kiállítás rendezőihez, akik az új, még ismeretlen rendszert óvatosan fogadták és referenciát kértek. Ez az álláspont természetes és érthető volt. A Ganz-cég vezetői igen ötletes módon bizonyították a rendszer megbízhatóságát.

Felépítettek – a kiállítás területén belül, még több héttel a megnyitás előtt – egy kisméret mindössze 60 lámpás világítási hálózatot, amelyben hat, párhuzamosan kapcsolt transzformátor működött. Ez volt a transzformátor-rendszer főpróbája.

A legfontosabb feltétel az volt, hogy az egyik transzformátor szekunder körében bekövetkező terhelés-változás (vagyis a lámpák ki-be kapcsolása) ne okozzon feszültség-, azaz fényerő-ingadozást se az adott transzformátor, se valamelyik másik szekunder áramkörében. Gondosan ügyeltek arra is, hogy az esetleges kudarc ne keltsen túl nagy feltűnést, ezért választották a kísérleti hálózat színhelyül a marhaistállót, hiszen oda a műszaki szakemberek nemigen tértek be.

E transzformátorok áttétele 60/60 lett, s arra is gondoltak, hogy balsiker esetén a primer és a szekunder vezetéket egyszerűen összekapcsolják. Erre azonban nem lett szükség, mert a kísérlet sikeres lett.

A marhaistállók egyik transzformátorának másolata a gyűjtemény második darabja. 1985-ben készült. Tudomásunk szerint a hat eredetiből két példány maradt fenn, ezek egyike a Budapesti Történeti Múzeumban, a másik a müncheni Deutsches Museumban található.

3. Az első nagyfeszültségű transzformátor

A marhaistállókban felszerelt hálózat sikeres működése alapján a kiállítás vezetősége engedélyt adott a tervezett nagy elosztórendszer kiépítésére. E rendszer tíz pavilonban 1000-nél több izzólámpát táplált 12 darab, egyenként 5000 wattos transzformátor segítségével.

Az 1400 voltos primer feszültséget e transzformátorok alakították át a 60 voltos fogyasztói feszültségre. Ez volt az első olyan hálózat, amely nagy primer átviteli feszültséget, és kis szekunder fogyasztói feszültséget alkalmazott.

Az egyik ilyen transzformátor másolata a gyűjtemény harmadik darabja. 1986-ban készült. Az ebből a típusból fennmaradt egyetlen eredeti példány – amelyről tudunk – ma a Ford Múzeumban található (Dearborn, USA).

4. Transzformátor Ferraris professzor számára

A zártvasmagú transzformátor – mint új, villamos energia átalakító készülék – nemzetközi megismertetése és elismertetése céljából 1885 májusában, egy külön erre a célra tervezett és gyártott (ez a 26-os sorszámú készülék) transzformátort küldtek Torinóba, Galileo Ferrarisnak. Ő az elektrotechnikában korának egyik legelismertebb tudományos szaktekintélye volt. A professzor e transzformátor segítségével már június elején elvégezte azokat a méréseket és kísérleteket, amelyekről számos szakfolyóiratban a legnagyobb elismerés hangján számolt be.

E berendezést nevezetessé teszi, hogy ez volt az első, változtatható áttételű transzformátor, s a ráépített tolókapcsoló segítségével 4:1, illetve 2:1-es áttétel volt beállítható rajta. A tolókapcsoló maga a világ első, transzformátorra ráépített kapcsolószerkezete volt.

A másik újítás: a hűtés javítása. Mivel a kiállításon működő transzformátorok a vártnál jobban melegedtek, ennél a készüléknél – és ettől kezdve az összes többinél is – az alsó és felső szorító falemezt távolságtartókkal látták el, s így jelentősen növelni tudták az aktív rész hőleadó felületét. Látható, hogy Bláthy, aki feltehetően e transzformátor tervezője volt, minden addigi tudást és tapasztalatot egyesíteni akart. Ezt az őstranzformátort 1986 nyarán, torinói tartózkodása idején fedezte fel Kovács K. Pál akadémikus az azóta Ferraris professzoról elnevezett intézetben, ott, ahol azt több mint száz éve gondosan őrzik.

E transzformátor egykori gyári adatai: teljesítménye 3000 watt; primer feszültsége: 250 volt. A kiállított, mérethű másolat a budapesti gyűjtemény negyedik darabja. 1987-ben készült a korabeli feljegyzések és a torinói, eredeti példány ismeretében.

5. A magtípusú transzformátor prototípusa

Az eddig bemutatott köpenytípusú transzformátorok a villamos energia továbbítása szempontjából kifogástalannak bizonyultak, de észrevették konstrukciós hibáikat is. A kívül levő, vagyis a tekercselést beborító vasköpeny egyrészt nehezítette a hőleadást, másrészt lehetetlenné tette a szétszerelést, a javítást. Megkezdődött a transzformátor célszerűbb formájának a keresése.

Az első lépés a magtípusra való áttérés volt. Ennek elvi elrendezését a gyűjtemény ötödik darabja szemlélteti, melynek eredetije (28-as gyártási számmal) 1885. május 15-én készült. Ennél az őstranzformátornál a tekercselés kívül helyezkedik el, tehát hozzáférhető és a hőleadása is zavartalan. Gyári adatai: teljesítménye 1 izzólámpa, vagyis 60 W; áttétele: 3,8/40 [V].

A másolat, amely 1987-ben készült, a tekercselés egy szektorának elhagyása segítségével mutatja be annak szerkezeti felépítését, s így láthatóvá vált a belül elhelyezkedő, lágyvas huzalból készült vasmag is.

6. 100 lámpás magtranszformátor

Az Országos Általános Kiállítás 1885 nyarán lakberendezési részleggel bővült, melynek villamos világítását a meglévő hálózat már nem bírta volna el. Ezért újabb generátort állítottak fel, melynek 900 voltos feszültségét négy nagy, magtípusú transzformátor alakította át 60 voltos fogyasztói feszültségre. Ezek a transzformátorok a következő év tavaszán Berlinbe kerültek.

E típus felépítése oly jó volt, hogy később ugyanilyeneket szállítottak az első svájci és olasz negrendelőknél.

A gyűjtemény hatodik darabjaként bemutatásra kerülő másolat a korabeli feljegyzések és ábrák alapján készült.

7. Az első feszültségváltó

1885 szeptember végén, esetleg október elején készült el az első olyan transzformátor, amelynek célja nem a villamos energia továbbítása volt, hanem „csak” a feszültség pontos átalakítása, mérés céljára. Elkészült tehát az első feszültségváltó, mely a gyártás során a 67-es sorszámot kapta.

Figyelemreméltó, hogy mintegy négy hónappal a magtípusú elrendezés bevezetése után ennél az eszköznél Bláthy visszatért a köpenytípushoz, talán mert úgy vélte: a primer és szekunder tekercsek között így szorosabb induktív kapcsolat érhető el, vagyis nagyobb lesz az áttételi pontosság.

A nagyfeszültségű tekercs fix menetszámú és — a vas telítése alapján ítélve — körülbelül 100 voltos lehetett. A kisfeszültségű tekercs három, azonos menetszámú részből állt,

melyeket dugaszolással lehetett sorba, illetve párhuzamosan kapcsolni. Így háromféle áttétel adódott 5:1, 7,5:1 és 15:1. A kisfeszültség tehát 6,7–20 volt között változhatott.

A készülék rendeltetése az volt – ellentétben a mai feszültségváltókkal –, hogy növelje a feszültséget. Az akkori műszerekkel ugyanis a nagyon kis feszültségek kellő pontosságú mérésére nem volt mód.

A korabeli feljegyzésekből nem tűnik ki, hogy kinek a számára állították össze ezt a feszültségváltót. Eredetije a bécsi Műszaki Múzeum tulajdonában van, s kiállításán megtekinthető. A másolat – a budapesti gyűjtemény hetedik darabja – 1990-ben készült.

8. Próbatermi feszültségváltó

A transzformátoros elosztórendszerek gyártásával együtt, azok következményeként, megjelentek a gyárban a nagyobb, a 2–3000 voltos feszültséget is elérő generátorok. Ezért a próbatermeknek is fel kellett készülnie ilyen nagy feszültségek mérésére, s ezt segítendő, már 1886 elején elkészült egy, próbatermi használatra szánt feszültségváltó, amely a 136-os gyártási számot kapta. Ez lényegében egy magtípusú, gyűrűs transzformátor volt, de nagyfeszültségű tekercselése dugaszolással hétféle feszültségáttételre volt beállítható (2,5:1, 5:1, 10:1, 15:1, 20:1, 25:1 és 30:1). Ennek segítségével egy 100 volt méréshatárú műszerrel 3000 voltig tudtak feszültséget mérni.

Ezt a feszültségváltót a Ganz-gyár megőrizte, s egykori Bláthy múzeumában helyezte el. E múzeum 1952-ben szűnt meg, s annak legértékesebb darabjai – köztük e feszültségváltó is – a Budapesti Történeti Múzeumba kerültek, amelynek állandó kiállításán sokáig láthatóak voltak.

Másolata, mely a Magyar Elektrotechnikai Múzeum őstranzformátor-gyűjteményének hetedik darabja, 1989-ben készült.

9. Szalaggyűrűs transzformátor

A lágyvaslemez, mint a transzformátor vasteste egyik lehetséges anyaga, már annak eredeti szabadalmi leírásában is szerepel. Ez, elsősorban jobb helykitöltése miatt előnyösebb, mint a huzal.

Az első ilyen, tehát lemezt alkalmazó konstrukcióban a vastestet drót helyett lemezszalagokból csévélt gyűrűk oszlopa alkotja. Ezt a típust 1890-ig sorozat-gyártmányként folyamatosan forgalmazták.

A gyűjteményben a 9-es szám alatt kiállított eredeti példány 1894-ben a Műegyetem elektrotechnikai laboratóriuma számára készült. Teljesítménye: 1875 watt, áttétele: 27/1.

Ezt a transzformátort – és ez egy technikatörténeti kuriózum – maga Zipernowsky Károly rendelte meg a Ganz-gyártól, mert időközben az elektrotechnika első magyarországi professzorává nevezték ki.

*

A 8, 10, 16 stb. gyártási számú korai transzformátorokról szólna nem titkolhatjuk el megilletődésünket. Ezek a számok annak a megszakítatlan sorozatnak jelentették a kezdetét, amely még ma is – több mint száz év után – folytatódik, immár túlhaladva a 135000-t is. Minden szám egy-egy Ganz-gyártmányú transzformátort, fojtótekerccset, esetleg mérőváltót jelent, melyek a tervezők és gyártók egymást követő nemzedékeinek „kezenyomát” őrzik.