2-or. A köldök avagy hajtó rúd ezen gépeknél közvetetlen összeköttetésben van azon tengelylyel, melyen maga a csavar is alkalmazva van, holott elkerülhetetlen hogy a csavar tengelye és gőzhenger között még egy kerékmű is alkalmaztassék, mely által csak egyedül közölhető a csavarral a kellő sebesség.

A VILLANYTELEPEK EGÉSZ MŰKÖDÉSÉNEK MEGHATÁROZÁSA.

Székfoglalólag olvasá nov. 14. 1859.

JEDLIK ÁNYOS RT.

Midőn *Volta Sándor Galváni* esetleges felfödözése (1790) nyomán mély belátással azt következteté, hogy a két különnemű s egymást meg-megérintő fémek közé helyzett békaczomb rángatódzásainak valódi oka az érintkező fémek által létrehozott villanyfolyam hatásában rejlik, és ezen következtetése folytán 1799-ben ama villanymozditó készüléket alkotá, melyet a hálás tudomány, feltalálója nevének örökítéseül, Volta oszlopának nevez, maga sem gyaníthatá, mily bő s csaknem kimeríthetetlennek mondható forrását tárá föl a legmeglepőbb tüneményeknek, mily hathatós erőket juttatott az emberiségnek, a közélet legkülönbözőbb czéljainak inkább elővarázsolására mint eszközlésére. Így a Volta-oszlop által létrehozható villanyfolyam azon tulajdonságánál fogva, mely szerint a másodrendü vezetőkön átbocsáttatván, azokat alkatrészeikre bontja, és azok közől az igenlegeseket a kiútra (Kathode) a nemlegeseket pedig a beútra (Anode) rakodtatja, *Davy* angol természettudósnak 1807-ben sikerült egy Volta-oszlop működése által az égvény- és földnemű testeket alkatrészeikre fölbontani, s az által a vegytan gyors fejlődésének előmozditásához igen jelentékeny lendítéssel járúlni. — *Jacobi*nak néhány elemü Volta-oszlopféle készülék működtetése 1840-ben alkalmúl szolgált a már annyira közhasználatuvá vált galvánképelés (Galvanoplastik) feltalálására, melynek az úgyneve-

zett galván-aranyozás, ezüstözés, horganyozás stb. galván-irás (Galvanographie), galván-metszés (Glyphographie), galván-étetés (Galvanokaustik) csak ugyanannyi és már szintén közhasználatú kifolyásai. — Mivel a Volta-oszlop villanyfolyama fémhuzalon vezettetve, abban, *Oersted* 1820-ban történt felfödözése nyomán, oly jelentékeny delejes erőt fejleszt ki, hogy általa egy mozgékony delejben élénk eltéréseket eszközölhetni, *Sturgeon* 1826-ik évben tett felfödözése következtében pedig a közönséges vasat a legerélyesebb villanydelejjé változtathatni: világos, miként a nem egészen három tized előtt megkísértett, s jelenleg már az egész civilisált világon szétterjedő villanydelejes táviratozási módszerek is csupán a Volta-oszlop nagyszerű eredményéül tekintendők. — Alig lőn *Sturgeon* felfödözése ismeretes, azonnal többfelől törekedtek a természetvizsgálók, a villanydelejek hatását erőművek hajtására is alkalmazni. Így *Dal Negro* Páduában már 1831-ben villanydelejek által kereket hozott forgásba; *Stratingh* és *Becker* hollandok 1835-ben Gröningenben, *Botto* pedig Turinban villanydelejes kocsimintákat állítottak elő. Ugyanezen időben *Davenport*, *Callun* és *Page* amerikaiak, mindegyik a maga módja szerint, törekedtek a villanydelej erejét erőművek hajtására kizsákmányolni; *Davenport* különösen egy villanydelejes vasúti mozdonyt küldött Londonba, mely körülbelül egy négyszög lábnyi keresztmetszettel bírván, és maga után egy köralakú vaspályán 80 fonttal terhelt szekérkét vontatván, óránként 3 angolmértföldnyi sebességgel haladt. Ugyan ezen *Davenport* New-Yorkban két lóerejű villanydelejes erőművet szerkesztett, egy nyomdasajtó működtetésére. — *Jacobi* szent-pétervári természettudós, miután neki 1834-ben egy villanydelejes erőmű mintáját összeállítni sikerült, 1838-ban és ismételve 1839-ben császári költségen hasonló, de nagyobb méretű villanydelejes erőművet, 28 lábnyi hosszú, $7\frac{1}{2}$ lábnyi széles és 14 emberrel terhelt csónak hajtására oly kitűnő sikerrel alkalmazott, miként vele a Newa folyón majd víz mentében, majd ellenében, igen kielégítő sebességgel egész nap folytán hajókázhatott. — 1841-ben *Stöhrer* is alkotott Lipcsében két villanydelejes mozgonyt, melyek közül a kisebbik egy eszterga forgatására a nagyobbik pedig egy könyvsajtó

hajtására alkalmaztatott. — A Volta-oszlopféle készülékek villanydelejes hatásának köszönhetni csak a különféle szerkezetű villany- vagy galvánórákat is.

A Volta-oszlopféle készülékek villanyfolyama által megizzított érenyhúzal némely sebészi műtétekben előforduló kiégetések és tagválasztások végrehajtására, valamint ugyanazon villanyfolyamnak a *Ruhmkorff* készülékén átvezetése által nyerhető erélyes villanyszikrák a köszíklák szétvettetésénél lehetőleg legnagyobb eredmény eszközlése végett, több aknának egyszerre történendő föllobbantására igen czélszerűen használtatnak. Azon pompás fény, mely két szénesúcs között mintegy teremtő szavára föltűnik, ha egyikből a másikba erélyes villanyfolyam vezettetik át, mindeddig némely fönálló nehézségek miatt nem válhatott ugyan közhasználatuvá, remélhetni mindazonáltal, hogy a csüggedést nem ismerő természetkutatóknak előbb-utóbb ezeken is sikerülend diadalmaskodhatni; hiszen a többi megérintettem czélok gyakorlati eszközlésére is a villanyfolyam hatásának alkalmazása legnagyobb részint csak azóta adatoltathatik, mióta a Volta-oszlop s annak egyes elemei *Daniel, Grove, Bunsen, Smee* s mások által lényeges javításokban részesültek, és működési törvényeik alaposb meghatározásokat nyertek.

Ebből látható, hogy a használatban levő Volta-féle készülékeknek minélinkábbi czélszerüsítése, s működési törvényeinek lehető részletes kikutatása, daczára az ezen tárgyban eddig tett előmeneteleknek, még sem tudomány, sem közhasználat tekintetében nem szünt meg kivánatos lenni. — E nézettől ösztönöztetvén, valamint a jelen székfoglaló értekezésem, úgy későbbi mellékes foglalkozásom tárgyául is a villanytelepek *egész működésének* (Total-Effect) meghatározását tüzém ki magamnak.

A villanytelep egész működése, teljes általánosságban véve, kifejezhető azon eredmény által, melyet a villanytelep tevékenységének kezdetétől a tétlenség beálltáig létesít, vagy létesítni képes. A villanytelep, hatásánál fogva, különböző eredményeket létesíthet ugyan, úgymint: vegytani, delejtani, hőtani, fénytani és élettaniakat, azok közül mindazonáltal a telep egész működésének meghatározására csak olyfélék al-

kalmazhatók czélszerűen, melyek valamely egységül vett mérték nagyságában biztosan kifejezhetők; ilyenek többi között a vegytani és delejtani eredmények. Ugyanis tudva van, hogy ha villanyfolyam kénsavas vízzel megtöltött Volta-mérőn (Voltameter) átvezettetik, annak csövében a villanyfolyam erősségéhez aránylagos durrlégmennyiség fejlik ki. Innét van, hogy *Faraday* nyomán, valamely villanyfolyam által a Volta-mérőben egy percz alatt kifejlesztett, s *Jacobi* javaslata szerint köbcentimeterekben kifejezett durrlégmennyiség, a villanyfolyam erősségének mértékeül általánosan használtatik. Lehet azonban valamely villanyfolyam erősségét kényelmesben is az érintői tájoló (Tangentenbussole) segítségével megmérni, a nélkül, hogy a durrlég kifejlesztése szükségeltetnék, ha t. i. a használandó tájolónál előlegesen kellő szabatossággal meghatároztatik azon *állandó viszony*, mely valamely villanyfolyam által egy percz alatt kifejtett és a szabályszerű légnyomásra s hőmérsékre áttételezett, köbcentimeterekben kifejezett durrlég mennyisége, és ugyanazon villanyfolyam által a használandó tájoló delejtüje elhajlási szögletének megfelelő érintő között létezik, s melyet a tájoló *áttételezési tényezőjének* vagy *együtthatójának* nevezhetni*). Ez meg levén határozva, bizonyos villanyfolyam erősségének az általa egy percz alatt kifejlesztendő durrlég mértékében kifejezésére nem egyéb szükséges, mint a villanyfolyam útjába beiktatott tájolón mutatkozó elhajlási szögnek megfelelő érintői számot a tájoló áttételezési tényezőjével szorozni. A szorozat azon száraz durrlég térfogatát adandja köbcentimeterekben, melyet a mérés tárgyául vett villanyfolyam egy perczig tartó működése által szabályszerű hőmérsék és légnyomás alatt volna kifejtendő. Így például, ha a használt érintői tájolónak meghatározott áttételezési együtthatója volna 70, s ugyanazon tájolón átvezetett villanyfolyam a delejtüt 60^0 fokra hajlintaná el, leendne a villanyfolyam keresett erőssége $S = 70 \operatorname{tg} 60^0 = 70.\ 1{,}732 = 121{,}24$; azaz a tájoló delejtüjét 60 fokra elhajlintó villanyfolyam Volta-mérőn ugyanazon ellentállás mellett átvezetve,

*) Az érintői tájoló áttételezési együtthatójának körülményes meghatározási módját illetőleg lásd: „Müller's Lehrbuch der Physik und Meteorologie." 1848. B. II. Seite 192—194.

egy percz alatt 121,24 köbcentimeternyi száraz, és a szabályszerű hőmérséknek s légnyomásnak megfelelő sürűséggel bíró durrléget fejlesztene ki. — Minthogy a villanyfolyam erősségének, mint oknak, ugyanazon villanyfolyam által létrehozandó bár miféle eredménynyel, vagyis nyilvánított működéssel, mint okozattal aránylagosnak kell lenni; látnivaló, hogy a villanyfolyam erősségének megmérésére imént említett alkalmas módok a villanytelep folyama által létesítendő egész működés meghatározására is használtathatók. Melyik s mely körülményekben bír a másik fölött előnynyel, az alantabbakból fog kitünni.

Tekintettel azon körülményekre, melyek között a villanytelep egész működése meghatároztathatik, magát a villanytelep egész működésének meghatározását háromfélére, ugymint: föltételesre, általánosra és részletesre, lehet felosztani. A villanytelep egész működésének föltételes meghatározása alatt oly mérési mód értetik, melynek alapjául azon föltétel szolgál, hogy a villanytelep hatása az egész működési idő alatt állandó, vagy egyenletesen kisebbedő. A villanytelep egész működésének általános meghatározása által csupán az egész működés nagysága fejeztetik ki a fölvett mértékben, a nélkül, hogy a villanyfolyam erősségében a működési idő lefolyta alatt netalán előforduló változatokra legkisebb figyelem fordíttatnék. — Végre a villanytelep egész működésének részletes meghatározása azon mérési módból áll, melynek következtében a villanytelepnek nem csak az egész működési idő alatt létrehozott munkája lesz ismeretessé, hanem annak a működési idő egyes szakaiban a telep bármikép változó villanyfolyama által eszközölt részei is kifejeztetnek.

A.

A villanytelep egész működésének föltételes meghatározása.

Ha föltehetnők, hogy a villanytelep hatása állandó, vagy egyenletesen kisebbedő, vagyis: hogy a telep villanyfolyamának erőssége az egész működési idő közben se nem nagyobbodik, se nem kisebbedik; vagy ha kisebbedik, a bizonyos időszakaszok alatt szenvedett kisebbedései a megfelelő időszakaszokkal aránylagosak: akkor misem volna könnyebb, mint vala-

mely villanytelep egész működésének meghatározása; mert nem kivántatnék egyéb, mint a telep villanyfolyamának körútjába iktatott Volta-mérő vagy érintői tájoló segítségével a működés első percze alatt kifejlett vagy kifejlendő durrlégnek a szabályszerű hömérséknek és légnyomásnak megfelelő, s köbcentimeterekben kifejezett térfogatát meghatározni, és azt a működés bevégeztéig lefolyt perczek számával szorozni; a nyerendő szorozat jelentené az egész működési idő alatt kifejlendő durrlég mennyiségét köbcentimeterekben, és így a telep egész működését, azon esetre, ha annak hatása állandó; ha pedig a telep hatása egyenletesen kisebbedő volna, a nyerendő szorozatnak csak fele fejezné ki a telep egész működésének valódi nagyságát; mert tudva van, hogy az egyenletesen fogyó, és egész végső fogytáig működő hatánynak csak felényi eredménye lehet, mint leendne, ha minden fogyás nélkül ugyanakkora idő alatt működnék.

Az állandó, vagy egyenletesen gyöngülő villanytelep; egész működését képileg is (schematisch) lehetne kijelenteni mert a telep egész működési idejét AB metszéki tengely (1-ső ábra), az első 1 perez alatt kifejlett durrlég térfogatának köbcentimeternyi számát pedig AB vonal A pontjából merőlegesen emelt AC rendező által képviseltetvén, látnivaló, hogy ezen két összrendezőnek egymásközti szorozata, vagyis ABDC egyenközény területe tökéletesen képviselendi az állandó, félterülete pedig ABC az egyenletesen gyöngülő hatású villanytelep egész működését. — Fölosztván az egész működési időt jelentő AB vonalt egyenlő AE, EF, FI, GB részekre, hogy ezeknek mindegyike az egész működési időnek bizonyos részét jelentse, és az osztópontokból EH, FI, GK rendezőket emelvén, azon esetre, ha a telep hatása egyenletesen gyengülő, azonnal kitünik, hogy a telep hatása az elmúlt idők mértékével egyenes arányban gyengül, HL, IM, KN, DB vonalak a telep villanyfolyamának az egymás után következő időszakok alatt szenvedett gyengüléseit jelentvén. Sőt a rendezők L, M, N pontjaiból AB-vel; E, F, G pontjaiból pedig BC-vel egyenközü vonalakat húzván, az is kitünik, hogy a telep működése minden egyenlő és egymás után következő időkre különösen véve a páratlan számok viszonya szerint kisebbedik;

mert az egyenletesen gyengülő hatású telep egész működését képviselő ABC terület az imént húzott vonalak által oly egyenlő háromszögü területekre osztatik, melyekből a működési idő első negyedére 7, a másodikra 5, a harmadikra 3, a negyedikre pedig csak 1 esik.

A gyakorlatban használtatni szokott villanytelepek egész működésének föltételes és kevés fáradsággal eszközölhető meghatározása azonban korántsem bírhat kellő pontossággal; mert ámbátor a jelenleg használtatni szokott villanytelepek az úgynevezett állandó elemekből állíttatnak össze, hatásuk még sem állandó, se nem egyenletesen gyengülő. Ugyanis az állandó villanyelemek, és a belőlök szerkesztett telepek sokat igérő epithetonjok értelmét csak azon föltétel alatt közelíthetnék meg, ha a megtöltésökre alkalmazandó folyadékok szakadatlanúl újíttatnának; ez által t. i. a villanytelep lényeges részeiben minden olyan változásnak útja szegetnék, mely az eredeti működést akár növelni, akár alább szállítni képes; s minthogy ezen föltétel gyakorlatban sem technikai, sem takarékossági tekintetből nem eszközölhető, hanem inkább a villanytelepek egyes elemei csak bizonyos mennyiségü folyadékokkal töltethetnek meg, ezek pedig, s velök együtt az elemek szilárd részei is, a telep működésének következtében oly hőmérséki és vegyállapoti változásokon mennek keresztül, melyek a telep villanyfolyamának nem csak felébresztésére hanem vezetésére is jelentékeny és változékony befolyást gyakorolnak: a villanytelepek hatása szükségképen sem állandó sem egyenletesen gyengülő nem lehet.

B,

A villanytelep egész működésének általános meghatározása.

A villanytelepnek egész működését általánosan, azaz minden tekintet nélkül a hatásának működés közben előforduló változásaira, a telep működésének első percze alatt kifejlett és egy Volta-mérő használatával felfogott avagy a villanyfolyam körútjába iktatott érintői tájolón mutatkozó elhajlási szög nyomán kiszámított durrlég-mennyiségből és a telep észlelés útján megmérendő egész működési idejéből meghatározni nem lehet: mert a fönebb mondottaknál fogva minden

villanytelep hatása többé vagy kevesebbé egyenetlenül gyengülő. E czél elérésére mellőzhetetlenül szükséges, a telep villanyfolyamának hatása által kezdettől fogva a telep használható tevékenységének megszűntéig kifejlődő durrlég térfogatának megmérése, melyet a második ábrában jelentett eszköz segítségével következőleg eszközölhetni: A edény megtöltetik mn-ig vízzel, melynek fölébe körülbelül 1 vonalnyi vastag faolaj-réteg öntetik; ezen folyadékba buktattatik B bura oly mélyen, hogy ürege avval egészen megteljék. A bura felső nyilásába légzárólag ragasztott erős C üvegcső által tartott D Volta-mérőből, miután annak + és — jelü huzalai a villanyteleppel kellően összefoglaltattak, a durrlég B burába megy át, hol a vízre töltött faolajréteg miatt a vízzel nem érintkezhetvén, az eredmény pontosságát érezhetőleg zavaró elnyeletéstől nagyobb részint megóvatik*) és összegyüjtetik, a burából kivezető E csővel összefoglalt F csap elzárva tartatván. Hogy a befolyó durrlég miatt fölfelé emelkedő bura függélyes állását folytonosan megtartsa, azt G súly segítségével, mely egy állványról függő H csigán át vezetett zsineg által a bura állására kormányzólag hat, könnyen eszközölhetni. Föltéve, hogy B bura ürtartalma a kémlés alá vett villanytelep hatása által kifejlesztendő durrlég mennyiségét felfogni

*)Carradorinak a körlégnek s különösen az élenynek víz általi elnyeletése iránt tett kísérlete szerint, nyílt palaczkban létező vízben egy kis hal előbb-utóbb elkábúl s élni is megszűnik, ha a víz olajjal födetik be; ellenben az ájulásba esett hal ismét magához tér, s körülbelül még fél óráig él, ha az olaj eltávolítása után a víz egy tálba kiöntetik, s azután ismét a palaczkba visszaöntetvén, olajjal újonan befödetik. Lásd Gehler's phys. Wörterbuch B. I. Seite 62—63. Ebből látható, hogy azon élenymennyiség, mely egy kis hal légzése által fél óra alatt fölemésztetik, igen csekély lehet, minthogy az, melyet a víz a palaczkból ki és visszaöntése alatt a körlégből elnyelt, a hal felélesztésére és félóráig tartó éltetésére elegendő volt; és mivel az olajjal födött víz még ezen csekély mennyiségü élenyt sem vala képes a körlégből pótolni, különben a hal az olajjal borított vízben tovább is élhetett volna, következtethetni: hogy a víz színére öntött olaj igen alkalmas szer, a víz által gyakorlandó légelnyelésnek, valamint a vízben elnyelve létező lég elillanásának is gátlására.

képes, misem lehet kényelmesebb, mint a telep egész működésének ez útoni meghatározása; mert a telep minden különös felügyelés nélkül mindaddig hagyatik a Volta-mérővel összefoglalva, míg abban kifejlődő légbuborékok mutatkoznak. — Ha azonban a telep egész működése alatt azon munkanagyságot akarjuk érteni, mely a telepnek csak gyakorlati czélokra alkalmas erősségü villanyfolyama által eszközöltetik: akkor mindjárt kezdetben a villanyfolyam körútjába a Voltamérőn kivül egy érintői tájoló is beiktatandó, és a telep csak azon időpontig hagyandó működésben, míg az érintői tájoló tüje a használható villanyfolyam legalsóbb fokának megfelelő elhajlási szögletet kezdi mutatni. — Megállván (az előbbi esetben), vagy megállíttatván (az utóbbiban), a telep működése, a burában összegyült durrlég térfogata leszen meghatározandó. E munkálat legegyszerűbben úgy fogna megtörténhetni, ha a burán belől és kivüle létező víz színének egy síkba hozatala után az összegyüjtött durrlég térfogata a bura oldalára étetett és ürtartalmát köbcentimeterekben kifejező fokozat segítségével egyszerüen leolvastatnék; mi azonban a bura nagyobb tágulata s talán ferde állása miatt aligha nem a mérési pontosság rovására történnék; minthogy a burának 15 centimeternyi átmérője mellett, 1 millimeternyi leolvasási hiba a megmérendő térfogatot több mint 17 köbcentimeterrel a valódinál kisebbre szállítná, vagy annyival nagyobbra rúgtatná. Ennekokáért pontosabb leend a B burában összegyüjtött durrlég térfogatának mérése, ha a durrlég F csappal a szokott mód szerint összefoglalt és kellően meggörbített I üvegcsőn egy köbcentimeterekre felosztott ürtartalmú s alkalmas folyadékkal megtöltött mérőcsőbe részletenként átvezettetik. Azon tekintetnél fogva, hogy a megmérendő durrlégből a mérőcső megtöltésére alkalmazott folyadék által valami el ne nyelessék, legegyszerűbb volna ugyan, mind a mérőcső, mind a vele használandó légmeder megtöltésére higanyt alkalmazni: azonban remélhető, hogy ugyanazon czélt a 3-ik ábrában jelentett mérőeszköz használatával gyorsabban s valószínüleg kielégítő pontossággal is el lehet érni. — A a köbcentimeterekre osztott ürtartalmú mérőcső, BCD pedig egy henger alakú üvegedény, a mérő csövénél körülbelül négyszerte na

gyobb ürtartalmú, felül erős sárgaréz lemezből készült s megczinzett BC fölep van reá vízzárólag gyanta-ragaszszal ragasztva, — Ezen fölepnek C betű melletti nagyobb nyilásába *A* mérőcső van szintén gyanta-ragaszszal akkép erősítve, hogy lefelé fordított nyílása körülbelül BCD edény közép mélységéig érjen. Ha a fölep B betű melletti nyilásán bevezetett E üvegcső az ábrában jelentett helyzetben tartatik: könnyü BCD edénybe épen annyi vizet tölteni, hogy annak mind a mérőcsőben, mind azon kivül létező mn fölszine a mérőcső bizonyos rovatával (mely azután a mérőcső léptékének kezdetéül leszen tekintendő) megegyezzék. Hogy a BCD edénybe töltött vízzel *A* cső egészen megtöltessék, és igy a belebocsátandó légnek fölfogására alkalmassá legyen: nem egyéb kivántatik, mint E csőnek eltávolitása után B nyilást bedugni, és az edényt DC oldalára fordítni; ez által *A* cső vízzel azonnal megtelik, s még akkor is telve marad, ha BCD edény az előbbi egyenes állásába visszahelyeztetik. Ennek megtörténte után *A* mérőcsőbe E vezető csövön durrlég bocsáttatik, s néhány nap lefolyta alatt, mielőtt az eszköz mérésre használtatnék, egypárszor meg is újittatik, hogy a BCD edényben tartalmazott víz elnyelési tehetsége a durrlégnek mind élenyére, mind könenyére nézve lehetőleg kielégíttessék, az elnyelt éleny- és könenynek tovább illanását itt is a víz felületére töltött faolajréteg által gátolván. -- A telep hatása által kifejtett és a 2-dik ábrában jelentett készülék B burája alatt összegyüjtött durrlég megmérése végett, *A* mérőcső (3-ik ábra) az eszköz félrefordításával megtöltetik a durrlég élenyét és könenyét egész a telitésig magában tartalmazó vízzel, s a megmérendő durrlég a gyüjtőkészüléknek (2 ik ábra) I vezető csöve által a mérő eszköz *A* csövébe mindaddig bocsáttatik, mig a záró folyadékának belső és külső fölszine mn síkba jö, mit a B burára gyakorolt gyöngyéd nyomás vagy emelintés által eszközölvén, a gyüjtő készülék F csapja bezáratik. — A légmérés tovább folytatása végett BCD edény, miután I vezető cső belőle kihúzatott, és B nyilása bedugatott, egy pillanatra ismét megfordíttatik, hogy *A* csöve folyadékkal újonan megteljék; és igy tovább, mig a B burában létező levegö egészen meg nem méretett. Ha B gyüjtő burának ürtartalma a villanytelep

egész működési ideje alatt kifejlett durrléget felfoghatja, legalkalmasabb a légméréshez csak a telep hatásának megszünése után fogni, hogy az egész durrlég-mennyiség térfogatának megmérése ugyanazon hőmérsék és légnyomás alatt történjék meg; de ha B bura ürtartalma már a telep működésének bevégezte előtt a megteléshez közelednék, akkor a nélkül, hogy a telep működése félben szakasztatnék, a kifejlesztett durrlég megmérését, a mérés alatti hőmérsék és légsúlymérői állás feljegyzése mellett, eszközölni kell, hogy B bura a telep további hatásának következtében kifejlett durrléget is felfoghassa, mely azután különösen szintén megmérendő. — Megemlítendő még, hogy a Voltamérőben netalán összeszedődött durrléget a Voltamérő edényének csaknem fenekéig leérő K tölcséren betöltött víz által lehet B burába általhajtani.

A mérőcsövet on-ig megtöltő durrlég térfogatát jelentvén v, a megtöltések számát n, azon durrlég térfogatát, mely az utolsó töltéskor a mérőcső ürtartalmának csak bizonyos részét foglalja el, v', és az ezen esetben a mérőcső on vonalán felül létező vízoszlop magasságát higany értékben kifejezve*) m, végre a mérés alatti légnyomásnak megfelelő légsúlymérői higanyoszlop magasságát h, leend a villanytelep egész működését képviselő durrlégnek a mérés alatti légnyomásnak megfelelő térfogata

$$V = nv + \frac{v'(h-m)}{h}.$$

Ha a durrlég V térfogatának megmérésekori t hőmérsék és h légnyomás a szabályszerűnek tekintetni szokott 0 foki hőmérséktől, s illetőleg 760 millimeternyi magasságú higanyoszlopnak megfelelő légnyomástól különböző, és azonfölül a durrlég még nem is száraz, hanem vízgőzzel van elegyedve: akkor a durrlégnek megmért V térfogata azon térfogatra leszen áttételezendő, melylyel száraz állapotában a szabályszerű hőmérsék és légnyomás alatt birandna. Ezen áttételezést ille-

*) Gasometrische Methoden von Robert Bunsen. Braunschweig, 1857. Seite 297. „Tabelle zur Reduction von Wasserdruck auf Quecksilberdruck."

tőleg megjegyzendő, hogy a V térfogatú durrlég, mind kifejlődési, mind megméretési módjának következtében, a mérés alatti t hőmérséket illető feszélyességü vízgőzzel egészen telítve van; mely körülménynél fogva, a vízgőzzel telített durrlég V térfogatának száraz állapotba áttétele végett, a mérés alatti légsúlyméröi higanyoszlop h magassága annyival leszen megkisebbítendő, a mennyit abból a durrléggel elegyedett vízgőz feszélyének egyensúlyban tartása a mérési t hőmérsék alatt igényel. Minthogy *Regnault* pontos kísérletei nyomán a vízgőz feszélyével -2^0 és $+30^0$ C. fokok közé eső hőmérsékeknél egyensúlyt tartó higanyoszlop magassága ismeretes*): a durrlég V térfogatának mérésekor észlelt t hőmérsék alatt a durrléggel elegyedett vízgőz feszélyének megfelelő higanyoszlop magasságát w betüvel jelentvén, leend a h légsúlyméröi álláskor megmért durrlég V térfogata száraz állapotban a szabályszerü 0^0 C. hőmérséki fokra és 760 millimeternyi légsúlyméröi állásra áttételezve, $V' = V\left(\frac{1}{1+0{,}003665\,t}\right)\frac{h-w}{760}$.

Önként értetődik, hogy ha B gyüjtő bura (2-ik ábra) szükebb ürtartalma miatt a telep hatása által kifejlett durrlég egész mennyiségének megmérése több ízben, s így valószínüleg különböző hőmérsékek vagy legalább is légnyomások alatt eszközöltetnék: akkor a különböző hőmérsékek és légnyomások alatt megmért durrlég részletes térfogatai a szabályszerü hőmérséknek és légnyomásnak megfelelőkre, egymástól függetlenül áttételezve és összeadva, teendik a müködtetett villanytelep egész müködésének mértékét köbcentimeternyi egységekben kifejezve.

A villanytelepek egész müködésének általános meghatározásánál fogva több mind tudományos, mind gyakorlati érdekü ilyféle kérdések megfejtését lehet eszközölni:

1) Függ-e és mennyire bizonyos villanytelepnek egész müködése: *a)* a müködés alatti hőmérséktől? *b)* a telep elemeinek megtöltésére használtatni szokott folyadékok minőségétől? *c)* a telep elemeinek számától? *d)* a telep villanyfolyamának ellenszegülő kisebb vagy nagyobb ellenállástól?

*) Gasometrische Methoden von Robert Bunsen. Braunschweig 1857. Seite 277—279. „Tafel der Tension des Wasserdampfes für die Temperaturen — 2° bis +30° C. nach Regnault.

2) Mely viszonyban állanak a különnemű, de egyenlő nagyságú elemekből szerkesztett villanytelepek egész működéseik egymáshoz?

3) Mely viszony létezik a különnemű villanytelepek egész működéseik között a működési időkre vonatkozólag?

4) Változik-e és mennyire, a villanytelep egész működése, ha a villany folyama egyik esetben minden megszakadás nélkül, a másikban pedig egymás után szaporán következő megszakadásokkal gyakorolja hatását?

C.

A villanytelepek egész működésének részletes meghatározása.

A villanytelep egész működésének részletes meghatározása, melyből a villanytelep folyamának erősségében működés közben előforduló változások is kitünjenek, megkivánja, hogy a telep hatása által egyenlő időszakok lefolyása alatt kifejlett durrlégmennyiségek egymástól elkülönítve mindaddig fogassanak föl, míg a telep hatása meg nem szünt. Az egyes időszakok alatt kifejlett és a szabályszerű hőmérői és légsúlymérői állásnak megfelelő térfogatokra áttételezett durrlégmennyiségek köbcentimeterekben fejezendik ki az illető időszakaszoknak megfelelő működési részleteket, valamint a működési részletek összege adandja a telep egész működését. A telepek egész működésének eképeni meghatározása, akár a szokott használatú Voltamérő, akár az érintői tájoló segítségével, könnyen eszközölhetőnek látszik. Mert minden egyes időszak alatt (mely egy vagy több számú perczek- vagy óranegyedekből állhat) kifejlett és egy Voltamérőben különösen felfogott durrlég térfogatát, az időszak végeztekor észlelt hőmérséki és légsúlymérői állással együtt a villanytelep használható tevékenységének megszünéséig pontosan feljegyezve, s azt a szabályszerű hőmérséki és légsúlymérői állásra áttételezve, megtaláltatnék a villanytelep keresett részletes működése. Érintői tájoló által még kényelmesbnek mutatkozik a villanytelep részletes működésének meghatározása; ezen tudniillik, miután a telep villanyfolyamának körútjába beiktattatott, csak a minden időszak kezdetekor mutatkozó elhajlási szöget a telep használható hatásának megszünéséig kellene feljegyezni, és két egymásután következő elhajlási szögek érintőjének

nagyságából a közben eső időszakokat illető közép érintői nagyságokat meghatározni, hogy belőlök, az értekezés A alatti részében érintett módon, az egyes időszakok lefolyta alatt kifejlesztendő durrlég térfogatai és a telepnek azok által képviselt működési részletei kiszámíttathassanak. — Ha azonban tekintetbe veszszük, hogy ezen a villanytelep egész működésének részletes meghatározására alkalmazható s könnyűknek látszó módok mindegyike a telep egész hatási ideje alatt (mely az érintői tájoló használatával jelentékeny számú órákra, Voltamérővel pedig napokra is kiterjedhet) szakadatlan, és egy egyén által igen nehezen, vagy talán még úgy sem teljesíthető figyelést igényel: aligha meg nem szűnend könnyen eszközölhetőnek látszani. Mi az ezen mérési módok által nyerendő eredményeket illeti, azok valószínüleg alig dicsekedhetnének a lehető legnagyobb pontossággal; mert ha a telep villanyfolyamának útjába mind a Voltamérő mind az érintői tájoló befoglaltatnék is, hogy bár melyikkel eszközlendő mérés alatt a villanyfolyam ugyanazon ellenállás legyőzésével működjék, mégis fenmarad köztük azon különbség, hogy a Voltamérő használatával a villanyfolyam minden egyes időszak bevégeztével megszakíttatnék, az érintői tájoló alkalmazásával pedig nem. Az ezen körülményből eredhető pontatlanságot jelentékeny mértékben növelné továbbá ama körülmény is, hogy az egyik eszköznél úgy, mint a másiknál, alig lehetséges az időszakok egyenlőségét egy óráról oly pontosan lenézni, miszerint egymástól legalább néhány másodperczczel ne különböznének. Az érintői tájoló használatánál különösen még azon pontatlanság is előfordúl, mely az elhajlási szögek leolvasásánál önkénytelenül követtetik el, s pedig annál nagyobb mértékben, minél több fokúak azok, minthogy azoknál csak néhány perczre menő leolvasási hiba is a megfelelő érintők nagyságában már érezhető eltéréseket okozhat. Végre az egyes időszakok kezdő és végső pontjaiban észlelt elhajlási szögek érintőiből kivezetett közép nagyságú érintő, és ebből az illető időszak alatti működésnek mértékeül kiszámított durrlégmennyiség is csak akkor bírna szigorú pontossággal, ha a telep hatása minden egyes időszak alatt egyen-

letesen kisebbednék, mi azonban annál kevesbbé várható, minél hosszabbak az időszakok.

Ezen tekinteteknél fogva a villanytelepek egész működésének részletes meghatározásánál a közönséges Voltamérő és érintői tájoló alkalmazását mellőzendőnek vélvén, oly Voltamérőféle készülék összeállitását kisértém meg, mely a telep villanyfolyamának útjába iktatva, az egyes és tökéletesen egyenlő 12 időszak alatt kifejlendő durrléget ugyanannyi mérőcsőben elkülönítve felfogja, a nélkül, hogy a méréssel foglalkozó minden egyes időszak kezdetére és bevégeztére figyelni, s ennek következtében szakadatlanúl a készülék mellett őrködni kényszeríttessék. Törekvéseim eredményét a 4-ik ábra mutatja, függélyes metszetben lerajzolva. Nem egyéb ez, mint egy tizenkét egyszerű Voltamérőből szerkesztett összetett Voltamérő. A durrléget felfogó és megmérő AA üvegcsők alapjául egy köralakú és 12 üres lobor-idomú részre egyenlően felosztott BB csatorna szolgál, mely a készülék CC víztartó edényének párkányáról 4 ólomszalagon függ nyílásaival lefelé fordítva, hogy a kifejlett durrlég mindegyik osztály ürege által biztosan felfogassék és a fölébe helyzett mérőcsőbe vezettessék. Ezen köralakú csatorna $^1/_3$ résznyi nagyságban távlatilag az 5-ik ábrában van előtüntetve, s áll vaséleggel elegyített kénből, mely anyag a CC (4-ik ábra) edénybe töltendő higított kénsavnak igen jól ellenállani képes; a közepéből DD csonka üres kúp emelkedik ki alapúl a fölébe helyzett EE fakorongnak, melynek felső felületébe F és G közös középpontú kerekcsatornák vannak bevájva. EE fakorong párkányából kiálló HH rézlábak az I-vel jelelt köralakú rézlapot tartják, mely részint egy villanydelejjel összekötött kerékműnek, részint a durrléget felfogó AA üvegcsövek kellő helybeni tartása végett ruganyos karolókkal ellátott 12 rézrudacskának szolgál talajúl. A kerékmű kerekeiből 4-ik ábrában csak az 1 és 2 számmal jelelt kerekek, valamint a felfogó üvegcsöveket tartó 12 rudacskából csak a K és K rudacskák láthatók, függélyes metszetben. I körlap közepén keresztülmenő L csavar hegye és CC edény fenekére erősített M serpenyő között könnyen forogható N üvegcső lé-

tezik, melynek üregén végig két egymástól elszigetelt s az ábrában pontozott vonalokkal jelentett rézhuzal aképen vezettetik, hogy az üvegcső felső végére erősített fafoglalékon keresztülmenő végeiknek egyike F, másika G csatornába kanyarodjék, de a csatorna fenekét vagy oldalát meg ne érintse, az üvegcső alsó végénél pedig mindegyik ugyanazon oldal felé hajtva, s a cső alsó végére kénanyagból öntött O kar tömegétől körülfogva van, s abból a rézhuzalok végeihez forrasztott kellő vastagságu P éreny huzalok fölfelé állanak ki, hogy reájok alkalmas hüvelyekkel ellátott és üres henger formára görbített két érenylemezke húzathassék. Hogy ezen éreny lemezkék felületéről kibontakozó durrlég buborékai BB csatorna üregeibe minden elszóródás nélkül vezettethessenek, az érenylemezkék kis nyilású Q üvegburával vannak beborítva. Továbbá EE fakorongnak F csatornájából R, G csatornájából S rézhuzal vezettetik ki a végett, hogy általok a készülék a vizsgálat alá veendő T villanytelep igenleges és nemleges sarkaival összefoglaltathassék. Ha F és G csatornákba higanyt, CC edénybe pedig kénsavas vizet töltetni képzelünk, az által a P érenylemezkék is a telep sarkaival közlekedésbe jőnek, s egyikök a villanyfolyam beutjává (Anode), másikok kiutjává (Kathode) válván, a közöttök létező vízből felbontás útján durrléget fejlesztenek ki. Már most hogy a készülék kitűzött czéljának megfelelhessen, az érenylemezkék oly sebességü egyenletes mozgásba lesznek hozandók, melynek következtében Q burának nyilása a köralakú BB csatornának minden egyes osztályrésze alatti útját a kiszabott időszak lefolyásával pontosan bevégezze, és az ugyanazon időszak alatt kifejlett durrléget az illető felfogó osztályrész fölébe helyzett mérőcsőbe vezesse. Ezt egy óramü segitségével, mely az érenylemezkéket hordozó N tengelyt nem különben mint a fertály vagy óramutatót egyenletes forgó mozgásban tartsa, közvetetlenül eszközölni nem lehet; e czélra a szokott használatú óraművek elégtelenek, jóval erősebb szerkezetü óraművek alkalmazása pedig nem csak kényelmetlen, de költséges is volna. Mi azonban a közönséges óramü csekély erejének közvetetlen alkalmazásával nem lehetséges, igen könnyen eszközölhetővé válik, ha az I betüvel jelelt köralakú

lapra helyzett, és villanydelej által mozgatandó kerékmű egy óra ingája és az érenylemezkék tengelye közé következőképen közbesíttetik. Az érenylemezek N tengelyének felső végáre alkalmazva van az 1 számú kerék (4-dik és 6-dik ábra), ennek fogaiba fogódzik az 1 lapra illesztett 2. számú kerék keringéje (Getriebe), emezéibe pedig a 3. számú kerék keringéje, melynek rézsún metszett fogai közé ab kétkarú emeltyűvel összefoglalt ad gajmu kapaszkodik. ab emeltyü cb karának vassal ellátott vége alatt e villanydelej látszik, melyre tekerintett rézhuzalnak f vége E villanyelem nemleges részével g húzal által van közlekedésbe hozva, az elem igenleges része pedig h húzal által az óra ingája mellé erősített s higanyt tartalmazó i faedénykének jobb felé eső osztályrészével összekötve; i edénykének ugyanezen osztályrészében létező higanyból kiáll egy meggörbített és az inga szárával k rudacska által akkép összefoglalt l huzal, hogy a higanyból kiálló végével az i edényke másik osztályrészében létező higanyt az ingának mindegyik balfelé tett lengésekor megérintse, jobbfelé tett lengésekor pedig attól elválasztassék; végre i edénykének bal osztályrésze m huzal által az e villanydelejre tekerintett rézhuzal n végével van közlekedésben, Az ingának nyugvási állapotában l huzal az alatta létező higanyt nem érintvén, E elemből a villanydelej huzaltekercsén semmi villanyfolyam nem vezettetik, s ennélfogva e villanydelej semmi hatással sem bír, de a mint az inga balfelé lengővé tétetik, l huzal a higanyba merül, és igy E elem villanyfolyamának a villanydelej huzaltekercsén szabad út nyílik; ez által e villanydelej tevékenynyé tétetvén, s ab emeltyünek cb karjára erélyes vonzást gyakorolván, azt maga felé húzza, s igy a 3 számú kereket egy foggal tovább indítja; a mint az inga következő lengésébe kap, l huzal végét a higanyból kiemelvén, s igy a villanyfolyam útját megszakasztván, a villanydelej tevékenységét megsemmisíti, erre ab emeltyü cb kara a reá ható c rugony által tőle eltávolíttatván, ad gajmu 3 számú kerék következő fogába kap, ezt az inga folytatott lengésére ismét tovább mozdítandó. E szerint az inga lengéseinek szakadatlan ismétlése által a 3 szám kerék mozgásban tartatván, forgását a vele összefogódzó 2 és 1 számú

kerekekkel, és ezen utolsóval közös tengelyü érenylemezkékkel is közli; csak ezen három kerék egymás közé vágó fogainak és az alkalmazott inga egy óra alatti lengéseinek számától függvén, hány lengést kell az ingának tenni, miként az 1 számú kerék a vele közös tengelyü érenylemezkékkel bizonyos idő alatt egyszer fordúljon meg. — A jelenlevő eszköznél némely tájékozási kísérletek végett a képen van ugyan az említett kerekek fogainak száma választva, miként a vízbontó érenylemezkék 1 óra alatt egy fordúlatot tegyenek, tehát a köralakú BB csatornának minden egyes légfogó ürege alatt 5 perczig tartózkodjanak; mindazonáltal az eszköz kezelésére fordítandó időt lehetőleg kímélni óhajtván, egyszer s mind a víz fölbontására alkalmazott villanytelepek hosszabb ideig tartó tevékenységénél fogva remélvén, hogy működésöknek szabályai az óránként kifejlett durrlég följegyzése által is elegendő szabatossággal kiismerhetők lesznek: czélszerűnek tartom, előleges kísérleteim bevégezte után az imént leírt kerekművet akép módosítani, hogy a vízbontó érenylemezkék a körben álló légmérő csők alatt körútjokat 12 óráig tartó időben tegyék meg, és így mindegyik cső alatti útjok 1 egész óráig tartson. Értetődik, hogy ezen esetre a csöveknek kellő ürtartalommal kell bírniok az 1 óra alatt kifejlendő durrlég felfogására.

Az ekép előállított készülék elég kényelmes a villanytelepek részletes s egyszersmind egész működésének meghatározására; mert a vele foglalkozó 12 óra lefolyása alatt egyéb hivatalos teendői mellett is találand időt, melyben a csövek durrlégtartalmát köbcentimeterekben a hőmérő és légsúlymérő akkori állásával együtt feljegyezhesse, és a következő 12 óra alatt kifejtendő durrlég felfogására a csöket a nélkül, hogy a telep működése megszakittatnék, újonnan megtölthesse. Az egyes időszakokban kifejlett és a fönnebb leírt módon száraz állapotra és szabályszerü hőmérői s légsúlymérői állásnak megfelelő térfogatra áttételezett durrlég mennyiségek köbcentimeterekben kifejezve teendik a vizsgálat alá vett villanytelep részletes működését, a részletes működéseknek összege pedig adandja a villanytelep egész működését.

Jegyzék. Minthogy a jelen értekezés előadásakor Sztoczek József, műegyetemi tanár s akademiai tag, az imént leírt készülékre nézve azon alapos-észrevételt tenni szíveskedett, hogy az általa nyerendő eredmény a CC edényben (4-ik ábra) létező nagyobb mennyiségü víz által okozandó légelnyelés következtében kellő pontossággal nem bírhat, s czélszerűbb volna a villanytelepek részletes működésének meghatározására az egyszerű Voltamérőt, vagy az érintői tájolót használni, részemről nem tartám feleslegesnek, annak indokolásául, hogy ezen egyszerű eszközök helyett az előadott összetett Voltamérőt véltem használandónak, az egyszerű Voltamérő és érintői tájoló kezelésében némely csaknem elkerülhetetlen nehézségekre és hibákra útalni, és egyszersmind az általam használandó összetett Voltamérőnek amaz alaposan felhozott hiányát, mely a mérés végett felfogandó durrlég bizonyos részének a CC edényben létező kénsavas víz általi elnyelésében áll, komoly figyelembe venni, s rajta lehetőleg segiteni. E fő és egyéb mellék-tekintetekből a 4-dik ábrában jelentett készülék szerkezetében a következő módosításokat szándékozom véghez hajtani:

a) CC edény aljába egy szájával lefelé fordított s az ábrában pontozással jelentett henger-alakú üvegedényt akép alkalmazni, hogy nyilásának párkánya és a CC edény feneke között közel egy hüvelyknyi hézag maradjon, fölfelé fordított feneke pedig az érenylevélkéket hordozó s a körülményhez képest megkurtított N tengelynek alaptámaszúl szolgáljon. Ezen edény alá az eszköz használatba vétele előtt nehány nappal durrlég lészen bocsátandó, s biztoság okáért egy párszor megis újítandó, miként a CC edénynek egész víztartalma a dúrrlég könenyéből és élenyéből nyelő tehetségének telítéseig fölvehessen. Az elnyelt köneny és élenynek a közlégbe lassankénti szétszóródását 8-dik lapon említettek nyomán a vízfelületére töltött faolaj réteg által reménylem legnagyobb részint meggátolhatni.

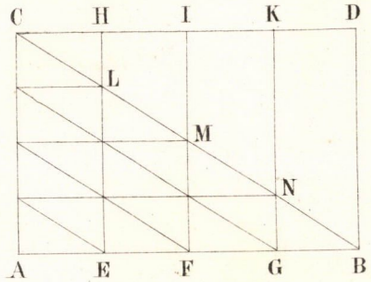
b) A dúrrlég felfogására és megmérésére szolgáló AA csők mindegyikének felső végére részint a végett, hogy azok csak a CC edényben létező s egész telitésig élenynyel és könenynyel megterhelt vízzel töltethessenek meg, részint,

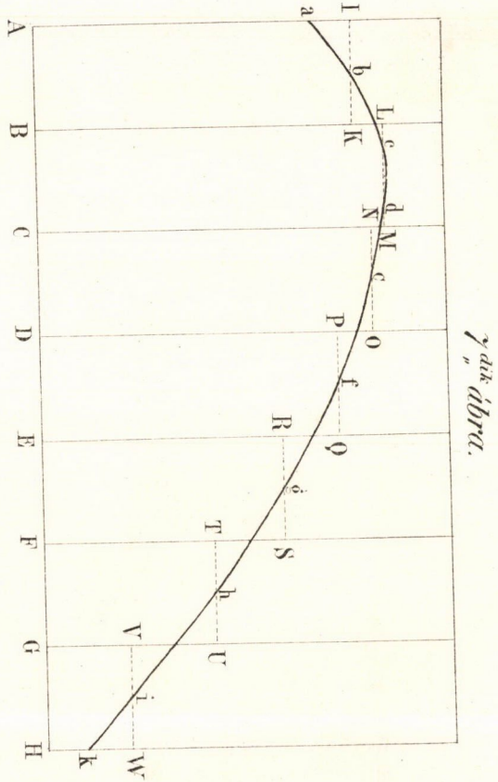
hogy a megtöltésök lehető legkevesebb alkalmatlansággal eszközölhessék, nehány hüvelyknyi hosszú kautsuk csőt kivánok alkalmazni, mely miután általa a mérő üvegcsőbe a víz felszívatott, egy szorittyúval könnyen és biztosan elzárassék.

c) Azon esetre, ha AA csők ürtartalma valamely villanytelepek által egy óráig tartó időszak alatt fejlesztett durrlég felfogására elégtelennek mutatkoznék, a készülék vízbontó részének Q burája helyett az érenylemezkék fölébe oly borítékot fognék alkalmazni, melynek belseje egy cserépből készült likacsos üres henger által két üregre felosztva levén, a vízbontó érenylemezkéket akép tartaná egymástól elválasztva, hogy a felületökről kibontakozó köneny és éleny légnemek is egymástól elkülönítve, két különös nyíláson menekülhessenek. Ennek megtörténte után lehetséges leend a körülményekhez képest csak a könenyt vagy csak az élenyt vezetni a merőcsökbe, a másikát pedig a záró vízből kevéssé kiálló csőn szabadon bocsátani. Az egyes időszakok alatt kifejlett, felfogott, megmért és a szabályszerű hőmérséki és légsúlyméröi állásra áttételezett köneny térfogata felényivel, az élenyé pedig kétannyival nagyobbítva leend az illető időszaknak megfelelő durrlég térfogata. Megjegyzendő azonban, hogy a CC edényben létező víz is az eszközlendő mérés előtt nehány nappal csak könenynyel vagy csak élénynyel lenne telítendő, a mint annak, vagy ennek felfogása szándékoltatnék.

A villanytelepnek meghatározott részletes működése gépileg is kifejezhető. Húzván t. i. egy fekmentes és annyi egyenlő részre osztott AH vonalt (7.ábra), mennyi időszak alatt tartott a villanytelepműködése, annak kezdő, végső és minden osztó pontjaiból függélyes irányú vonalak emeltetnek, azután az A és B pontokból emelt függélyesekre annyi önkényszerű nagyságú vonalegységeket tartalmazó AJ és AK rendezők rakatnak föl, a mennyi köbcentimenterekből áll az első működési időszak alatt kifejlett és áttételezett durrlég térfogata, melyet az J és K pontok összeköttetése által eredett A J K B. egyenközény területe képviselend. Hasonlóképen szerkesztetnek a többi működési időszakok alatt kifejlett durrlég-mennyiségeket képviselő BLMC, CNOD . . . . . GVWH egyenközények is. Minthogy azonban a durrléget kifejlesztő

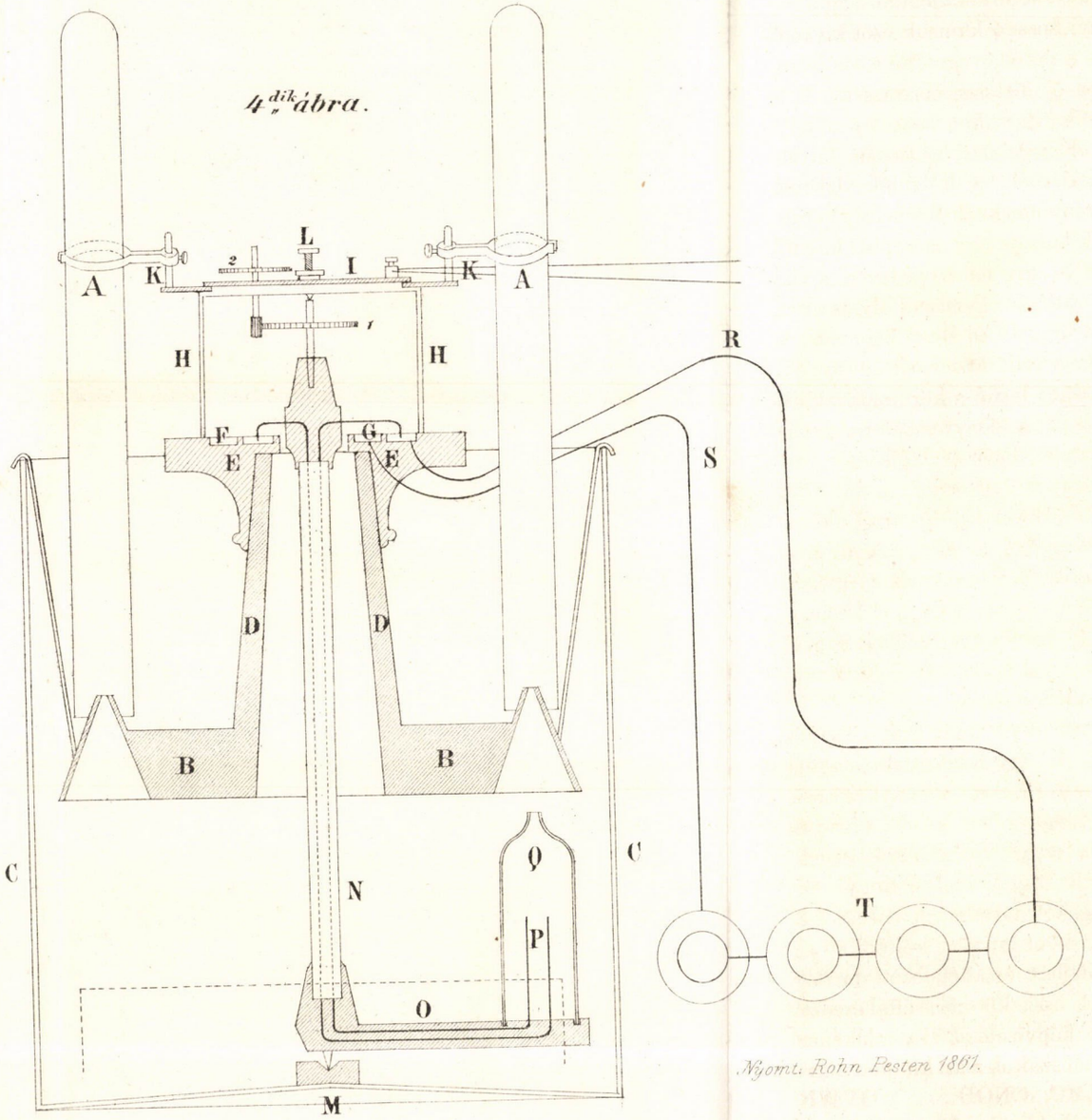
1so ábra.





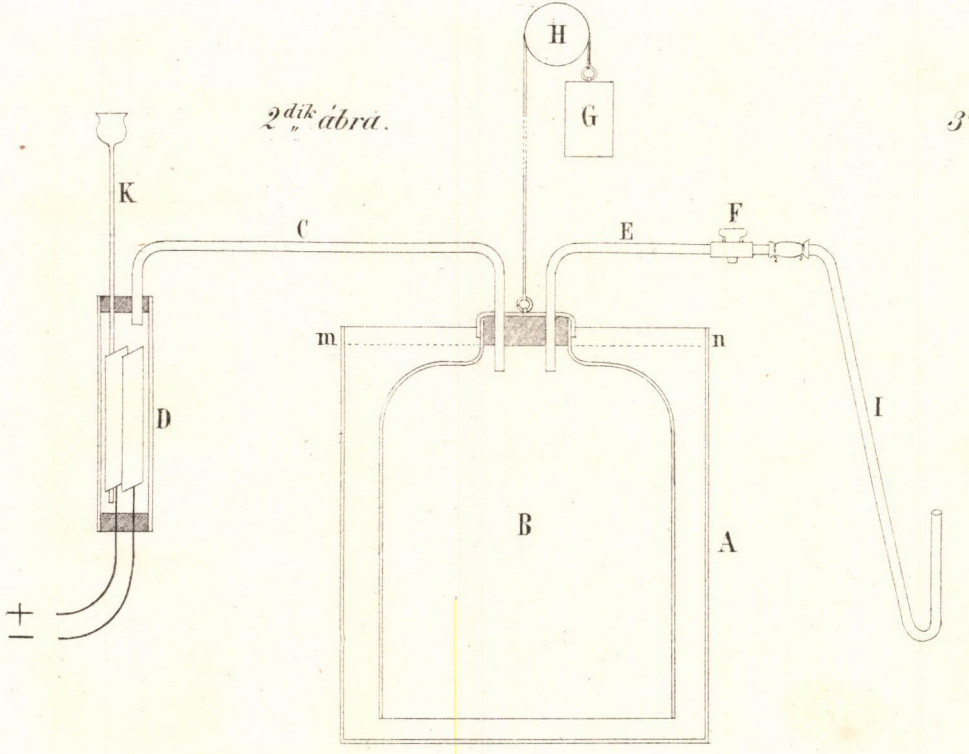
2dik ábra.

4dik ábra.

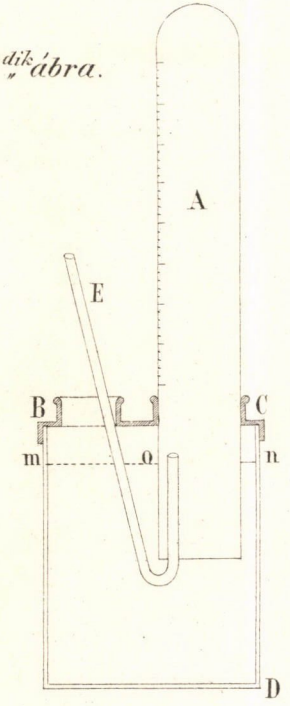


Nyomt. Rohn Pesten 1861.

2dik „ ábra.

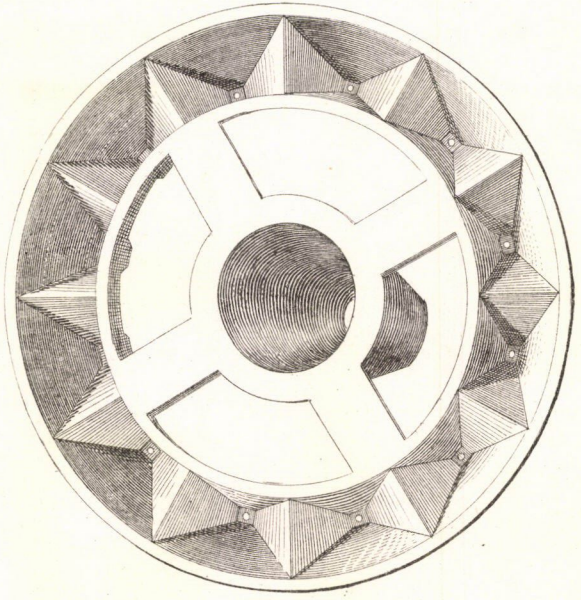


3dik „ ábra.

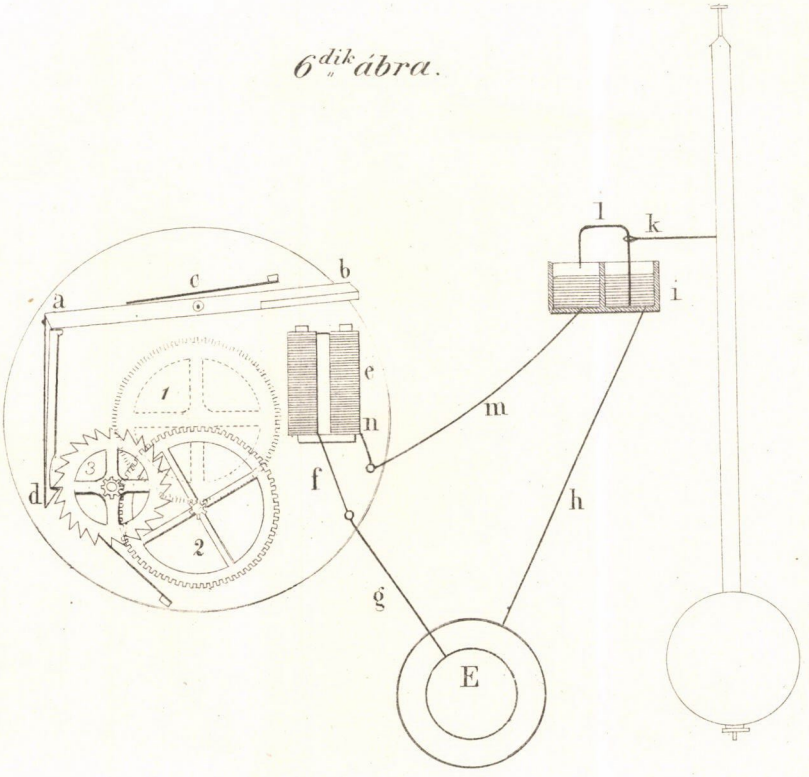


Nyomt Rohn Pest, 1861.

5dik „ ábra.



6dik „ ábra.



Nyomt. Rohn Pesten 1861.

villanyfolyam ereje (Intensität) az egyes működési időszakok végeztével nem ugrásként növekedik vagy csökken, a szerkezett egyenközű területeknek pontozott vonalokkal jelentett felső határait más egymásba észrevehetlenül átmenő határvonalokra szükséges átváltoztatni, úgy, hogy mindegyik működési időszaknak megfelelő durrlég mennyiséget képviselő területnagysága lehetőleg változatlan maradjon. Az ekkép eredő a b c d e f g h i k görbe vonal nem egyéb, mint a telep villanyfolyamának *erji görbéje* (Intensitätscurve); mert annak az egész működési időt jelentő A H vonal bármely pontjából húzott rendezője a villanyfolyamnak ugyan pont által jelentet időpotbani erjét annál kielégítőbb pontossággal jelenti, minél rövidebbek a működési időszakok; az a b c d e f g h i k görbe és AJ, AH, HK egyes vonalok által bezárt terület pedig a telep egész működési ideje alatt kifejlett és áttételezett durrlég mennyiséget, és így a telep egész működését jelenti.*)

A villanytelep egész működésének részletes meghatározása és képileges előtüntetése tanulságosabb a fenebb tárgyalt általános meghatározásnál, mert általa az általános meghatározás hasznain kivül

a) Valószinüleg tisztán kitünend, hogy a villanytelepek hatása, ha talán némely működési időszakok alatt bizonyos körülmények következtében növekednék is, nagyobbrészint mégis kisebbedő, és pedig egyenetlenül.

b) Kielégítő biztossággal összehasonlíthatni nem csak valamely villanytelepek kölünböző időszakok alatt eredményezett, hanem különnemü villanytelepeknek ugyanazon időszakokra eső működéseit is egymással.

c) Feltevén egy önszabályzó villanyfolyammérséklőnek (Moderateur) lételét, a telep egész működésének részletes meghatározása nyomán lehetséges leend azon idő hosszára is következtetni, mely alatt valamely villanytelep egyenletes hatással működni képes, ha villanyfolyamának eredeti ereje a mérséklő segitségével bizonyos fokig lejebb szálíttatnék.

*) A 7-dik ábrában a b c d e f g h i k görbének rendezői nem valamely villanytelep, hanem csak egy szénhorgany elem működésének 30 perczes időszakok szerinti észlelése nyomán vannak felrakva.