

80 éves a transzformátor

Zipernovszky, Déry, Bláthy korszakalkotó munkássága

EGY ORSZÁG gazdasági fejlettségének egyik fontos mutatója a villamosítás. A villamosításhoz szükséges villamos energiát pedig csak ott érdemes termelni, ahol olcsó energiaforrás (tőzeg, vizesés, barnaszén) áll rendelkezésünkre. A természetet nyújtotta energiaforrások (bányák, vizesések) legtöbbször messze esnek a falvaktól, városoktól. Az elektromos energiát tehát gyakran el kell szállítani a több százézer kilométer távolságban levő falvakba, városokba, mégpedig minimális veszteséggel. Ezt a problémát oldják meg a nagyfeszültségű távvezetékek, amelyeknek elengedhetetlen kiegészítő berendezése a transzformátor.

A transzformátor nem egy ember találmánya, hiszen Faradaytól kezdve napjainkig az elektrotechnikusok és tudósok közül számosan dolgoztak a tökéletesítésén. Mégis, három neves magyar feltaláló Déry Miksa, Bláthy Ottó Titusz, Zipernovszky Károly nevéhez kapcsolódik az a korszakalkotó munka, melynek eredményeképpen tisztázódtak a transzformátor körüli félreértések. Így 80 évvel ezelőtt megalkották a mai értelemben vett transzformátort, és elképzelésüket iparilag is meg tudták valósítani. Mindhármuk gyermekeiként az évek Magyarországra elnyomatásának korszakával esik egybe, ifjúk a 70-es években, a kiegyezés éveiben és a kiegyezést követő kapitalista fejlődés éveiben serdültek.

A FEJLŐDÉSNEK ezekben az években a Ganz és Társa Vasöntőde és Gépgyár széles látókörű vezetője, *Mechwart* András felfigyelt Zipernovszkyra és felkéri, hogy a gyárban erőáramú villamos osztályt létesítsen, amelynek megszervezésével és vezetésével a 25 éves fiatalalembert biza meg. 1883. július 1-én került a Ganz-gyár villamosági osztályára a tatai születésű Bláthy Ottó Titusz, ahol már ekkor 1882 óta ott működött Déry Miksa is. Ők szerzik meg a nemzetközi elismerést a fiatal Ganz-gyár villamos gépeinek és készülékeinek.

A transzformátor történetében 1831 az első évszám, Michael Faraday ekkor fedezte fel az elektromágneses indukció jelenségét. Az ő kutatásai nyomán M. C. Page professzor 1835-ben Washingtonban olyan készüléket szerkesztett, melynek lényege megegyezett a mai takaréktanszformátor kapcsolással; kisebb menetszámú tekercsen átvezetett egyenáramot megszakítva a teljes, nagy menetszámú tekercselés végén jelentős feszültséget nyert.

Azonban M. G. Page készüléke, továbbá 1851-ben H. D. Ruhmkorff által elkészített szikrainduktorban még nyitott vasmag volt, tehát nagy mágnessző árammal dolgoztak, minthogy ezek a rendszerek soroskapcsolásúak voltak. Ilyen megoldással nem is lehetett transzformátorról beszélni és a transzformátor kérdése egy helyben topogott mindaddig, míg a magyar feltalálók a zárt vasmaggal és a párhuzamos kapcsolás elvével fel nem léptek.

A transzformátorok elődei: a szikrainduktorok egyenárammal és áramszagatóval működtek. A transzformálás-hoz viszont váltakozó áramú áramforrás szükséges.

A francia »Alliance« társaság munkájának eredményeképpen 1857-ben megindultak az első váltakozó áramú áramfejlesztő gépek. Először a világitástechnikával foglalkozó szakemberek fordultak érdeklődéssel az új perspektívák felé. A fejlődés gyors volt, s csakhamar kigyúltak a váltakozó áramú gépekről táplált ivilámpák. De mindjárt nehézség is mutatkozott: egy gépről egyszerre csupán csak egy ivilámpát tudtak működtetni.

FELMÉRÜLT a kérdés: miért nem lehetne tetszőleges számú lámpát egyetlen gépről táplálni? P. N. Jabloczkov volt a világon az el-

ső, akinek 1877-ben sikerült olyan rendszert kidolgozni, amelynek segítségével a villamos fényt meg tudta osztani. Rendszerének lényege az volt, hogy a szénrudas ivilámpákat nem párhuzamosan, hanem sorosan kötötte, úgy, hogy az áramfejlesztő kapcsaira az egyes gyertyákhoz tartozó indukciós tekercsek primerjeit sorosan kapcsolta. A szekunder oldalról táplálta magukat a lámpákat, és így elérte, hogy egy lámpa kiegészése esetén a többi nem aludt el. Az indukciós tekercs, amely a kiegészített lámpákhoz tartozott, a nagy mágnessző áram következtében vett magára bizonyos feszültséget, és így a lámpák kiegészése miatt a feszültségviszonyok lényegesen nem változtak. Ez azonban még nem transzformátor.

Jabloczkov megjelenése után számos kutató C. T. Bright, *Edwards* és *Normany*, J. B. *Fuller* és *De Meritens* foglalkozott a soros kapcsolás lehetőségeivel. Akkoriban a 65 Volt, később 110 Volt feszültséggel nagyobb távolságokat nem tudtak áthidalni.

L. *Gaulard* és E. D. *Gibbs* 1882-ben beadott szabadalma sem oldotta meg a nagyfeszültségű energiaátvitelt, mert csupán pár ezer Voltos generátorfeszültséget vittek át.

Gaulard és Gibbs munkásságának nagy jelentősége azonban az, hogy ők valószínűleg meg először nagyobb távolságú villamos átvitelt és szakemberek figyelmét felhívták az indukciós úton történő energiaelosztásra.

AZ 1870-ES ÉVEK végétől a rákövetkező évtizedben a világ elektrotechnikusait leginkább a villamos energia gazdaságos szétosztásának és nagyobb távolságokra való vezetésének kérdése foglalkoztatja. Abban a vezető szakemberek mind megegyeztek, hogy az energiaátvitelt nagy feszültség mellett oldható meg, viszont ismert volt az a követelmény is, hogy a fogyasztónak kis feszültségre lesz szüksége. Ezek a világos felismerések igen nagy jelentőségűek és a korokban fennálló téveszmésungelben azt a néhány világos pontot képviselik, amelyek a magyar feltalálókat is vezethették a transzformátor végleges formájának megvalósításában.

Az elektrotechnikai kérdésekben való tájékozatlanságra — azaz vezető szakemberek között is megvolt — legjelentősebb 1883-ban egy amerikai szabadalmi hivatal indoklása egy szabadalom megtagadásánál: »Nem lehet a szekunder tekercsből nagyobb áramot kivenni, mint amit a primer oldalon betáplálnak«.

*Zipernovszky*nak, *Déry*nek és *Bláthy*nak, együttesen két-teszt érdeme van a villamosenergia-átvitel korszerű és ma is használt módjának kifejlesztésében. 1885-ben Zipernovszky és Déry először javasolják »Újítás az áramelosztó rendszerében« c. tanulmányukban, hogy a primerjén párhuzamosan kapcsolt indukciós tekercsekkel történjen az áramelosztás. Tanulmányi bejelentésükben — gyakorlati gondolkodásmódjukra jellemzően — mindjárt egy városrésznél e rendszerrel való villamosenergia-ellátására rajzot is mellékelnek. Ugyanebben az évben — 1885-ben — most már *Bláthy*val együtt jelentik be »Újítás elektromos áramok transzformálására szolgáló indukciós készülékeken« címmel a zárt vasmagú transzformátort, amely a ma is használatos transzformátor minden ismertetőjelét magán viseli. A zárt vasmagú, párhuzamos kapcsolásban dolgozó transzformátorok jelentették a villamosenergia-átvitel nagyszabású gyakorlati megoldási lehetőségével első lépését. Az 1885-i budapesti Magyar Országos Kiállítás volt a transzformátor első bemutatásának és gyakorlati felhasználásának színhelye. A három kiváló feltaláló adta az új villamos gépnek a »transzformátor« nevet, amely az egész világon el-

terjedt. E találmánnyal igen kevés más találmány veheti fel a versenyt mind műszaki, mind gazdasági jelentőség szempontjából. Magyar feltalálók nevéhez fűződik annak a jelentős ténynek a felismerése is, hogy megfelelően szerkesztett transzformátoroknál a primer feszültség állandó értéken való tartásával a szekunder feszültség is közel állandó marad a legkülönbözőbb terheléseknél, ha a transzformátorokat párhuzamos kapcsolásban alkalmazzák.

A KIÁLLÍTÁSON bemutattott transzformátornak és az új elosztó rendszernek áramforrása Zipernovszky szabadalmi szerinti épített 1350 Voltos váltakozó áramú, öngerjesztésű generátor volt, amely 75 transzformátor segítségével, elosztva összesen 1200 izzólámpát táplált villamos árammal. Ez a kiállítás egész tartama alatt üzemben volt és minden követelménynek megfelelt: ki-be lehetett kapcsolni a lámpákat, anélkül, hogy a többiek fényereje megváltozott volna. Ez a kiállítás lett kiindulópontja a magyar elektrotechnikai ipar fejlődésének.

Ennek az új transzformátoros elosztó rendszernek alapvető tulajdonságait a következőképpen lehet összefoglalni:

állandó feszültséget biztosít, párhuzamos kapcsolással; sarok nélküli, zárt mágneses kör, indukciós készülék; a transzformátor a feszültségvesztések csökkentése érdekében a nagyfeszültségen tartott hálózati áramot a fogyasztás számára kiszűrésű árammá alakítja át, ha a tekercsek előírt elrendezését és méretezését betartjuk. A transzformátor minden egyéb villamos berendezésnél egyszerűbb és üzembiztosabb, mert csupán nyugvó alkatrészekből áll, végül hatásfoka minden forgó gépnél lényegesen jobb.

A transzformátor reális szükségleteket elégített ki; ezt bizonyítja az, hogy a három feltaláló működésének eredményeképpen a 6 munkást foglalkoztató Ganz-gyár egyszerű műhelye nagy, világszerte ismert gyárrá fejlődött. A Ganz-gyár úgyszólván a világ minden részéből kapott megrendeléseket, ezek pontos és szakszerű lebonyolításait, a gyártmányok minőségi fejlesztését e három feltaláló irányította.

A Budapesten rendezett kiállítás és a Ganz-gyár 1885-ben meglátogatta a Societe Anglo-Romana per L'Illuminazione di Roma vállalat műszaki vezetője és a római műegyetem tanára, Guglielmo Mengarini. Itt megismerte az új váltakozó áramú elosztó rendszert és az új szerkezeteket, s e tapasztalatai alapján ajánlotta vállalatának, hogy a Rómában építendő új erőműben vezessék be az új rendszert. Látogatásának az lett az eredménye, hogy a Ganz-gyár tervei alapján és az itt készült 150 LE-s, két gőzgépes generátoregységgel épült, a római Circus Maximus helyén, Cerchi városnegyedében az első váltakozó áramú villamosmű, mely 1886-ban kezdte meg működését.

A GYAKORLAT bebizonyította a transzformátorok életrevalóságát. A múlt század végén és századunk első évtizedeiben a magyar mérnökök tervei szerint Magyarországon gyártott gépekkel és berendezésekkel mind az öt világrészben épültek nagy erőművek. Legfontosabbak: Grenoble, Leicester, Otlenians, Bordeaux, Edinburgh, Amszterdam, Arves, Oslo, Koppenhága, Szentpétervár, Odessa, Konstantin, Konstantinápoly, Innsbruck, Trieszt, Brünn, Alexandria, Casablanca, Sao Paulo, Port Arthur, Bombay, Melbourne.

Bláthy Ottó, Déry Miksa és Zipernovszky Károly mindig friss szelleme, kimeríthetetlen és lankadatlan alkotóképessége, meleg embersége például szolgálhat a jelen és jövő ifjúságának.

Bordás Sándor
docens