

En Transformator for elektriske Strømme.

Af

Julius Thomsen.

(Meddelt i Mødet den 9de April 1897.)

I Aaret 1864 meddelte jeg Indretningen af et Apparat, «Polarisationsbatteriet», som kunde frembringe en kontinuerlig elektrisk Strøm af høj elektromotorisk Kraft ved Benyttelsen af et enkelt galvanisk Element. Apparatet bestod af et halvt hundrede Celler, dannede af platinerede Platinplader, som vare indsatte i en rektangulær Beholder af Ebonit. De enkelte Celler bleve automatisk og enkeltvis ladede af det galvaniske Element, og det samlede Apparat repræsenterede saaledes et Gasbatteri med 50 Elementer med tilsvarende elektromotorisk Kraft, og den af samme frembragte Strøm virkede kontinuerligt¹⁾. Da man paa den Tid væsentligt var henvist til Benyttelsen af et større Antal galvaniske Elementer, naar der skulde frembringes kontinuerlige elektriske Strømme af høj Spænding, f. Ex. ved elektrisk Telegrafering, vakte Apparatet en ikke ringe Interesse ved den simple Maade, paa hvilken Formalet blev opnaaet, og det blev da ogsaa præmieret paa Verdensudstillingen i Paris i Aaret 1868.

¹⁾ Tidsskrift for Fysik og Kemi 1864, p. 193.

Poggendorffs Annalen, Bd. 124, p. 498 og Bd. 125, p. 163.

Nu er Forholdet derimod et helt andet; thi, efter at elektriske Belysningsanlæg ere udførte i alle større Byer, og højt spændte elektriske Strømme frembringes ad mekanisk Vej ved de saakaldte Dynamoer, staar altsaa stedse saadanne Strømme med høj Spænding (100 — 200 Volt) til Videnskabens og Teknikkens Raadighed, medens man for at opnaa Strømme med lavere Spænding, for hvilke der haves en stor Anvendelse paa det fysiske, kemiske og tekniske Omraade, enten maa anvende et passende Antal galvaniske Apparater eller nedstemme den høje Spænding ved særegne Transformatorer. Men Anvendelsen af galvaniske Apparater er kostbar og besværlig, saa at man i Reglen foretrækker at transformere den højt spændte Strøm til lavt spændt ved at lade den sætte en Dynamo i Bevægelse, der da atter frembringer en Strøm med ringere Spænding, eller ved i Strømmen at indskyde et større eller mindre Antal Glødelamper, hvis Forbrug af Elektricitet imidlertid medfører et stort økonomisk Tab.

Jeg har nu søgt at løse Opgaven, at omdanne den højt spændte elektriske Strøm til en Strøm med ringere Spænding, paa en lignende Maade som jeg for 34 Aar siden løste den modsatte Opgave. Apparatet bliver da ogsaa i sine Hovedtræk det samme, kun modificeret med det nye Formaal for Øje og benyttet, saa at sige, i modsat Retning.

Den af mig konstruerede Transformator bestaar saaledes i Hovedtrækkene af et Akkumulator-Batteri af en særegen Form, der gennemstrømmes af en kontinuerlig Strøm fra den lokale elektriske Station, medens de enkelte Celler eller Grupper af Celler udlades automatisk og saaledes give en Strøm med en elektromotorisk Kraft, som svarer til det Antal Celler, som hver Gruppe indeholder. Da Akkumulatoren lades uafbrudt, og da den partielle Udladning af hver Gruppe af Celler foregaar i omtrent et Sekund, behøve Akkumulatorens Plader kun at have et ringe Areal, og der udfordres ingen stærk «Formering» af samme. Man kan paa denne Maade opnaa en Arbejdsstrøm af

c. 20 Ampèrer for hver Kvadratdecimeter Akkumulatorplade, uden at Pladerne lide noget ved fortsat Brug. Det Apparat, hvis Enkeltheder jeg nu skal beskrive, har arbejdet i omtrent halvandet Aar med vekslede Formaal og uden, at dets Arbejdsdygtighed paa nogen Maade har ændret sig.

Beskrivelse af Transformatorens Enkeltheder.

1. Akkumulatoren. I det Apparat, hvis Beskrivelse jeg her vil give, og som var bestemt til at arbejde med en ladende Strøm af 110 Volt, indeholdt Akkumulatoren 48 Celler, delte i 12 Grupper, saa at den frembragte Strøm altsaa faar en elektromotorisk Kraft af c. 8 Volt, hvilket for de fleste Anvendelser vil være hensigtsmæssigt. Blypladerne have en Tykkelse af c. 1 Millimeter; de have en rektangulær Form, saaledes som vedføjede Figur viser; dog har hver fjerde Plade i Overkanten en halvcirkelformet Udvidelse, bestemt til dertil at knytte Afledningstraadene for den tilsvarende Gruppe af 4 Celler. Akkumulatoren er delt i to Dele, hver med 24 Celler, der ere dannede paa følgende Maade. Imellem hver to Plader lægges et U-formet Baand af blødt vulkaniseret Kautschuk, hvis Tykkelse er c. 8 Millimeter og som har en Brede af c. 15 Millimeter; det er i Tegningen antydnet ved punkterede Linier. Til hver fjerde Plade vælges en med Sideudvidelse forsynet Plade, og naar der paa denne Maade er dannet 24 Celler, indesluttet det hele imellem to Endeplader af c. 5 Millimeter tykt Jern, der sammenholdes af 4 Bolte med Møtrikker. Det hele Apparat sammenpresses dernæst saa stærkt, at Cellerne blive vandtætte. Den vedføjede Tegning af Apparatet, set fra oven (Fig. 2), viser de tvende Dele af Akkumulatoren; hver Del indeholder i Virkeligheden, som Tegningen angiver, 26 Celler; men de to yderste,

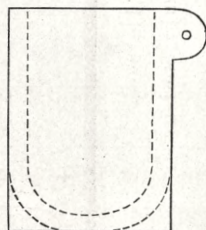


Fig. 1.

$\frac{1}{5}$ nat. Størrelse.

nærmest Jærn-Endepladerne, ere blinde Celler, d. v. s. de holdes tomme og tjene kun til at isolere de indesluttede 24 Celler fra ledende Forbindelse med Armaturen. De 24 Celler i hver Del af Akkumulatoren fyldes dernæst med fortyndet Svovlsyre (1 Vægtdel

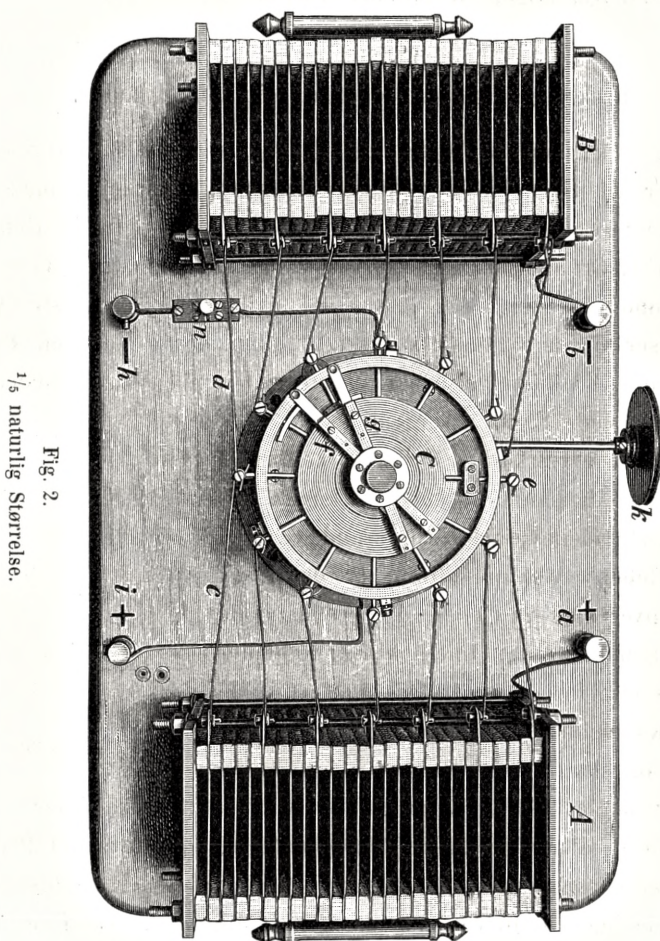


Fig. 2.
1/5 naturlig Størrelse.

Svovlsyrehydrat og 4 Vægtdele Vand), hvortil er sat en Vægt krystalliseret Natriumsulfat lig Vægten af den anvendte Svovlsyre; Pladerne præpareres («formeres») dernæst, idet en elektrisk Strøm af passende Styrke, c. 1 Ampère, naar Akkumulator-

pladernes virksomme Overflade er 1 Kvadratdecimeter, sendes igennem hver af de tvende Akkumulatorer.

I denne Skikkelse kan Apparatet nærmest sammenlignes med en Ritters-Ladningsøjle; hver Blyplade, som danner Skillevæggen imellem to Celler, spiller altsaa en dobbelt Rolle, den ene Side som Anode og den anden som Kathode, og naar den ladende Strøm i passende Tid er ført igennem Apparatet, ere Blypladerne paa den ene Side blevne overtrukne med et Lag af brunt Blyoverilte, paa den anden Side af porøst Bly. Den omtalte Tilsætning af Natriumsulfat til Svovlsyren fremskynder denne «Formering» af Pladerne. Efter at Pladerne ere blevne tilstrækkeligt præparerede, fjernes den benyttede Vædske, og Cellerne fyldes dernæst med den sædvanlige Blanding af 1 Del Svovlsyrehydrat og 4 Dele Vand.

De tvende Akkumulatorer, der i Grundplanen ere betegnede med A og B , anbringes paa deres Plads, den første Plade i A og den sidste Plade i B forbindes hver med sin Klemskrue, a og b , igennem hvilke den ladende Strøm tilføres Apparatet, medens de modsatte Endeplader i Akkumulatoren blive forbundne med hinanden med Metaltraaden cd . Den ladende Strøm træder altsaa ind i den samlede Akkumulator ved a , gennemstrømmer alle Celler i A , gaar dernæst gennem Lederen cd over i B , gennemstrømmer de øvrige Celler og udtræder ved b . Akkumulatorens tvende Dele danne altsaa en Helhed, hvis positive Pol vilde blive ved a og den negative ved b , saafremt den skulde udlades som Helhed. Dette er imidlertid ikke Tilfældet; thi, som omtalt, skal dens 12 Grupper af Celler udlades efter hinanden, medens den ladende Strøm vedbliver at gennemstrømme Apparatet; dette opnaas nu ved en Kommutator af følgende Konstruktion.

2. Kommutatoren er i Fig. 2 betegnet med C ; den er dannet af en kredsformig, tyk Ebonitplade, i hvis øverste Flade er udrejset en ringformig Fordybning. Igennem dennes Vægge er der indsat 12 tykke Traade af Nysølv, som udadtil ende i en

lille kredsformig Flade, i hvilken en Skrue er anbragt; de tjene til at befæste Ledningstraadene fra de 12 Grupper af Celler, hvoraf Akkumulatoren bestaar. Den ene af disse Nysølvtraade (*e*) er delt i to indbyrdes isolerede Dele, af hvilke den ene er i Forbindelse med Akkumulatorens ene Pol, den anden med den modsatte. Ebonitpladen er ved Hjælp af 3 Skruer og 3 Kontraskruer befæstet paa en Messingplade, som bæres af 3 Søjler, saaledes som det ses i Fig. 3, og kan ved disse Skruer stilles nøjagtig i vandret Stilling.

Igennem Ebonitpladens Centrum gaar en Staalaxe *f*, Fig. 3, som staar paa Apparatets Grundplade og styres af Gennemboingen i Messingpladen. Denne Axe bærer foroven to indbyrdes isolerede Metalgrene, som ses i Fig. 2 og ere betegnede med *f* og *g*. Hver af disse Grene bærer i den ene Ende en Fjeder, som frembringer Berøring med en af Nysølvtraadene i Ebonitpladen, medens de i den modsatte Ende have en Fjeder, som giver vedvarende ledende Forbindelse med to koncentriske indbyrdes isolerede Kobberringe, som ere anbragte omkring Ebonitpladens Centrum og ved Metaltraade staa i ledende Forbindelse med de to Klemskruer *h* og *i*. Disse Metalgrene *f* og *g*, som ved Axens Omdrejning efterhaanden komme i Berøring med Kommutatorens 12 Nysølvkontakter, tjene til efterhaanden at aflede en elektrisk Strøm fra hver enkelt Gruppe af Celler i Akkumulatoren, idet den positive Strøm fra Cellegruppen stedse træder ind gennem *f*, gaar derfra gennem den ene Kobberring og dens Ledningstraad til Klemskruen *i*, hvorfra den træder ud af Apparatet og vender saa gennem *h* og den med samme forbundne anden Kobberring samt Grenen *g* tilbage til Cellegruppen.

Den ledende Forbindelse imellem Kommutatorens tvende Grene, *f* og *g*, og de tilsvarende Nysølvtraade frembringes ved et Par Sko af Kobber, som ere befæstede til Grenenes Fjedre, og hvis Længde og Stilling ere saaledes afpassede, at de under Axens Omdrejning samtidig komme i Berøring hver med sin

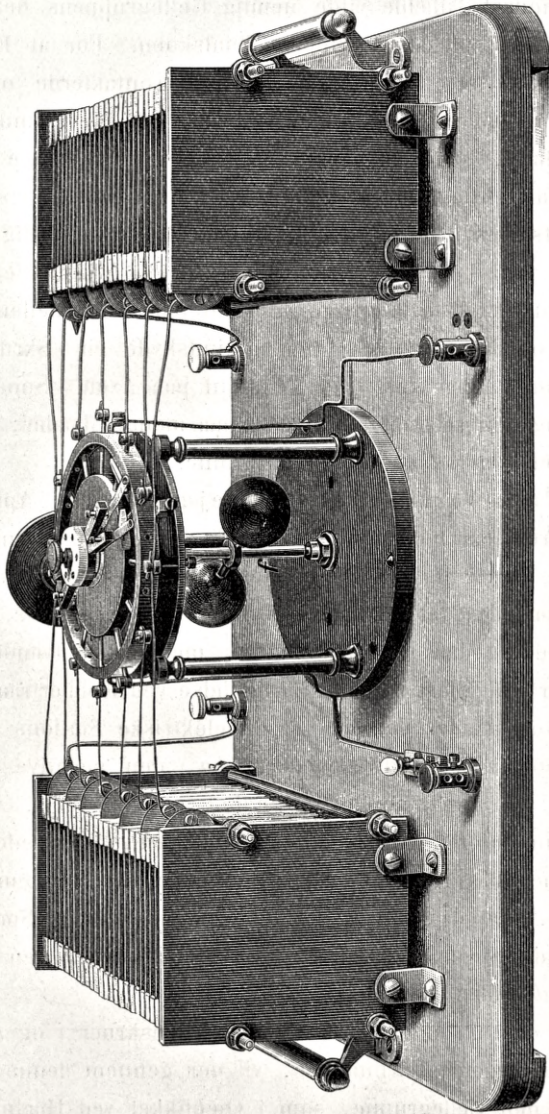


Fig. 3.

Nysølvtraad og samtidigt atter træde ud af Berøring med disse, forinden Berøringen med det næste Par Nysølvtraade finder Sted; i modsat Tilfælde vilde nemlig Cellegruppens hele elektriske Ladning udlades igennem Metalskoen. For at Fjedrene kunne trykke med tilbørlig Kraft mod Kontakterne og Axen dog ikke løftes ved Modtrykket, er der paa denne anbragt en vandret Stang, som paa hver Ende bærer en Blykugle af omtrent et halvt Kilograms Vægt, hvorved Axen holdes i sit Fodleje og altsaa ikke løftes ved Fjedrenes Modtryk (se Fig. 3).

Axen skal kun udføre en Omdrejning i 15—20 Sekunder; Bevægelsen er altsaa langsom. Dette opnaas ved imellem Snorskiven k og Kommutator-Axen at indskyde en «Skrue uden Ende», som griber ind i et Tandhjul paa Axen. Snorskivens Omdrejning kan selvfølgelig opnaas paa mange Maader; jeg har med Fordel benyttet en lille Vandturbine.

3. Transformatorens Arbejdsmaade. Apparatets Ordning fremgaar tydeligt af de tvende fotografiske Gengivelser af samme, Fig. 2 og 3. De tvende Dele af Akkumulatoren ere ordnede saaledes, at de danne et samlet Batteri, hvis positive Pol er ved A , den negative ved B , medens de tvende andre Endeplader ere i fast ledende Forbindelse ved Kobbertraaden cd . Akkumulatoren lades derved, at den elektriske Stations positive Ledning forbindes med Klemskruen a , den negative med b . Saafremt Stationsstrømmens Spænding er 110 Volt, vil der, naar Akkumulatorens Blyplader iforvejen ere «formerede», kun gaa en meget svag Strøm 0,05 til 0,1 Ampère gennem Akkumulatoren, idet dens 48 Celler omtrent yde samme Spænding; den ladende Strøm gennemløber altsaa Akkumulatoren i Retningen $acdb$ uden Afbrydelse.

Naar der nu mellem de tvende Klemskruer i og h frembringes en ledende Forbindelse, vil der gennem denne gaa en Strøm fra den Cellegruppe, som i Øjeblikket ved Hjælp af den roterende Udlader fg er sat i Forbindelse med i og h . Strømmen gaar da fra Cellegruppens positive Polplade gennem den med

samme forbundne Ledningstraad til Grenen *f*, derfra gennem dens vedvarende Kontakt med den ene paa Ebonitpladen anbragte Kobberringe til Ledningstraaden *i*, og vender saa paa samme Maade gennem *h* og *g* tilbage til Cellegruppens negative Endeplade.

Naar dernæst Kommutatorens Grene have bevæget sig 30° fremad, komme de i Forbindelse med den næste Cellegruppe, der nu paa samme Maade sender en Strøm gennem *f*, *i*, *h* og *g* tilbage til Cellegruppens modsatte Polplade; og saaledes gaar det da fremdeles. Naar Kommutatorens Axe har gjort en Omdrejning, have Akkumulatorens samtlige 12 Cellegrupper hver for sig ydet deres Bidrag til den fra Apparatet udgaaende Strøm. Naar Axen gør en Omdrejning i 18 Sekunder, vil altsaa hver af de 12 Cellegrupper bidrage til den udgaaende Strøm i 1,5 Sekunder; medens den selv modtager sin elektriske Ladning fra den højtspændte Strøm i 11 Gange 1,5 eller 16,5 Sekunder. I den Tid, i hvilken en Cellegruppe sender sin Strøm ud, gaar nemlig den ladende Strøm ikke gennem samme, men uden om den i samme Retning og ad samme Vej som den udgaaende Strøm. Da der, som allerede omtalt, sker en ganske kort Afbrydelse af den udgaaende Strøm for hver Gang en ny Cellegruppe skal sættes i Forbindelse med Kommutatoren, vil den Tid, i hvilken Cellegruppen er uden Ladning af den højtspændte Strøm, i Virkeligheden blive noget større end 11 Gange den Tid, i hvilken den udsender sin Strøm. Forholdet vil derfor blive omtrent som 11,5 : 1. Dette stemmer ogsaa med, at Strømstyrken af den udgaaende Strøm kan blive noget over 11 Gange saa stærk som den ladende Strøms, saaledes som det fremgaar af de nedenfor meddelte Maalinger.

Som Følge af, at samme Gren af Kommutatoren ikke samtidig maa berøre de to Nysølvkontakter, som svare til de tvende Polplader i en Cellegruppe, sker der en kortvarig Afbrydelse af den udgaaende Strøm, hver Gang en ny Cellegruppe skal sættes i Virksomhed. Dette er nu temmelig ligegyldigt, saafremt den

udgaaende Strøm skal benyttes i elektrolytiske Øjemed; derimod er det en Ulempe, saafremt man vil anvende den til at betjene en Induktionsrulle eller til lignende Formaal. Den hyppige Afbrydelse af den udgaaende Strøm vilde endvidere frembyde en væsentlig Ulempe, nemlig en Gnistdannelse imellem Nikkeltraaden og Kommutatorgrenenes Kobbersko, hver Gang en saadan Afbrydelse foregaar, altsaa 15—20 Gange i Minuttet. For at bøde paa disse Ulemper er Apparatet forsynet med en Kompensator af følgende Indretning.

4. Kompensatoren bestaar af en lille Ladnings søjle eller Akkumulator, som indsættes mellem den udgaaende Strøms Poler. Den indeholder 3 Celler og er bygget efter samme Princip som Transformatorens Akkumulator, saa at Blypladerne danne Skillevæggen imellem Cellerne og altsaa svare hver til

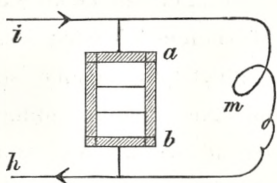


Fig. 4.

to Elektroder. Vedføjede Fig. 4 viser Kompensatorens Anbringelse og Virkemaade. Bogstaverne *i* og *h* betegne ligesom i Fig. 2 Transformatorens to Poler; Strømmen gaar fra *i* gennem *m* til *h* med en Spænding svarende til 4 Akkumulatorceller eller

c. 8 Volt; naar Kompensatoren *ab* er anbragt i denne Strømledning paa den i Tegningen angivne Maade, vil en Del af Strømmen gaa igennem den i Retning *a* til *b* og lade Pladerne. Naar dernæst den ledende Forbindelse mellem *i* og *h* gennem Transformatoren afbrydes, idet Kommutatoren skal indføre en ny Cellegruppe i Virksomhed, vedligeholdes Strømmen af den lille Ladnings søjle *ab*, som altsaa sender en Strøm fra *a* gennem *m* til *b*, altsaa i samme Retning som den afbrudte Strøm. Da hver Cellegruppe i Akkumulatoren har 4 Celler, svarende til 8 Volt, og Kompensatoren med sine 3 Celler giver en Ladningsmodstand af ca. 7,2 Volt, gaar altsaa kun en ringe Del af Strømmen gennem denne; men da den ladende Strøms Varighed er 15—20 Gange saa lang som den Tid (omtrent 0,1 Sekund)

i hvilken Kompensatorbatteriet skal vedligeholde Strømmen ved sin modtagne Ladning, finder en næsten fuldstændig Kompensation Sted, og ingen Gnistdannelse viser sig, naar Kompensatorens Blyoverflader ere tilstrækkelig store.

I den af mig benyttede Kompensator er Blypladernes Areal for hver Celle det 4-dobbelte af Akkumulatorbatteriets; men for ikke at give Kompensatoren andre Maal for Blypladerne end Hovedbatteriets, er det bygget som vedføjede Tegning viser. Det bestaar altsaa af 12 Celler,

og den ladende Strøm træder ind ved *a* gennem to Plader 4 og 5, idet hver Del af Strømmen gennemløber 3 Celler til hver Side og udtræder samlet gennem Pladerne 1, 2 og 3. Apparatet repræsenterer altsaa 4 sideordnede Grupper af 3-dobbelte

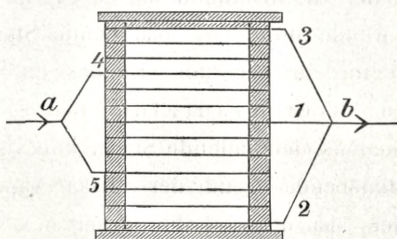


Fig. 5.

$\frac{1}{5}$ naturlig Størrelse.

Celler. Blypladerne have ligesom Akkumulatorbatteriet omtrent 1 Millimeters Tykkelse; de samles og præpareres ligesom disse. Ved Anvendelse af en Kompensator af denne Størrelse bliver den frembragte Strøm kontinuerlig med næsten fuldstændig uforandret Styrke.

5. Transformatorens Arbejdsevne og Nyttelvirkning. Med Hensyn til Apparatets Brugbarhed har jeg nu over halvandet Aars Erfaring; det har i den lange Tid været næsten stadigt i Brug, arbejdet saavel med ringe som med stor Strømstyrke og ofte været i Virksomhed i 12 Timer ad Gangen. Det er, som ovenfor beskrevet, indrettet til at omforme den fra den elektriske Station tilførte Strøm af 110 Volts Spænding til en Strøm af 8 Volts Spænding; men Apparatet kan selvfølgelig indrettes til at frembringe Strøm med et større eller ringere Antal Volt; det fordrer kun en Ændring af Kommutatoren. For de fleste Anvendelser i kemiske Laboratorier eller fysiske Kabi-

netter vil den valgte Spænding være mest passende. Størrelsen af den Strømstyrke, som Apparatet kan give, er selvfølgelig afhængig af, hvor mange af Akkumulatorens Celler der ere samlede i hver Gruppe, samt af Pladernes Størrelse og den ydre Modstand.

I det Apparat, med hvilket jeg har arbejdet, er den virksomme Blyoverflade for hver af Pladens Sider 80 Kvadratcentimeter. Indsættes i den udrådende Strøm et Knaldlufts Voltmeter, hvis Platinplader har 0,4 Kvadratdecimeters Overflade, vil Strømmen faa en Styrke af over 16 Ampèrer og vedvarende holde sig paa denne Styrke. Man kan altsaa sikkert regne, at der kan erholdes en Strømstyrke af 20 Ampèrer for hver Kvadratdecimeter virksom Blyoverflade, medens den ladende Strøm kun viser 1,8 Ampèrer. I økonomisk Henseende frembyder altsaa Apparatet store Fordele fremfor den saa ofte i Laboratorier o. s. v. anvendte Fremgangsmaade, at nedstemme den benyttede elektriske Strøms høje Spænding ved i samme at indskyde et større eller mindre Antal Glødelamper; thi den største Del af den forbrugte Elektricitetsmængde bortødsles da ligefrem, og Udgiften for Elektricitet bliver for samme Strømstyrke 10—12 Gange saa stor, som ved Benyttelsen af den beskrevne Transformator. Resultatet af nogle Maalinger vil nærmere oplyse det.

Forsøgene over Forholdet imellem den ladende Strøms og den af Transformatoren frembragte Strøms Styrke bleve udførte paa den Maade, at den ladende Strøm førtes gennem et mindre Knaldluftvoltmeter, den af Apparatet udsendte Strøm derimod gennem et betydeligt større. Ved at maale Tiden, i hvilken et bestemt Rumfang Luft udvikles i de tvende Voltmetre, erholdes et nøjagtigt Maal for de tilsvarende Strømmes gensidige Styrke, hvilket ikke vilde kunne ske ved Benyttelsen af tvende Ampèremetre, fordi Strømmene stadigt vise smaa Ujævnheder. Som Maal for den ladende Strøm blev Tiden bestemt, som medgik for at fylde et 100 Kubikcentimeter stort Maaleglas med Knaldluft, medens man samtidigt undersøgte, hvor lang Tid den

frembragte Strøm behøvede for at fylde et 1000 Kubikcentimeter stort Kar. Maalingerne ere altsaa omtrent samtidige, da Tiden for begge Voltametes Arbejdstid omtrent bliver den samme. Selvfølgelig blev disse Maalinger først udførte, efter at Apparatet havde været i uafbrudt Virksomhed under samme Omstændigheder nogle Timer forinden Forsøgenes Begyndelse, saa at alle Tilfældigheder havde haft Tid til at udjævnes, og Apparatet altsaa maatte antages at have antaget en konstant Tilstand. Resultaterne vare følgende:

	Den ladende Strøm giver 100 Kubic. Knaldluft	Den transformerede Strøm giver 1000 Kubic. Knaldluft
1. Forsøg.	i 409 Sekunder.	i 373 Sekunder.
	- 412 —	- 371 —
	- 404 —	- 369 —
	- 410 —	- 375 —
	Middel 409 Sekunder.	372 Sekunder.

Forholdet imellem Strømstyrkerne bliver $\frac{4090}{373} = 10,99$.

2. Forsøg.	398 Sekunder.	360 Sekunder.
	392 —	356 —
	393 —	358 —
	Middel 394 Sekunder.	358 Sekunder.

Forholdet imellem Strømstyrkerne bliver $\frac{3940}{358} = 11,01$.

3. Forsøg.	376 Sekunder.	328 Sekunder.
	357 —	325 —
	369 —	326 —
	Middel 367 Sekunder.	326 Sekunder.

Forholdet imellem Strømstyrkerne bliver $\frac{3670}{326} = 11,26$.

I de to første Forsøgsrækker gjorde Kommutatoren en Omdrejning i 15 Sekunder, i den tredie Forsøgsrække i 12 Sekunder. Reduceres den maalte Knaldluftmængde for Lufttryk, Varmegrad

og Fugtighed, erholdes Strømstyrken udtrykt i Ampèrer og giver da f. Ex. for den sidste Forsøgsrække

den ladende Strøms Styrke 1,45 Ampère,
den transformerede Strøms Styrke 16,34 —

Den sidste Forsøgsrække, i hvilken Kommutatorens Om-drejningstid var noget kortere, gav altsaa et lidt større Forhold end de to første; dog er Forskellen ikke større end 11,0 : 11,26. Da Apparatets virksomme Blyoverflade er 0,8 Kvadratdecimeter for hver Plade, vilde der altsaa for en Pladestørrelse af 1 Kvadratdecimeter kunne paaregnes en Strømstyrke af 20 Ampèrer med en ladende Strøm af 1,8 Ampère.

Den ladende Strøms Styrke retter sig selvfølgelig efter Strømforbruget. Naar der ikke benyttes nogen Strøm, synker den ladende Strøms Styrke ned til 0,05 Ampère; aabner man derimod for den udgaaende Strøm, stiger den ladende Strøms Styrke, indtil den efter et Par Minutters Forløb har naaet til $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{11}$ af den udgaaende Strøms Styrke. I de ovennævnte Forsøg, i hvilke den udgaaende Strøm havde en Styrke af c. 16 Ampèrer, holdt derfor ogsaa den ladende Strøms Styrke sig ved c. 1,5 Ampèrer; men et Par Minutter efter Afbrydelsen synker den ladende Strøm atter ned til sit Minimum. Apparatet er saaledes fuldstændig selvvirkende; den forbrugte Elektricitetsmængde erstattes uafbrudt i det rette Forhold af den vedvarende ladende Strøm. Efter de Erfaringer, som jeg nu har samlet med Hensyn til Transformatorens Hensigtsmæssighed og alsidige Anvendelighed, kan jeg trygt anbefale den til Anvendelse i de mangfoldige Tilfælde, hvor man ønsker paa en økonomisk Maade at omforme den til Raadighed staaende højtspændte elektriske Strøm til en Strøm af lavere Spænding.

Universitetets kemiske Laboratorium, Febr. 1898.