



## VILLAMOSSÁG A NYOMDA-ÜZEMBEN.



Roppant mértékben hódít immár teret az elektrotechnika; nincs az a technikai szak vagy ipari ágazat, amelyben az elektromosság jelentékeny szerepet ne játszanék. Ha körültekintünk a mindennapi életben, lépten-nyomon tapasztalhatjuk, hogy mennyire szolgálatába vette már az emberiség a villamosságot. Mi nyomdászok is közvetlenül részesei vagyunk az elektrotechnika áldásainak: villamos világítás mellett dolgozunk, villamos motor hajtja a gépünket. Szükséges tehát, hogy megismerjük ezeket közelebbről. A petrolumlámpásnál, ha nem világít kellőképpen, tudjuk, mi a teendő: vagy a lámpabél nincs egyenletesen levágva, vagy az üveg piszkos stb.; ezen tehát tudunk segíteni. Hasonlóképpen vagyunk a gázzal; itt is az üveg megtisztítása és a likacsoknak túvel való kipiszkálása segít. De már a villamos világítás apró bajain ugyan-csak kevés nyomdász tudna segíteni; pedig ezt is jó ám tudni.

De még sokkal fontosabb dolog a villamos motorokkal való megismerkedés. A gépmester szaktársak legtöbbje eddigelé csak annyit tud e motorról, hogy ha meg akarjuk indítani, be kell kapcsolni, ha pedig meg akarunk állni véle: ki kell kapcsolni. Hát ez elég természetes dolog, de nem ártana tudnia a motor kezelőjének azt sem, hogy micsoda enerzsia hozza létre a motor hajtóképességét, melyek a motor alkotó részei, minő célt szolgálnak ezek stb.; szóval ismernie kellene a kezelése alá adott motornak működési törvényeit, s az apróbb fönnakadásokon segíteni kellene tudnia. Mert bizony a gépmesterek ez irányú nem-törődömsége miatt ma úgy áll a dolog, hogy az elektromotornak legcsekélyebb hibája könnyen a legnagyobb üzemzavart okozhatja.

Sajnos dolog, ma még nincs oly magyar nyelven írott és mindenki által érthető könyvünk, mely az elektrotechnika minden egyes ágához tartozó ismereteket teljes terjedelmében tartalmazná, mert szó ide, szó oda: a meglévő könyvek mind jók, de olyan tudományos nyelven vannak megírva, hogy azt csak az éveken át e tárggyal foglalkozott elektrotechnikusok érthetik meg.

Munkám célja, hogy a szaktársakkal némileg megismertessem a villamos világítást, valamint a villamos motorokat is a maguk teljes egészében, nem feledkezve meg a legkisebb szerkezeti alkotó részről sem. Hiszem, hogy aki alanti soraimat kellő figyelemmel olvassa át: a gyakorlati életben sokat értékesíthet belőle.

A villamos motorok és villamos lámpák enerzsiájának megmibenlétének könnyebb megismerhetése végett háromféle árammegkülönböztetést teszek: 1. alacsony (gyöngye) áram, 2. magas áram és 3. erős áram. E hármas fölosztásból már meg lehet tudni, hogy a villamos áram többféle erősségű. Az erősség foka a feszültségtől függ, amely utóbbinak megállapítására egy készülék van az elektrotechnikában: a feszültség- vagy voltmérő, a föltalálójáról, Volta olasz tudósról elnevezve. Az áram erősségének mérésére szolgál még az Ampère francia tudósról elnevezett ampermérő, valamint mértékegységül szolgál az úgynevezett ohm is. Mindezek behatóbb megismertetésébe itt bajos volna bocsátkozni, s csak azért említem meg, mert ezeken alapszik a villamoság kiszámításának a módja. Az elektrotechnikusoknak úgy kell ismerniök a velök való számítgatást, akár az egyszeregyet.

Mint említettem: villamos áram van háromféle: alacsony, magas meg erős áram. Alacsony áramúnak nevezik mindama galvánelemeket, amelyeket házi csengőknél, táviróknál és telefonoknál használnak. A magas áram az egyenáramú dinamógépekben termelt áram, mely legföljebb ezer volt feszültségű lehet; ilyen áram csak kisebb városokban vagy magán épületekben, malmokban stb. van meg, ahol ennél nagyobb elektromotorikus erőt nem kell kifejteni. Ahol ez kevés, az úgynevezett erős áramot alkalmazzák, mely a váltakozó áramú gépeken jön létre. Ezekben a váltakozó áramú gépeken (dinamókon) óriási feszültséget lehet elérni, úgy hogy például Kassán kétezer, Budapesten pedig körülbelül húszezer voltos az áram, aminek megérintése természetesen rögtönös halálát okozhatná még egy elefántnak is.

Az ilyen gépeken termelt áram táplálja a motorokat is, de nehogy azt gondolja valaki, hogy ez az erős áram közvetlenül bejön a motorhoz! Egy motornak vagy egy izzólámpának (ezek a körték), vagy pedig egy ívlámpának (az utcán, pályaudvarokon stb. használják világításra) elégséges száz volt is. Sokan fogják kérdezni: mikép lehetséges az, hogy ha a városban mindenütt

olyan erős áram van, a motorhoz mégsem jön több száz voltnál? Az erős áram gyöngébbre való átváltoztatását a transzformátor hozza létre, mely kerületenként van elhelyezve bizonyos nagy házak pincéjébe, jól elzárt helyen, hogy avatatlan hozzá ne férhesen; vagy kisebb városokban — ahol a hatóság megengedi — az utcán, két hatalmas oszlop között a magasban van egy láda elhelyezve, abban van a transzformátor, de természetesen igen gondosan elzárva. Ide megy tehát bele az a roppant erős áram, s itt aztán úgy átváltozik, hogy csak száz voltos áram jön ki belőle, annyi tehát, amennyire szükségünk van. Az ilyen száz voltos árammal való érintkezés már nem jár életveszedelemmel, de azért nem tanácslom senkinek sem, hogy megpróbálja a dolgot, mert a hirtelen perzseléstől okvetetlenül megijed, amely ijedségnek idegesebb embernél komolyabb következményei is lehetnek.

Most tehát már tudjuk, hogy csak száz voltos árammal van dolgunk, akár lámpást táplál, akár pedig elektromótort hajt az.

Az elmondottak után azt is tudni kell már, hogy kétféle áramú villamos motor van: *egyenáramú* és *váltakozó áramú*. Az egyenáramú villamos motort könnyen meg lehet ismerni arról, hogy kefék vannak rája szerelve; e keféknek szálai rendszeren vörösrézből vagy sárgarézből valók, de készítik néha retortaszénből is; a fő dolog, hogy jó vezető anyagból legyen, nehogy a kollektor-szeleteket elkoptassa. A kefe mindig ott marad veszteg, ahová igazítják, ellenben a kollektor (nevezik kommutátornak is) forog. Az ilyen kefe ha elkopik, bárki által is kicserélhető hasonlóval, de ha nincs nagyon elkopva s csak egyik-másik helyen egyenlőtlen: egyszerűen levesszük a kefehidről, s valami éles vésővel egyenletesre vágjuk; ily eljárás mellett a kefe nagyon soká eltart, mert az egyenletesre-vágás többször is megismételhető. A szikrázást az egyenlőtlen szálú kefe szokta előidézni, de mindig ügyelnünk kell arra, hogy a kefék a semleges vonalban legyenek (egyik kefe a másiktól merőleges irányban), mert különben szintén nagyon könnyen beállhat a szikrázás esete.

Az egyenáramú elektromotor fő alkotó részei: 1. *Mágnes-törzs*, melyet a pólusfejekkel és járommal egyetemben mágnesváznak nevezünk. A mágnesváz anyaga puha kovácsolt vas, amiből következik, hogy törés esetében nem kell ujjal kicserélni, hanem meg lehet foltoztatni, ami által még erősebbé is lesz. 2. *Armatura*: vasrúdból és a reá alkalmazott dróttekercekből áll; a vasrúd — vagy szakkifejezéssel vasmag — lehet gyűrű-, henger- vagy lapos gyűrű-alakú; jól kiizzított kovácsoltvas-lemezekből áll, amelyek vastagsága fél millimétertől egy milliméterig váltakozik; a lemezek papirlapokkal vannak egymástól elszigetelve. Az armaturát azért nem készítik tömör vasból, mert a

vasmagban föllépő úgynevezett örvényáramok nagyon fölmelegítenék; míg így, ha papirossal elszigetelt lemezekből áll: ez ki van zárva. A papirossal való elszigetelés helyett néha úgy járnak el, hogy a lemezfölületeket oxidálják. Az armatura vasmagva vagy sima fölületű, vagy pedig — a hengeres dob-armaturánál — hosszanti tengelyirányú hornyokkal van ellátva, melyekbe a tekerceket képező, jól elszigetelt drótokat illesztik, de előbb a vasmagot is szigetelő folyadékba, sellakba áztatják. Az armaturának a tengelyre erősítése különben meglehetősen sokféleképp történhetik.

3. *Kollektor* (nevezik *kommutátornak* is): ez az előbb említett armaturában indukált áramok irányítására szolgál; egymástól elszigetelt fémszeletekből van összetéve. A szeletek a tengelyre vannak erősítve, de attól is jól elszigetelve, s a tengellyel együtt forognak. Rendesen annyi a szelet, ahány tekerce van az armaturának; minden szeletnek a vége és a következőnek a kezdete egy-egy szelettel van fémi összeköttetésben. Az összekötés csavar vagy forrasztás segédelmével történik; a csaváros összekötés könnyebb, az igaz, de a forrasztással való jobb, legalább én jobbnak tartom, mert a csavar a gyors forgás okozta rázkódás következtében könnyen meglazulhat, s így rossz érintkezés (kontaktus) keletkezhetik; de különben is: a forrasztás mindig jobb kontaktust ad. A drótvégeknek a szeletekhez, valamint a szeleteknek a tengelyhez való erősítésére két mód van: az első esetben a szeletek alsó része fecskefark-alakú, s a tengelyre ékelt öntöttvas-hüvelyre kúpos meg csavarszeletekkel ellátott gyűrűkkel szoríttatnak rá; a második esetben az alsó részükön levő nyúlványoknál fogva melegen fölhúzott kovácsoltvas-gyűrűk segédelmével szoríttatnak a tengelyre ékelt hüvelyre. Mindkét esetben azonban legfő a szigetelés, mely célra csillám, kemény gummi vagy préselt papiros szolgál. A szeletek anyaga mindig valami jó áramvezető, mint például sárgaréz, vörösréz, bronz stb., a szigetelő pedig rossz vezető, minő a csillám, papiros, azbeszt stb.

4. A *kefék* az áramnak az armaturából való elvezetésére, tehát nem irányítására szolgálnak, s a kommutátor fölületén surlódnak. A keféket ferdén fektetjük a kommutátorra, körülbelül negyvenöt fokos szögben az érintő irányhoz; a forgási irány nem lehet tetszőleges, hanem a kollektornak a keféket mindig tompa szög alatt kell elhagyniok. Ha a forgási irányt bármi okból megváltoztatjuk, a keféket is át kell állítanunk. A szénkeféket a sugár irányába is állíthatjuk, s ilyenkor a forgásnak iránya tetszőleges. A kefe a kollektorra, ez pedig a kefeorsóra van srófolva. Ha a kommutátor szélesebb: egy-egy kefeorsón két, sőt több kefetartó és kefe van elhelyezve, egyrészt azért, hogy a kommutátor teljes szélességét ki lehessen használni, s így a kopása is egyenletes

legyen, másrészt pedig azért, hogy ha valamelyik kefe esetleg föl találná mondani a szolgálatot, a többi azért továbbműködjék. Így aztán az üzem nem zavartatik meg a hibás kefe kicserélésével.

Ezzel megismertettem immár az elektromótor alkotó részeit, s most áttérhetek a kezelésére vonatkozó szabályok ismertetésére.

Az elektromótor gondozása tekintetében fontos, hogy annak minden részét óvjuk a portól, s gyakorta tisztogassuk. A tisztogatás vászonronggyal történjék, ne pedig pamuttal vagy csepüvel, mert ez utóbbiak szálai könnyen a kisebb csavarfejek s a drótok közé akadhatnak. Az áramgyűjtőből vagyis kollektorból, meg a keféktől származó rézport (említettem, hogy mind a kollektor, mind pedig a kefe kopik) szőr-ecsettel kell lekefélni, az áramgyűjtő és a dob mélyedéseiben visszamaradt rézport pedig kézi fujtatóval kifúvatni, mert az áramgyűjtő meg a kefék surlódása révén összegyűlemlő rézpor könnyen »rövid zárlatot« okozhat.

Mielőtt a kezelő a hajtószíjat fölteszi, illetőleg az elő-közlőmű hajtószíját az üres tárcsáról a hajtótárcsára áttolja, kell, hogy a mótor dobját néhányszor megforgatva, annak akadálytalan és szabad forgásáról meggyőződjenek. Ha e közben valami morgó hangot hall, akkor a dróttekercek vannak meglazulva, vagy a dob vasmagva surlódik. E bajokon az eddig elmondottak után könnyen segíthetünk. Egyúttal az *olajozókat* is működésbe hozzuk; ezek pontos működésére nagy gondot kell fordítanunk, ami az elektromótor gyors forgása mellett eléggé természetes dolog. Az olajozáshoz a legjobb és legtisztább olajat kell használni, s gyakrabban meggyőződni róla, hogy rendesen csöpög-e az olaj a csapágy alatti gyűjtőbe; az ide jutott olajat csakis tökéletes szűrés után lehet még egyszer használni. A zárt olajozó-kanna sárgarézből való legyen, mert erre az anyagra a delejesség nincs hatással. Ha önműködő olajozókat vagy olajozó karikákat használunk, ezeket üzem közben időnkint meg kell vizsgálnunk, s ha észrevesszük, hogy az olaj már sűrűsödik bennük: frisset kell töltenünk beléjük. Ez a következőképpen történik: a kezelő a régi olajat lebocsátja, kimossa a csapágyat petróleummal és csak azután önti be a friss olajat, de vigyáznia kell, hogy a kefetartóra vagy a dróttekercekbe és áramgyűjtőbe ne kerüljön olaj, mert az ennek következtében való piszkolódás komoly zavart okozhat.

Ha valami szokatlan és veszélyesnek látszó tünetmenyt észlelünk, mint például az áram feszültségének vagy intenzitásának rohamos növekedését, nagy mértékű szikrázást vagy a gép tekerceinek erős átmelegedését és pörzsölési szag terjedését, mondom: ha ilyen jelenség előfordul és az áramot elmulasztottuk megszakítani, tönkre ment, megégett a mótor; ilyen esetben az áramot a *fő kikapcsolóval* megszakítjuk, s aztán jelentést teszünk.

Az elektromotor alkotó részeinek, a dróttekerceknek, csapágyaknak legfőljebb annyira szabad átmelegedniök működésük közben, hogy pusztá kézzel még egészen bátran megfoghatók legyenek.

A szabályozási ellenállások (reosztát), valamint megindító készülék több egymás mellett fekvő érintkezési ponttal (kontaktus) vannak ellátva. Mind ezek a kontaktuspontok, mind pedig a rajta csúszó kefék avagy rúgók mindig fényes és tiszta állapotban tartandók; e végből olykor csiszoló-vászonnal le kell dörzsölnünk, s aztán szőrecsettel a fémportól jól megtisztítanunk.

A mótort csakis száraz és pormentes helyen állítsuk föl, a nedvességtől pedig amennyire lehet óvjuk, mert ez igen könnyen okozója lehet az annyi szerencsétlenséget előidéző rövid zárlatnak.

A kezelőnek ügyelnie kell arra is, hogy apró vastárgy, drótdarab, vasforgács, reszelőpor stb. az elektromotor közelébe ne kerüljön, mert ez a mágneses hatása révén minden közelébe jutott elmozdítható fémdarabot magához vonz. Zsebórával se menjünk az elektromotorhoz, mert az órának apró acélrészecskéi könnyen delejesekké találhatnak lenni, s ezáltal az óra elromlik.

Az üzem szünetelése idején célszerű dolog a mótort vászonlepellet letakarni, nehogy por vagy szemét férközdhessék hozzá.

A mótörök sokféleségét nem ismertetem, mert ez csak a szakembereket érdekli. Most tehát majd a villamos világításról mondom el a nyomdászember szempontjából fontosabb tudnivalókat.

Az elektromos áram enerzsiájának egyik legfontosabb alkalmazása annak világításra való fölhasználása. Tudjuk azt, hogy ha az elektromos áram valamely vezetőben (a drótokban) munkát végez, e munka nem veszhet el, hanem abban nyilvánul meg, hogy az illető vezető fölmelegszik. Az áram tovavezetésére használt vezetőkben e fölmelegedésből semmi hasznunk sincsen, és ezért meg is akadályozzuk a vezető fölmelegedését. Van azonban rá eset, hogy éppen a vezető fölmelegedését kívánjuk, így a villamos világításnál. Ha az áramerősség olyan nagy, hogy a meleggé átváltozott munka bizonyos határt elért: a vezető annyira megmelegszik, hogy izzásba jön, s esetleg el is éghet. Az áram okozta ezt az izzást fölhasználjuk világításra; ezen alapulnak az elektromos izzólámpák rendszerei. — Az izzólámpánál egy bizonyos vezetőn, mely alkalmas anyagból áll s megvan a kellő vastagsága: áramot bocsátunk keresztül. Ha az áramerősség és az ellenállás elég nagy: a fejlődött munka a vezetékdarabot, vezeték-szálat izzásba hozza, s ez világítani kezd. Az elektromos izzólámpák mai szerkezeténél a vezető, melyet izzásba hozunk, vékony szénszálból áll, mely légüres üvegtartóba, »körtébe« van alkalmas módon elhelyezve, s úgy beleforrasztva, hogy az áramot a szálhoz vezethessék. A körte bensejében levő teret azért kell lég-

üressé tenni, hogy a szénszálhoz levegő ne jusson, mert különben a levegő oxigénjének fölhasználása mellett a nagy hőfok rögtön elégetné a körtében levő vékony szénszálacsskát, míg így a levegőbeli oxigén hozzájárulása nélkül csak izzásban marad.

Az izzólámpák kapcsain uralkodó feszültség a gyakorlatban rendszeren 100—110 volt, de készítenek ennél kisebb és nagyobb feszültségre szolgáló izzólámpákat is 65, 50, 25 voltra, valamint 120, 150, 200, 220 voltra, de általában véve az egyszerű egyen- és váltóáramú hálózatok rendszeren 100—110 volt feszültségűek, s ezért a 110 voltos egyenáramú meg a 100 voltos váltóáramú izzólámpák vannak a legáltalánosabban elterjedve. — Az izzólámpák különben fényerősség dolgában is különböznek egymástól. A fényerősség egysége a normális gyertyafény; e szerint vannak 5, 8, 10, 16, 25, 32, 50, 64 normális gyertyafényerősségű izzólámpák; legáltalánosabban használják a 16-gyertyás lámpákat.

Ami az áram erősségét illeti, a 16 gyertyafényű és 110 volt feszültségre készített izzólámpán keresztülfolyó áramnak körülbelül fél amper az erőssége. Legfontosabb azonban az izzólámpákat illetőleg annak az ismerete, hogy mekkora az energiafogyasztásuk; minél kisebb ez egy gyertya-fényerősségre vonatkoztatva: annál gazdaságosabb az izzólámpa. Így például egy 16 normális gyertyafényerősségű izzólámpa, mely 110 volt feszültségre van kapcsolva, teljes izzásnál fél amper áramot bocsát keresztül, tehát fogyasztása  $110 \times 0,5 = 55$  watt, vagyis egy normális gyertyafényre esik  $\frac{55}{16} = 3,44$ , kerekén számítva 3,5 watt.

A nagyobb feszültségű izzólámpáknál a szénszál vékonyabb, mert minél vékonyabb a szál: annál nagyobb az ellenállása; tehát hogy nagyobb fényt adjon, nagyobb feszültséggel kell táplálnunk. És ez az egyik ok, ami a nagyobb feszültségű lámpák alkalmazását gátolja, tudniillik a nagy feszültségű villamos lámpáknál a szénszál igen vékony és nagyon hamar tönkre megy.

Az izzólámpa idővel elhasználódik. A szénszál ugyanis az áram hatása alatt elporlad, apró szénrészecskék válnak le róla, a szál vékonyodik és idővel egészen elég; egyszerre csak megszakad egy helyen, s a körte használhatóságának vége szakadt.

Hosszabb használat után a lámpa már nem fehér, hanem eleinte sárga, később vöröses fénnel ég, az üveg pedig a rájarakódott széntől megszürkül; ilyenkor már célszerű dolog a lámpást kicserélni. Az izzólámpa 600 óráig is elég, mire a fényereje csökken, átlag azonban 300—450 égési órát számítunk egy-egy izzólámpára. Ezt az időt a lámpa élettartamának nevezzük.

Az izzólámpákat olyan foglalatba helyezzük, amelynek segítségével az áramot a lámpához juttatjuk. A foglalat, valamint a lámpa nyakán levő hüvely igen különböző alakú lehet, s e sze-

rint különbözik a lámpának a foglalatba való beleerősítése is. A sokféle foglalat közül csak kettőnek a megismertetésére szorítkozom: 1. Az *Edison-féle foglalatnál* a hüvely csavarmenetekkel van ellátva; ez képezi a külső kontaktust, s egy csavarmenetekkel ellátott nyak illik beléje. Az alsó kontaktus lapos, s a lámpa lecsavarásakor a foglalat belső kontaktusával jön érintkezésbe. 2. A *Ganz-féle foglalatnál* a hüvelyt egy hengeres tok képezi, melyben két oldalt szuronyforma bevágások vannak. A lámpa nyakán levő hüvely a szuronynyílásokba beillő két csapocskával van ellátva. Betevéskor csak egyet kell fordítanunk, míg a csapok a szuronynyílások kiszélesedő végére érnek; a foglalat közepén levő és a lámpa alsó, kúpalakú kontaktusával érintkező spirális rúgó a lámpát rögzített helyzetben tartja. A most említett spirális rúgó közvetíti egyszersmind az áramot a körtebeli szénszálhoz.

Ha az izzólámpa üvege véletlenül eltörik: a szénszál a levegővel érintkezik, s azonnal elég. Az izzólámpa ily eltörése veszedelmes lehet, mert a légüres térbe hirtelen betóduló levegő a körtét mintegy széjjelrobbantja; a szertecsapódó üvegszilánkok nem egy embernek oltották már ki a szeme világát. Az izzólámpa különben akkor is szétpattanhat, ha hirtelenében nagyobb feszültségű áram jut beléje; a nagy feszültség a szénszálat elégeti, s az ennek következtében kifejlődő nagy meleg az üveggömböt szétveti.

*Ívlámpák.* Ha két szénrúdát összetolunk s áramot bocsátva rajtuk keresztül, a szénrúdákat ismét egy kissé széjjelhúzzuk: az áram nem szakad meg, hanem a két szénecsúcs között vakító fehér fényív képződik, amelyet *Volta-ívnek* neveznek. És mivel e fényív vakító fehér fényt terjeszt, fölhasználjuk világításra. Ezen alapul az úgynevezett *ívlámpák* meglehetősen kiterjedt rendszere.

A Volta-ív hőmérséklete igen nagy, mintegy háromezer Celsius-fok. A szénrúdacsák egymás fölé, egy vonalba vannak állítva, és pedig a pozitív szén fölül, a negatív alul; ez azért van így, hogy a pozitív szén kráterje a fényt lefelé reflektálja. Az ívfényt tulajdonképpen az ívben izzásban levő apró szénrészecskék, szénágazak égése szolgáltatja. Az ívlámpák izzásakor a szén elég, s mindig ujjal kell kicserélnünk. Igen fontos a szénrúdacsák anyaga, minősége és jósága. A jó szén egyenletes, homogén, finom szemcséjű, kemény, összeütve csengő hangot ad. Minél nagyobb az ívlámpa áramerőssége, annál vastagabbnak kell lennie a szénrúdacsának, de a túlságosan vastag szénrúdacska nem jó, mert az ívfény ugrándozik. Egyenáramú ívlámpánál a pozitív szén nem tömör, hanem a közepén hengeres fúrás van, melybe puhább szén jön, ez az úgynevezett bélszén. Ez azért van, mivel a puhább szén könnyebben elég, s így a szükséges kráterképződés nagy mértékben elő van segítve. A negatív szén tömör, homogén



szén, s kissé vékonyabb is. A váltóáramú ívlámpánál mind a két szén egyenlő vastag, tömör, homogén szén. — Ha az ívlámpa kioltása után a szén még jó ideig izzásban marad, azt jelenti, hogy a szén nem jó minőségű. Hogy a gyakorlatban az ívlámpát célszerűen tudjuk használni, jó szabályozókra van szükségünk.

Az ívlámpák lehetnek főáramkörű, mellékáramkörű és differenciális ívlámpák. De bárminő szerkezetű legyen is az ívlámpa, a fő alkotó részei ezek: 1. *Széntartók*, mikbe a szénrúdacsákák vannak befogva, még pedig rendesen csavarokkal, melyekből a szénrúdacsákákat könnyű szerrel kivehetjük s ujjakkal pótolhatjuk. 2. *Ívképző készülék*. A főáramkörű ívlámpáknál a széncsúcsoknak, ha a lámpa nem működik, vagyis ha áram nem megy rajta keresztül: össze kell érniök. A mellékáramkörű és differenciális ívlámpáknál a csúcsoknak a bekapcsolás előtt nem kell összeérniök, mert a mellékáramkörű szolenoid a csúcsokat összehozza, ebben a pillanatban azonban a csúcsoknak rögtön el is kell egymástól távolodniok, hogy ív képződhessék; a mellékáramkörű lámpánál ezt egy rúgó idézi elő, míg a főáramkörű és differenciális ívlámpánál a főáramkörű elektromágnes vagy szolenoid cselekszi ezt meg, mely egy a széntartóhoz erősített vasdarabot magához húz, s ezáltal a szénrúdacsákákat eltávolítja egymástól. 3. *Szabályzó készülék*, mely a csúcsok távolságát és az ívnek azt a hosszát szabályozza, amelyre az ívlámpa be van állítva.

Az ívlámpa erőssége a rajta keresztül folyó áram erősségétől függ. Például egy tizenkét amperes ívlámpának a legnagyobb fényereje körülbelül kétezer normális gyertyafény. Ha azonban a fényerősséget meg akarjuk határozni: jóval kevesebb gyertyafényt veszünk föl; így például tizenkét amperes lámpánál 1100—1200-at.

Az ívlámpa munkafogyasztását úgy kapjuk meg, ha a lámpa kapcsain uralkodó feszültséget szorozzuk a rajta keresztül folyó feszültséggel. Például egy tíz amper áramerősségű ívlámpának a munkafogyasztása:  $45 \text{ volt} \times 10 \text{ amper} = 450 \text{ watt}$ ; azonban minden ívlámpa elé csillapító ellenállás van kapcsolva, s ez is munkát fogyaszt; így lesz:  $45 \text{ volt} \times 10 \text{ amp} + 20 \text{ volt} \times 10 \text{ amp} = 650 \text{ watt}$ . Rendesen azonban két-két lámpát kapcsolunk úgynevezett s érie-be, s ilyenkor a csillapító ellenállás annyi marad, mint egy lámpánál. A két lámpától fogyasztott munka a csillapító ellenállással együtt:  $45 \text{ volt} \times 10 \text{ amp} + 45 \text{ volt} \times 10 \text{ amp} + 20 \text{ volt} \times 10 \text{ amp} = 1100 \text{ watt}$ .

Fontos tudnunk, hogy mennyi munkafogyasztás esik egy normális gyertyafényerőre. Egy tíz-amperes ívlámpa átlagos közepfényereje nyolcszáz gyertyafény, két lámpáé tehát  $2 \times 800 = 1600$  gyertyafény; egy gyertyafényre esik:  $1100 : 1600 = 0,69 \text{ watt}$ . Ezt nevezzük a lámpa ökonomiájának. Ha összehasonlítjuk az ívlámpa ökonomiáját az izzólámpáéval: azt tapasztaljuk, hogy az

ívlámpa ötszörte gazdaságosabb, mint az izzólámpa. Az utóbbinak munkafogyasztása ugyanis normális gyertyánként 3'5 watt.

Az elektromos munkafogyasztást wattokban fejezzük ki és watt-órával mérjük. Legjobban a Blathy-féle watt-óra terjedt el.

*Gyöngye áramú elektrotechnika.* A gyöngye (alacsony) áram házi csengő és jelző készülékeknel, a telegráfiában s a telefonnál nyer alkalmazást. Az *elektromos csengő* berendezése négy részből áll, úgymint az áramfejlesztő telepből, vezetékből, csengő- és jeladó készülékből. Az áramforrás galván-elemből áll. Leginkább Leclanché-elemet használunk, még pedig két, három vagy négy elemet s érie-be kapcsolva. Különös gondot kell fordítanunk az elemek összeállítására. Összeállításakor az edényt (legpraktikusabb az üvegedény) harmadrészben megtöltjük vízzel, harmadrészben szalmiák-oldattal és az agyaghengert lassan forgatva, az edény fenekére süllyesztjük. Az agyaghengerben szén van, ez a pozitív sarok; a negatív sarkot cink képezi. A telepet faladában, portól megóva, se nagyon száraz, se pedig túlságosan nedves helyen tartjuk. A folyadék vize a párolgás következtében is fogy, időnkint tehát utána kell töltogetni, s néha szalmiáksót is kell belé-tenni. Ha a csengő nem szól, több oka is lehet: vagy a cinkrúd van már elmarva, vagy a só fogyott ki, esetleg sok a piszok a vízben, vagy a víz párolgott el, vagy pedig rozsdásak a csengő alkotó részei. De akkor sem szól a csengő, ha egyfolytában már sokáig csöngettek véle. Egyfolytában legföljebb csak tíz-tizenkét percig szabad véle csöngetnünk, s utána vagy egy negyedóráig pihentetni kell a csengőt.

*Engelhardt Aurél.*

