

A KÜLÖNBÖZŐ FÉMEK BEFOLYÁSA INDUCIROZOTT ÁRAMOKRA, ÉSZLELVE TELEPHONNAL.

(Egy könyomatú táblával. VII. sz. a.)

(Előleges közlemény.)

Dr. Fabinyi Rudolf egyet. tanártól.

A telephont már 1878. elején kezdé d'Arsonval¹⁾ physiologiai kísérleteinél gyenge intenzitású elektromos áramok kimutatására használni. miután meggyőződött volt arról, hogy érzékenysége a legjobb szerkezetű galvanoskopot sokszorta felülmúlja s legalább kétszázszorta érzékenyebb az elektromos intenzitás csekély változatai iránt, mint az állati ideg. Kísérleteihez egy oly készüléket használt, mely egy telephonból s egy hangvillából állott, s az ezek által képezett körbe igtatta be a megvizsgálandó testet. A hangvilla rezgésbe hozva folyton megszakította a kört, s azon esetben, ha a körben csak igen csekély intenzitású elektromos áram keringett is, a telephon jelezte ezen áramot, a hangvilla rezgésének megfelelő hangot reproducálva.

Hughes²⁾ mintegy félévvel reá tökéletesbité d'Arsonval methodusát azzal, hogy az áramkörbe a telephonon kívül még egy microphont igtatott be, melynek közelébe egy közönséges költőórát állított. A microphon helyettesítette itt az áramszakítót, az áram intenzitásában csekély, s az óra ketyegésének megfelelő számú változást idézván elő. Midőn Hughes egy kis tekercset kapcsolt össze a telephon és mikrophonnal s a tekercshez mágnessel közeledék, a telephonban az óra ketyegése hallható volt. Hughes később³⁾ azon kérdés tanulmányozásával foglalkozott, milyen befolyást gyakorolnak a telephon sodronyvezetése mellett szomszédos sodronyokon elhaladó elektromos áramok, s e célra egy új készüléket állított

¹⁾ Comptes Rendus 1875. 832. (1. Ápril.)

²⁾ „ „ „ 1079. (30. Deczember.)

³⁾ „ „ 1879. 122. (20. Január.)

össze, mely az előbbihez használt alkatrészeken kívül még egy második tekercsből és 3 Dániel elem által képezett telepből állott.

Az első tekercs kapcsolatba hozatott a teleppel és a microphonnal, ezekkel egy zárt áramkört képezve. A második tekercs szemben helyeztetett el az elsővel, és sodronyai összekapcsoltattak a telephonnal.

A primaer tekercs által képezett körben intenzitásában folytonos változásnak kitett áram keringvén, a vele szemben lévő secundaer tekercsben, a primaer áram phasisainak megfelelő áramot indított, s így az óra ketyegése a telephonban hallható volt. A ketyegés még akkor is jól hallatszott, midőn a secundaer tekercset 30 centiméternyi távolságba hozta a primaertől s bármilyen helyzetet adott a tekercseknek, kivéve ha tengelyeik egymással függélyes helyzetbe kerültek. Az ilyen esetben elnémult telephon azonban rögtön megszólalásra volt birható, ha a tekercsek közelébe egy vasdarabot tartott. Hughes azt is tapasztalta, hogy a tekercsek közé helyezett nem vezető anyagok nem gyakorolnak befolyást, ellenben a vezetők gyengítik a hangot és pedig vezető képességek arányában; így azt találta, hogy a réz tízszerre oly nagy hatást idéz elő, mint a vas.

Midőn e nyáron az amerikai egyesült-államok elnöke Garfield ellen elkövetett merénylet híre járta be a lapokat, olvasni lehetett több ízben elmés szerkezetű új készülékek tervezetéről is, melyekkel a szerencsetlen elnök testébe hatott golyó helyét kívánták meghatározhatni. Egy olyan készülékről is volt szó, melynek elve Hughes kísérletein alapúlt, s melylyel a golyó helye, a golyó-fém anyagának behatása által inducirozott áramra, telephon segítségével leendő megállapítható.

E tárgy fölötté igyekeztem s elhatároztam, hogy kísérleteket fogok tenni hasonló készülék szerkesztésére, mire leginkább azon gondolat ösztönzött, hogy ezélszerű berendezés mellett ily készülék talán alkalmas lesz a különböző fémek befolyásának tanulmányozására az inducirozott áramra, s ha e részt elég érzékeny és jellemző reakciók lesznek megállapíthatók, ily úton a fémek fölismerése, sőt talán ötvényeik összetételének kipuhatólása is leendő érhető. Más részről azon gondolat is vezérelt, hogy talán lehetséges lesz a készüléknek oly alakot adni, mely azt távol hatások iránt lehetőleg érzékenynyé teszi, s így számára bizonyos praktikus alkalmazásokat fogna biztosítani.

Az első berendezés, melyet készülékemnek adtam s melyet jelenleg a tisztelt szakülésnek van szerencsém bemutatni, a következő elven alapszik.

Ha két inducirozó sodrony tekercset kellő távolságban egymástól helyezünk el és mindegyikkel szemben s elég közelbe egy-egy más tekercset állítunk fel, melyek egymással kapcsolatba hozva a secundaer kört képeznek, akkor ha a két primaer tekercs egymással és a két secundaer tekercs egymással tökéletesen egyforma s a vezetések egyenlők, a kapcsolatnak bizonyos combinációja által elérhetjük azt, mielőtt a primaer tekercsekben szakadozott áramot idézünk elő, hogy az általa a secundaer tekercsekben inducirozott áramok egymás ellenében keringve hatásukat kölcsönösen megsemmisítsék. A gyakorlatban azt csaknem lehetetlen elérni, hogy a tekercsek tökéletesen egyenlők legyenek, a secundaer áramok kölcsönös kioltását mindamellett könnyen sikerül elérni az által, hogy a tekercspárok egyikében a primaer és secundaer tekercs közötti távolságot nagyobbítjuk vagy kisebbítjük, s így az inducirozó áramot hatásában gyengítjük vagy erősbítjük mindaddig, míg a kívánt áramkioltást elértük. Ha a secundaer körbe telephont iktatunk be, ez igen érzékeny kémlőül szolgál arra, hogy megítélhessük, mikor következik be az áram kioltása, menrt mindaddig, míg a két ellenkező irányú áram intenzitása közt differentia létezik, ezen differentia nagyságához mérten adja vissza a primär áram megmagszakítására szolgáló készülék rezgési számának megfelelő hangot; ellenben teljesen el némul, mielőtt az ellentett áramok intenzitása egymással egyenlővé lett. A legesekélyebb változtatás az egyik tekercspár viszonyos helyzetén, differentiát idézván elő az áramok intenzitásában, kell hogy azonnal elárulja magát a telephontban. Áramdifferentiát azonban nemcsak a tekercsek helyzetének megváltoztatása által idézhetünk elő, hanem az által is, ha valamely fémmel közeledünk az egyik tekercspárhoz. A fém közeledésével benne szintén áramok inducirozódnak, melyek visszahatnak és végeredményben az eredeti áram gyengítését vonva magok után, azelőbb fenálló áramegyensúlyt a secundaer tekercsekben megszüntetik, s a telephont megszólalásra bírják.

Ezen elv alapján szerkesztett készülékkel, kilátás nyílik tehát arra, hogy a különböző fémeknek behatását, illetve visszahatását inducirozó áramokra tanulmányozni lehetséges

leend; és pedig vagy úgy, hogy az egyenlő felület és vastagsággal bíró fémekeket ugyanazon távoból hagyjuk behatni az egyik tekerespárra, s a beálló áramdifferentiát a másik tekerespár viszonyos helyzetének megváltoztatásával egyenlítettük ki, oly módon, hogy a primaer tekereset mikrometeres csavar segítségével távolítottuk el a secundaer tekerestől mindaddig, míg az áram kioltása bekövetkezett, a midőn is a mikrometeres csavaron szükséges fordítások fogják megadni a mértéket, az egyes fémekek által előidézett befolyás nagyságának megítélésére. Vagy pedig előidézzük az áram kioltását az által, hogy a másik tekerespárhoz is közeledünk egy más fémmel, — mely felületére és vastagságára nézve egyenlő azzal, a melyet az első tekerespárra hagyunk behatni — oly módon, hogy a tekerespár tengelye és a fém (lap) tengelye egymáshoz ugyanazon helyzetben legyenek, mint az első tekerespár tengelye a beható fém (lap) tengelyével, s e tengely irányában mozgátjuk most a második fémet addig, míg az általa előidézett hatás egyenlő az első fém hatásával. Ebben az esetben a második fém és tekerespár közötti végleges távolság fogja a behatás megítélésére szükséges mértéket megadni. Ezen eljárás mellett természetes, hogy összehasonlítható értékeket csak úgy nyerhetünk, ha a két tekerespár lehetőleg tökéletesen egyforma.

Az áram kioltását végre elfogjuk érhetni oly módon is, hogy a második tekerespárhoz a kioltó fémet ugyanazon helyzetbe és távolságba állítjuk, mint az első tekerespárhoz helyeztük az áramdifferentiát előidézőt, és a kioltó fém felületét nagyobbítjuk vagy kissebbitjük mind addig, míg az áram kioltása bekövetkezik.

Készülékemmel (lásd rajzát a mellékelt VII. táblán) az áram kioltását a második és harmadik módon el lehet érni, míg az első eljárás — későbbkifejtendő okok miatt — nem vezet eredményhez.

Készülékemben a tekeresek 2 centiméter vastagságú és 7 centiméter átmérővel bíró körlelapokból állanak. Készítve vannak két 6—6 milliméter vastag köralakú falapból, melyek 6 milliméter vastag tengely által tartatnak össze, úgy hogy közöttük 8 mm.-nyi hézag maradjon; e tengelyre vannak az izolált rézhuzalek párhuzamos menetekben fölcsavarva. A secundaer tekeresek huzala $\frac{1}{4}$ oly vastagságú, mint a primaer tekereseké. A tekeresek függélyes állásban fatalapzathoz erősítvők, mely egyszerűs mind a vezetéshez szükséges két csavarral is van ellátva. A tekeresek páronként szemben egymással párhuzamos állásban szánalakú alzaton csúsztathatók, közelíthetők vagy távolíthatók egymástól. Aramadónak eddig egy négy elemből álló chromsav telepet használtam, s az áram megszakítására egy secundaer tekeresétől megfosztott közönséges kis inductort.

Miután a tekerespárok külön-külön szánsza vannak elhelyezve, az észlelés tetszésszerű távolban levő helyiségekben is történhetik, mint azt bizonyos esetekben eszközöltem — s ilyenkor a secundaer tekeresek körébe két telephont iktattam, a két állomás számára. Az

egyik tekerespár szanalzata át van törve, hogy alkalmas állványra erősítve a tekeresek közé alólról is hatolni lehessen; ezen tekerespár secundaer tekerese rögzíthető a szárn bármely helyén, a primaer tekeres pedig mikrometeres esavarral mozgatható feléje vagy tőle el. A vizsgálatnál a fém rendszerint a tekeresek közzé helyeztetett el, úgy hogy középpontja a tekeresek tengelyével egy vonalba esett.

Elfoglaltságom és a vizsgálatához szükséges anyagok nehéz előállítására miatt eddig csak kevés kísérletet eszközölhettem, ezeknek is legnagyobb részét még szeptember folyamán, mindjárt a mint a készüléket adataim után Süß F. egyetemi mechanikus elkészítette. Nem is volt szándékom még kezdetleges stadiumban lévő készülékkel és csekély eredményekkel a nyilvánosság elé lépni, ha nem láttam volna szükségesnek, hogy magannak kellő szabadságot az ezen irányban történő kísérletezésre biztosítsak, a mire leginkább azon körülmény indított, hogy az október 24-én kiadott Comptes Rendus, mely — könyvárus útján — kezemhez november második hetében került, tartalmazza Graham Bell készülékének leírását és rajzát, mely lényegében megegyezik az enyimmal, s a melyet Bell az emberi testbe hatolt golyók helyének meghatározására készített. E czikk alján a következő megjegyzés áll: „Cet instrument a pour origine les recherches exécutées dans le laboratoire Volta, à Washington, à l'occasion du triste attentat commis sur la personne du président Garfield. Je compte publier prochainement un Mémoire, qui donnera une description complète de ces recherches, dont la présente Note n'est qu'une sorte de préliminaire“ stb..

Bell tehát egy mémoireset helyez kilátásba a készülékével tett kísérletekről, s ezen oknál fogva tartottam czélszerűnek, hogy ezt megelőzőleg tegyek jelentést készülékemről és az általam követett kísérletezés irányáról, valamint nem tartom fölöslegesnek itt megemlíteni, hogy Bell készülékéről a napilapok hasábjain annak idejében megjelent híreken kívül, november második hetéig egyéb semmiféle tudomásom nem volt, miglen én készülékemet már szeptember közepén a vázolt irányban kezdtem használni.*)

*) Jelen közleményem nyomtatása alatt jött tudomásomra, hogy Hughes mintegy félévvel reá, hogy a közleményem elején leirt készüléket szerkeszté, a „Philosophical Magazine“ ban (5 série, t. VIII. p. 50. à 56) leirt egy más, új készüléket is „Balance d'induction“ név alatt, mely ugyanazon elven alapszik, mint a későbbben Bell és az általam készített, úgy hogy ezen elv első alkalmazója maga Hughes volt s így e részt prioritási kérdés nem merülhet fel. — Hughes készülékéről — mely berendezésére nézve lényegesen eltér az enyémtől, — valamint kísérleteiről, melyeket A. Bertin is ismertet az „Annales de chimie et de physique“ XIX-ik kötetében (561—574 lap), alkalmam lesz saját eredményeim részletes leírásánál szólni, csak annyit akarok még itten megjegyezni, hogy Bertin ismertetése végén a következőket mondja: „L'induction parait devoir être d'autant plus facile que le corps est plus conducteur; mais elle doit dépendre d'autre chose que de la conductibilité mesurée dans des fils“ — ezen „autre chose“ mint eredményeimből folyni látszik, valószínűleg a fémek anyagi természetében rejlő s talán atomsúlyaiknak funkcióját fogja képezni.

Eddigi kísérleteim meggyőztek arról, hogy e mód tényleg használható arra, hogy a fémek befolyását az inducirozó áramra kellő szabotossággal meg lehessen határozni, sőt hogy összehasonlítással nagy távolságban is fölismerhetők az egyes fémek. A nem vezető anyagok befolyást nem gyakorolnak, a mint azt már Hughes is, — mint a bevezetésben fölemlítém — kísérleteiben találta. Azonban egy csomag üveglap, vagy egy vastag könyvbe rejtett kis fémdarab a tekeresek között rögtön elárúlja magát. Finom por alakjában is hatást gyakorolnak még a fémek, mely annál erősebb lesz, mennél jobban tömörítjük össze a port.

A hatás nagysága a tekeresek közt levő felület nagyságától függ, s növekszik a fémlemez vastagságával is, azonban nem oly mérvben mint a felület nagyobbításával, s igen különböző mérvben a különböző fémeknél, úgy hogy némelyek kétszer akkora vastagság mellett is alig gyakorolnak nagyobb hatást. A fémek az inducirozó áram iránti viseletük tekintetében lényeges különbségeket mutatnak és a hatás nagyságára nézve úgy látszik más sorrendet követnek, mint vezető képességük tekintetében.

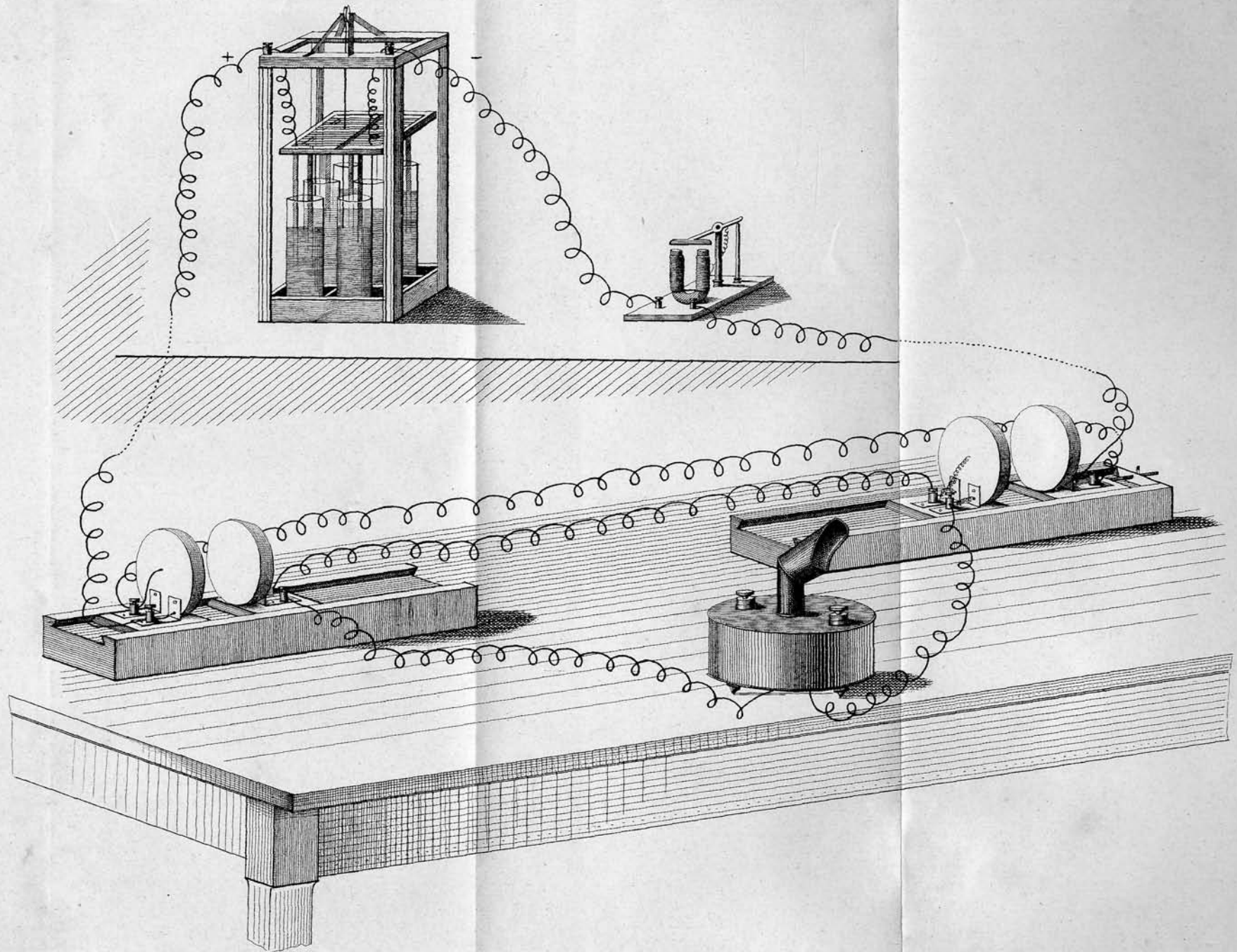
A legerősebb hatást gyakorolják a delejes fémek, sőt ezek lényegesen eltérnek a tekeresre való hatásukban a többi fémektől. A vas által előidézett áramdifferentia csak vas által oltható ki; míg a hangy elhallgatásra bírható ezüst, platina vagy natrium által is.

A nem delejes fémek közt is több csoportot lehet megkülönböztetni, mely csoportok tagjai egymás hatását teljesen ellensúlyozni képesek, míg más csoportbeliek hatását csak egy bizonyos fókig elgyengíteni, de teljesen megszüntetni nem bírják.

Ha a tekeresek közé helyezett fémlapot melegítjük, hatása megváltozik. Ha egy vaslemezt felületén oxydréteggel vonunk be, még tovább hat, midőn azonban egész tömegén keresztül átalakult, hatása megszűnik. Ha a tekeresek közé helyezett, párhuzamos falakkal bíró üvegedénybe rézgálicz oldatot öntünk, s platin lemezeket helyezve az oldatba a készülék beállítása után az oldatot erős árammal elektrolyzáljuk, a telephon gyenge hangon megszólal, midőn a réz kezdi béborítani a platin lemezt; míg a víz elektrolyzálásánál, hasonló beállítás mellett, hang nem hallható.

Egyenlő nagyságú, egyenlő vastagságú s ugyanazon anyagból álló fémek vagy fémötvények, ugyanazonos helyzetbe hozva a tekeresek között, áramdifferentiát nem idézhetnek elő; így két egyenlő pénzdarab egymás hatását teljesen ellensúlyozza, míg ha az egyik hamis, a telephon megszólal.

E tárgyra vonatkozólag ennyit véltem közölhetni előleges jelentés gyanánt, magamnak mind a közölt adatoknak munkában levő tökéletesebb készülékemmel való revisióját, mind a kísérletezés szabadságát ezen irányban továbbra kívánván föntartani.



Rajz. Böhm Endre.

Ny. Stein & Kolozsv.

Met Fiedler K.