DTU Bibliotek

Denne fil er downloadet fra

Danmarks Tekniske Kulturarv

www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på *www.tekniskkulturarv.dk/about*

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

DTU Bibliotek Danmarks Tekniske Universitet | Anker Engelunds Vej 1 2800 Kgs. Lyngby | Tlf. 45 25 72 50 | bibliotek@dtu.dk www.bibliotek.dtu.dk

V. Edsberg
Notice sur
des expériences

INDUSTRI-
FORENINGEN.

:621325.

2652.

116

621325

28-5.

NOTICE

SUR

DES EXPÉRIENCES

EXÉCUTÉES AVEC

LA MACHINE DYNAMO-ÉLECTRIQUE

ET AVEC

LA LAMPE Á ARC VOLTAÏQUE DE M. JÜRGENSEN.

PAR

V. EDSBERG,
Capitaine de l'artillerie danoise.

INDUSTRI-
FORENINGEN.

COPENHAGUE.

IMPRIMERIE DE FR. BAGGE.

1884.

Forsøg, anstillede med Professor Jürgensens Lysmaskine og Buelampe.

Med denne Maskine og Lampe har der i 1882 været anstillet en Række Forsøg i London i „The Cowper Street Schools of the Finsbury Technical College“ og i Mssrs. Johnson and Phillip's Works, Charlton,“ hvor Professorerne W. E. Ayrton og J. Perry have experimenteret med dem.

Den første Beretning angaaende de anstillede Forsøg, der er dateret London den 1ste August 1882, lyder som følger:

„Denne Maskine henhører til den Klasse af dynamoelektriske Maskiner, i hvilken Elektromagneternes Bevikling er sat i Forbindelse med Traadbeviklingen paa den bevægelige Ring. De to Ting, som ere eiendommelige for denne Maskine, ere:

1) en indre fast Elektromagnet, som i Forbindelse med den ydre faste Elektromagnet danner det magnetiske Felt, i hvilket Ankeret roterer, og

2) den eiendommelige Form, som den ydre Elektromagnet har faaet, saa at den faaer samme Retning som de magnetiske Kraftlinier, hvorved den bliver i Stand til at frembringe et kraftigere magnetisk Felt ved samme Strømstyrke og samme Antal Traadvindinger.

Begge disse Eiendommeligheder ved Maskinen ere fordeelagtige, idet de bidrage til at tilveiebringe et kraftigt magnetisk Felt og følgelig stor elektromotorisk Kraft. Vi have foretaget forskjellige Maalinger af Strømstyrken og den elektromotoriske Kraft, idet Maskinen gik med forskjellige Hastigheder.

1) naar der var indskudt to Buelamper i Strømløbet,

2) naar der kun var anbragt een Buelampe i dette, og

3) naar der var indskudt forskjellige Modstande.

Nedenstaaende Tabel indeholder Resultaterne af Maalingerne:

Antal Omdreininger i 1 Minut.	Strømstyrke i Ampères.	Den elektromotoriske Kraft i Volts, mellem Maskinens Poler.	Maskinens totale elektromotoriske Kraft approximeret.	Modstand i den ydre Ledning i Ohms.	Anmærkning.
800	17,3	78,3	126		2 Buelamper
840	18,1	97,2	148		i Strømløbet.
550	15,4	58,0	101		1 Buelampe i Strømløbet.
620	14,3	65,3	106	4,5	
610	16,4	54,5	103	3,3	
620	20,7	43,8	102	2,1	
560	24,2	28,1	97	1,2	
630	25,8	29,0	103	1,2	

Naar den sidste Række af Observationer alle reduceres til den samme Hastighed af 620 Omdreininger i 1 Minut, bliver den elektromotoriske Kraft.

106 Volts.
105 —
102 —
107 —
101 —

Heraf sees det, at, medens Strømstyrken i Elektromagneterne varierer mellem 14 og 26 Ampères, er den totale elektromotoriske Kraft paa det Nærmeste konstant, hvilket viser, at Elektromagneterne allerede ere mættede med Magnetisme ved den mindre Strømstyrke. Som Følge heraf kunde man med Fordeel nøies med mindre Traad til Bevikling af disse Elektromagneter med en Modstand, der er mindre end 1,1 Siemens Eenhed, hvilket, efter hvad vi have bragt i Erfaring, var den samlede Modstand i den indre og ydre Elektromagnets Vindinger, medens Modstanden i Traadrullens Bevikling var 1,75 Siemens Eenhed.

Den største elektriske Kraft, som udvikledes af Maskinen under de omtalte Forsøg, var 3,6 Hestekraft, og den største Hestekraft, man fik som virkelig elektrisk Nyttevirkning, d. v. s. som udvikledes i den ydre Ledning, var 2,4. Vi vare ikke i Stand til at fælde nogen Dom om Forholdet mellem den Hestekraft, som udvikledes af Lysmaskinen, og den, som meddeeltes den af Dampmaskinen, fordi der ikke fandtes noget Transmissions-Dynamometer eller Arrangementer for at kunne tage Indicator-Diagrammer paa Dampmaskinen.

For at kunne bedømme Værdien af Jürgensens dynamo-elektriske Maskine, vilde det være meget ønskeligt, om der kunde blive anstillet Dynamometer Maalinger af den overførte Kraft samtidig med, at man maaler den af Maskinen udviklede elektriske Kraft, eller hvis Tiden ikke skulde tillade, at der anskaffes og anbringes et Transmissions-Dynamometer, at Dampmaskinens Cylinder da blev indrettet til Anbringelse af en Indicator, saa at man samtidig med de elektriske Maalinger kunde tage Indicator-Diagrammer."

Den anden Beretning, der er dateret den 4de September 1882, lyder som følger:

„Vi have anstillet et stort Antal Forsøg med denne Maskine ved forskjellige Hastigheder, idet Strømmen blev sendt gjennem forskjellige Modstande. Ved hvert Forsøg maaltes:

1) Den Hestekraft, som virkelig blev overført paa den dynamo-elektriske Maskine.

2) Omdreiningshastigheden af den dynamo-elektriske Maskine.

3) Strømstyrken i Ampères.

4) Den elektromotoriske Kraft i Volts mellem Maskinens Poler.

Vi fandt, at for Strømme af over 15 Ampères ved de mindre Hastigheder af 5—600 Omdreininger i 1 Minut, og for Strømme af over 12 Ampères ved de større Hastigheder af 750—950 Omdreininger i Minutten, var Maskinens Nyttevirkning Halvdelen eller noget mere, d. v. s. for hver Hestekraft, som meddeeltes Dynamomaskinen af Dampmaskinen, blev i det Mindste en halv Hestekraft omsat i elektrisk Kraft, idet en Deel sendtes ud i den ydre Ledning, medens en Deel kom frem som Varme i Maskinens Anker og Elektromagneter.

Ved en Hastighed af 790 Omdreininger i 1 Minut og en Modstand i den ydre Ledning af $3,_9$ Ohm, fik man en Virkning af Maskinen, der var $0,_{93}$, idet den egentlige Nyttevirkning var $0,_{54}$ d. v. s. af den Hestekraft, som Dampmaskinen overførte paa den dynamoelektriske Maskine, blev 93 pCt. omsat i elektrisk Kraft, idet 54 pCt. kom til Anvendelse i den ydre Ledning. I dette Tilfælde var den Hestekraft, som virkelig meddeeltes Lysmaskinen, $4,_9$ og heraf omsattes de $4,_6$ i elektrisk Kraft, af hvilke atter de $2,_6$ kom til Anvendelse i den ydre Ledning.

Ved en Hastighed af 930 Omdreininger i 1 Minut og en Modstand i den ydre Ledning af 8,7 Ohm, var Maskinens hele Virkning 0,77 og den egentlige Nyttevirkning 0,58, saa at omtrent sex Tiendedele af den hele Kraft, der overførtes paa den dynamo-elektriske Maskine, kom til nyttig Anvendelse elektrisk i den ydre Ledning. I sidste Tilfælde var Styrken af den Strøm, der sendtes gjennem den ydre Modstand af 8,7 Ohm, 14 Ampères. Naar to af Jürgensens Lamper vare indskudte i Strømløbet, fandt vi, at den ydre Modstand omtrent var 7 Ohms, og at en Strømstyrke af omtrent 14 Ampères gav de bedste Resultater, efter at Lamperne vare blevne regulerede af den Herre, som repræsenterede Opfinderen.

Som Følge heraf kan der under disse Omstændigheder ventes, at Jürgensens Lysmaskine vil udvikle en total Kraft af omtrent 0,8, og at den vil give en virkelig Nyttevirkning af omtrent 0,6 i den ydre Ledning.

Nedenstaaende Tabel indeholder nogle af de opnaaede Resultater:

Forhold mellem den Kraft, der kom til Nytte i den ydre Ledning, og den, der meddeeltes den dynamo-elektr. Maskine.	0,44	0,54	0,58	0,58
Forhold mellem den Kraft, der udvikledes af den dynamo-elektriske Maskine, og den, der meddeeltes denne	0,85	0,93	0,84	0,77
Antal Hestekræfter, der kom til Nytte i den ydre Ledning ..	2,4	2,6	2,6	2,4
Antal Hestekræfter, udviklet af den dynamo-elektriske Maskine	4,5	4,6	3,7	3,1

Antal Hestekræfter, overført fra Dampmaskinen paa den dynamo-elektriske Maskine	5,3	4,9	4,5	4,1
Den hele elektromotoriske Kraft, der fremkaldtes i Maskinen i Volts	141,6	150	160	165
Den elektromotoriske Kraft i den ydre Ledning i Volts..	73,8	88,2	109,8	124
Strømstyrken i Ampères.....	23,8	22,4	17,5	14,3
Modstand i den ydre Ledning i Ohms	3,6	3,9	6,2	8,7
Antal Omdreininger af Maskinen i 1 Minut	744	790	848	930

For at bestemme det Antal Normallys, som Lampen var i Stand til at udvikle pr. Hestekraft, maaltes Styrken af den Strøm, som gik igjennem Lampen, i Ampères, den elektromotoriske Kraft mellem Maskinens Poler i Volts, medens man samtidig maalte den i Lampen frembragte Lysstyrke.

Lyset blev under forskjellige Vinkler sendt fra Lampen ind i Photometret, og der anstilledes flere Maalinger under hver Vinkel. Negative Vinkler betegne, at Lampen var stillet under Photometret, og at Lyset følgelig sendtes opefter, medens de positive Vinkler angive, at Lampen var stillet over Photometret, saa at Lyset sendtes nedefter. Ved Sammenligningen af Lysstyrkerne fra den elektriske Lampe og fra et Normallys, skete Undersøgelsen af Lyset saavel gjennem røde som grønne Glas.

De vigtigste af de Resultater, der fandtes ved Maalingerne, findes opførte i omstaaende Tabel:

Strømstyrke i Ampères.	Elektromotorisk Kraft i Volts mellem Lampens Klemskruer.	Hestekraft, elektrisk anvendt i Lampen.	Vinkel, under hvilken Lyset sendtes ind i Photometret.	Lysstyrke i Normallys.		Antal Normallys pr. Hestekraft.	
				Rødt.	Grønt.	Rødt.	Grønt.
$16,_5$ à $17,_9$	$44,_3$ à $48,_6$	$1,_{04}$ à $1,_{14}$	— 32^0	205 à 223	436 à 491	197	414 à 462
$15,_8$ — $16,_8$	$48,_6$ — $49,_7$	$1,_{03}$ — $1,_{12}$	— 10^0	179	321 — 365	174	295 — 326
$16,_1$ — $17,_2$	$47,_2$ — $54,_4$	$1,_{06}$ — $1,_{17}$	0^0	488 — 558	526 — 579	425 à 500	496 — 677
$14,_7$ — $16,_1$	$47,_5$ — $51,_1$	$0,_{98}$ — $1,_{05}$	+ 7^0	322 — 348	724 — 788	316 — 332	738 — 783
$17,_{15}$	45	$1,_{035}$	+ $22^1/_2$	620	1863	602	1195
$17,_5$ — $18,_2$	$48,_6$ — $51,_1$	$1,_{15}$ — $1,_{24}$	+ 34^0	1127	2242 — 2415	951	1937
$14,_0$ — $14,_7$	$41,_0$ — $42,_5$	$0,_{797}$ — $0,_{808}$	+ 40^0	503	1179	622	1480
$14,_7$ — $16,_1$	$46,_8$ — $51,_5$	$0,_{97}$ — $1,_{03}$	„	841 — 916	2471 — 2518	871 — 916	2434

Lampen brændte roligt, og med passende Modstande i de tre Solenoider kunde Kulstykkernes Bevægelse foregaae særdeles regelmæssig, og Lyset følgelig blive meget konstant.

W. E. Ayrton. *John Perry.*

Den ved Forsøgene anvendte Maskine, der var konstrueret til at holde to Lamper brændende, hver med en Styrke af 2000 Normallys, var forholdsviis lille, idet dens Fodplade kun var $27^1/_2$ Tomme lang og $20^3/_4$ Tomme bred over Midten, hvor den var bredest. Ankeret var omtrent $10^1/_4$ Tomme i Diameter og Længden, medregnet de to Metalringe, der bære det, var $8^3/_4$ Tomme.

Med en større Maskine, anskaffet af Artilleriet til Brug paa Kjøbenhavns Søforter, blev der i November 1882 anstillet Forsøg paa Prøvesteen til Sammenligning med en større Grammes Maskine, leveret fra Sautter-Lemonnier & Co. i Paris. Den sidste giver med en Hastighed af 475 Omløb i 1 Minut en Lysstyrke af 4000 becs Carcel.

Den franske Maskine havde allerede i nogen Tid været installeret paa Fortet; den blev dreven af en Brotherhoods Maskine paa 14 Hestes Kraft, hvortil Dampen leveredes fra en i en Kasemat indmuret Skibskjedel.

Den danske Maskine var sammenkoblet med en aldeles tilsvarende Brotherhoods Maskine, der fik sin Damp fra den samme Kjedel, som i den Anledning var bleven forsynet med et særligt Ledningsrør til denne Maskine.

Med en Hastighed af 420 Omdreininger i 1 Minut gav denne Maskine en Lysstyrke af c. 4500 becs Carcel i en haandregulerende Lampe, der successive for-

enedes med hver af Maskinerne ved Hjælp af et Kabel paa 100 Meters Længde; de i Lampen anbragte Kulstykker vare 20 mm. i Diameter, og det positive Kulstykke var omgivet af en tynd Kobberhinde; medens Lampen brændte, holdtes Kulstykkerne i en indbyrdes Afstand af 5 mm.

	Den franske Maskine.	Den danske Maskine.
	m.	m.
Maskinens Længde	1,08	39″—1,02
— Brede	0,83	31″—0,81
— Høide med Fodplade	0,93	25″—0,65
	m.	mm.
Tykkelse af Traad paa Ankeret	4,8	4,3
	m.	m.
Længde — —	460	500
	mm.	mm.
Tykkelse af Traad paa Elektromagneterne	3,8	6
	m.	m.
Længde — —	3160	400

Modstanden i Ankeret er i den danske Maskine $^1/_4$ af den samlede Modstand, der er c. 0,3 Ohm, medens Modstanden i Ankeret ved Grammes Maskine er 0,178 Ohm og Maskinens samlede Modstand 0,424 Ohm.

Den ved den danske Maskine anvendte Hastighed af 420 Omdreininger i 1 Minut er sikkert lidt større end den, der lader Maskinen give den største Nyttevirkning; dersom man havde ladet den gjøre et færre Antal Omdreininger c. 360 i 1 Minut, vilde det opnaaede Resultat utvivlsomt vare blevet endnu bedre.

Ved et senere Forsøg blev den danske Maskine holdt i Gang i 4 Timer og gav i denne Tid et aldeles jævnt og roligt Lys, undtagen i det korte Tidsrum der medgik til at ombytte de første Kulstykker, efter at de

vare udbrændte, med andre. Ved Slutningen af Forsøget var Maskinen ikke opvarmet mere end til c. 30° C., en Temperatur, der ikke kan have nogen som helst skadelig Indflydelse paa nogen af Maskinens Dele.

Under *den elektriske Udstilling i Paris 1881* blev der anstillet Forsøg med en Deel af de udstillede Maskiner og Lamper af en Commission, bestaaende af d'Hrr. Allard, Joubert, Le Blanc, Potier og Tresca, som i November 1882 meddeelte „Académie des sciences" de opnaaede Resultater i en Beretning, der er den fuldstændigste, man har angaaende Forsøg af denne Art.

Maalingerne bleve anstillede med stor Omhu, men ere dog ikke ganske uafhængige af ydre Tilfældigheder, saaledes maatte der t. Ex. ved forskjellige Forsøg indskydes kunstige Modstande i Ledningen, for at svække Strømmen, da Pladsen var for lille til, at man i Photometret kunde maale den Lysstyrke, som tilveiebragtes af den oprindelige, ikke svækkede Strøm. Commissionen gjør derfor ogsaa opmærksom paa, at der af de anførte Resultater navnlig maa lægges Vægt paa de Tal, der angive den totale mekaniske Nyttevirkning, som kan opnaaes af dynamo-elektriske Maskiner, eftersom disse Resultater ere uafhængige af de lokale Tilfældigheder.

Af alle de Maskiner, med hvilke der anstilledes Maalinger, stod Prof. Jürgensens Maskine i denne Henseende øverst, idet den omsætter 97 pCt. af den anvendte Drivkraft i Elektricitet, derefter fulgte en Bürgins og en Westons Maskine med 95 pCt., en Siemens Maskine med 94, en Grammes Maskine med 92, en

Maxims Maskine med 91 og en Brush' Maskine med 85 pCt.

En saa stor Nyttevirkning, som Jürgensens Maskine giver, er end ikke tilnærmelsesviis naaet ved nogen anden Omformning af Energie.

Paa *den elektriske Udstilling i Wien* i 1883 blev der ligeledes anstillet Forsøg og udført Maalinger med en Deel af de udstillede Maskiner og Lamper af en særlig Commission bestaaende af:

A. *Sektion II (Arbeidsmaalinger)*
Professor Leopold Ritter von Hauffe, Wien.
Professor E. Asboth, Budapest.
Professor Josef Pechan, Reichenberg.

B. *Sektion III (elektriske Maalinger).*
Professor Dr. Erasmus Kittler, Darmstadt.
Dr. E. Maiss, Prag.
Docent Dr. Josef Haubner, Wien.

Resultaterne af de anstillede Maalinger med en mindre Jürgensens Maskine, beviklet med forholdsviis tynd Traad, og bestemt for to Buelamper, vare følgende:

Maskinens Modstand ved 14° C.

a. Den samlede Modstand ..... 2,989 Ohm
b. Modstanden i Elektromagneterne 1,468 „ } 2,988
c. Modstanden i Ankeret..... 1,520 „ }

Ved 893 Omdreininger med Maskinen uden Strøm var Kraftforbruget 0,30 H. K.

Som naturligt er, kan Forbruget af Arbeidskraft for at holde Maskinen i Gang uden Strøm ikke ved Anvendelse af et og det samme Dynamometer angives med samme Sikkerhed, som Tilfældet er med Forbruget af Arbeidskraft under Maskinens Brug.

Antal Iagttagelser ved samtlige Apparater.	Antal Omdreininger.			Maskinens Modstand under Brugen.	Beregnet ydre Modstand.	Strømstyrke. Ampère.	Spænding ved Maskinens Poler i Volt.	Antal Hestekræfter, der kom til Nytte i den ydre Ledning.	Det paa Maskinen virkelig overførte Arbeide i H. K.	Forholdet i %
	Lavere Grændse	Øvre Grændse.	Gjennemsnit.							
				Ohm						
			n.	R.	$r = \frac{e}{J}$	J.	e.	$l = \frac{J e}{736}$	A.	$\frac{l}{A}$
26	905	912	909	—	10,86	10,82	117,5	1,727	2,73	63,18
20	897	900	899	—	9,34	12,35	115,3	1,935	3,13	61,77
10	893	897	895	3,34	8,45	13,30	112,4	2,031	3,34	60,91

Wien den 13de Mai 1884.

J. Stefan.

Formand for den teknisk videnskabelige Commission.

Paa Grund af Konstruktionens Simpelhed er Maskinen let at fabrikere, ligesom det er nemt at udføre de Reparationer, der efterhaanden kunne blive nødvendige, idet saavel den indre Elektromagnet som Ankeret kunne tages ud hver for sig, uden at man behøver at fjerne den ydre Elektromagnet.

V. Edsberg,
Captain i Artilleriet.

Experiments with the Jürgensen dynamo-electric Machine and arc lamp.

In 1882 the Jürgensen dynamo-electric machine and lamps were in operation at the Cowper Street Schools of the Finsbury Technical College and at Messrs. Johnson and Phillips' Works, Charlton; it has been subjected to numerous tests by Profs. Ayrton and Perry, whose reports we are enabled to publish.

Preliminary Report on the Jürgensen dynamo-electric Machine at Messrs. Johnson and Phillips' Works, Charlton.

By Professors W. E. Ayrton and John Perry, M. E.

London, 1st August, 1882.

This machine is what is known as a „series dynamo", that is, the field magnets are in series with the revolving armature.

The two specialities of the machine are — 1st, an internal fixed electro-magnet, which together with the external fixed electro-magnet produces the magnetic field in which the armature revolves. 2nd, the special shape given to the external magnets causing them to follow the lines of magnetic force, and therefore theore-

tically enabling them to produce a stronger magnetic field for the same strength of current and number of convolutions of wire.

Both these specialities in the machine are advantageous in enabling a strong magnetic field to be created, and therefore a high electro-motive force.

We made certain tests of the current and electromotive force produced by the machine running at different speeds, 1st, when two arc lamps were in circuit; 2nd, when one arc lamp was in circuit; and lastly, when various resistances were introduced, and the following are the results we obtained:

No. of revolutions per minute.	Current in ampères.	Electromotive force in volts between the terminals of machine.	Approximate total electromotive force of the machine.	Resistance in the external circuit in Ohms.	Remarks.
800	17,3	78,3	126		2 arc lamps
840	18,1	97,2	148		burning in circuit.
550	15,4	58,0	101		One " " "
620	14,3	65,3	106	4,5	
610	16,4	54,5	103	3,3	
620	20,7	43,8	102	2.1	
560	24,2	28,1	97	1,2	
630	25,8	29,0	103	1,2	

If the last set of observations be reduced all to the same speed, 620 revolutions per minute, the total electromotive force becomes:

106 volts,
105 —
102 —
107 —
101 —

From this it is seen that for currents in the field magnets varying from 14 to 26 ampères, the total electromotive force is nearly constant, which shows that for the smaller current the field magnets are already satiated. Hence less wire might advantageously be used on these magnets, producing a resistance less than 1,1 S. U., which, we are informed, was the resistance of the internal and external field magnets together; that of the revolving armature being, we were informed, 1,75 S. U.

The greatest power electrically developed by the dynamo during the preceding experiments was 3,6 horse-power, and the greatest horse-power usefully electrically developed, that is developed in the external circuit, was 2,4.

We were not able to judge of the efficiency of the machine, that is the proportion of the horse-power electrically developed by the dynamo to that given to it by the steam-engine, because there was no transmission dynamometer available, or arrangements for taking indicator diagrams of the engine.

It is most important, in order to judge of the commercial value of the Jürgensen dynamo, that dynamometer tests of the transmitted power should be made simultaneously with those of the electric power given out by the dynamo, or if time does not allow of a transmission dynamometer being obtained and fixed in position, that the cylinder of the engine should be bored for the insertion of an indicator, so that indicator diagrams may be taken simultaneously with the electric tests.

Report on the Jürgensen dynamo machine and lamp.

68, Sloane Street, S. W.

September 4th, 1882.

We have made a large number of experiments with this machine at different speeds, and sending currents through various resistances. In each case there were measured:

1. The horse-power actually given to the dynamo.
2. The speed of rotations of the dynamo.
3. The current in ampères generated.
4. The electromotive force in volts set up between the terminals of the machine.

We find that for currents of over 15 ampères at the lower speeds of 500 to 600 revolutions per minute, and for currents of over 12 ampères at the higher speeds of 750 to 950 revolutions, the efficiency of the machine was half, or more; that is to say, for every horse-power given by the engine to the dynamo at least one-half a horse-power was electrically given out by it, part of this being given out in the external circuit, and part appearing as heat in the armature and field magnets of the machine itself.

At a speed of 790 revolutions per minute, when the external resistance was equel to $3,_9$ ohms, the efficiency of the machine reached $0,_{93}$ and the useful efficiency to $0,_{54}$, that is to say, of the horse-power given by the engine to the dynamo 93 per cent. was given out electrically by the dynamo, 54 per cent. appearing in the external circuit.

In this case the actual horse-power given to the dynamo was $4,_9$, of which $4,_6$ was reproduced electrically by the machine, $2,_6$ of this appearing in the external circuit.

At a speed of 930, with 8,7 ohms in the external circuit, the total efficiency of the machine was 0,77, and the useful or commercial efficiency 0,58, or nearly six-tenths of the total power given to the dynamo was reproduced electrically in a useful manner in the external circuit.

In this latter case, a current of 14 ampères was sent through the external resistance of 8,7 ohms. Now, when two of Mr. Jürgensen's lamps were in circuit we found the external resistance to be about 7 ohms and a current of about 14 ampères to give the best results after the lamps had been adjusted by the gentleman who represented the inventor.

Hence under the ordinary conditions of burning the Jürgensen machine may be expected to have a total efficiency of about 0,8, and a useful or commercial efficiency of about 0,6 may be expected in the external circuit.

A sample of some of the results obtained follows:

Rates of power appearing usefully in external circuit to power given to dynamo	0,44	0,54	0,58	0,58
Rates of power given out by dynamo to power given to dynamo	0,85	0,93	0,84	0,77
Horse-power appearing in the external circuit	2,4	2,6	2,6	2,4
Horse-power given out by dynamo	4,5	4,6	3,7	3,1
Horse-power given to dynamo by engine	5,3	4,9	4,5	4,1
Total electromotive force produced by dynamo in volts ..	141,6	150	160	165
Electromotive force produced in the external circuit, in volts	73,8	88,2	109,8	124

Current in ampères	23,8	22,4	17,5	14,3
Resistance in the external circuit in ohms	3,6	3,9	6,2	8,7
Speed of dynamo, number of rotations per minute	744	790	848	930

In order to determine the efficiency of the lamp, that is, the number of standard candles illuminating power per horse-power electrically given to the lamp, the current passing through it was measured in ampères, the electromotive force between the terminals in volts, and simultaneously the illuminating power.

The beam of light coming at different angles in succession from the lamp was received in the photometer, and several measurements were made at each angle. Negative angles mean that the lamp was below the photometer, and therefore sending rays up, while the positive sign before the angle indicates that the lamp was above the photometer and therefore sending the rays down.

The light was examined through red glass as well as through green glass, in order to compare its intensity with the red light of a standard candle and with the green light.

The more important of the results of the measurements are contained in the following table:

Current in ampères.	Electromotive force in volts between the terminals of one lamp.	Horse-power electrically given to lamp.	Angle of elevation.	Intensity of light in standard candles.		Standard candles per horse-power.	
				Red.	Green.	Red.	Green.
$16,_{5}$ to $17,_{9}$	$44,_{3}$ to $48,_{6}$	$1,_{04}$ to $1,_{14}$	$\div$ 32^{0}	205 to 223	436 to 491	197	414 to 462
$15,_{8}$ to $16,_{8}$	$48,_{6}$ to $49,_{7}$	$1,_{03}$ to $1,_{12}$	$\div$ 10^{0}	179	321 to 365	174	295 to 326
$16,_{1}$ to $17,_{2}$	$47,_{2}$ to $54,_{4}$	$1,_{06}$ to $1,_{17}$	0	488 to 558	526 to 579	425 to 500	496 to 677
$14,_{7}$ to $16,_{1}$	$47,_{5}$ to $51,_{1}$	$0,_{98}$ to $1,_{05}$	$+$ 7^{0}	322 to 348	724 to 788	316 to 332	738 to 783
$17,_{15}$	45	$1,_{035}$	$22^{1}/_{2}{}^{0}$	620	1863	602	1795
$17,_{5}$ to $18,_{2}$	$48,_{6}$ to $51,_{1}$	$1,_{15}$ to $1,_{24}$	34^{0}	1127	2242 to 2415	951	1937
$14,_{0}$ to $14,_{7}$	$41,_{0}$ to $42,_{5}$	$0,_{797}$ to $0,_{808}$	40^{0}	503	1179	622	1480
$14,_{7}$ to $16,_{1}$	$46,_{8}$ to $51,_{5}$	$0,_{97}$ to $1,_{03}$	„	841 to 916	2471 to 2518	871 to 916	2434

The lamp burnt steadily, and with proper resistances given to the three solenoids the feed of the carbons could be made extremely regular, and the light therefore very constant.

(Signed). *W. E. Ayrton.*
John Perry.

The machine, that was subjected to the tests, is constructed to produce 2 lights of 2000 candle-power each, it is comparatively small, its base being $28^1/_2$ inches in length, and $21^1/_2$ inches in width, across its middle (the widest part). The armature is about $10^1/_2$ inches in diameter, and the length from end to end of the supporting rings, 9 inches.

With a large machine, manufactured for the danish Government to be employed at the naval forts at Copenhagen, experiments were made in November 1882 to compare its efficiency with that of a large dynamo-machine of Gramme, manufactured by Sautter, Lemonnier & Co. at Paris. The Gramme machine at a speed of 475 revolutions per minute produces a light of 4000 becs Carcel. The french dynamo had been established for some time at the fort „Prøvesteen", it was actuated by a steam-engine of the system of Brotherhood of 14 horse-power, the steam being taken from a ship-boiler, established in a Casemate in masonry. The danish dynamo was actuated by a similar steam-engine of Brotherhood, the steam being taken from the same boiler by means of a special steam-tube.

At a speed of 420 revolutions per minute*) this

*) Without doubt this speed somewhat surpasses the speed, that makes the machine develop the greatest efficiency, by a speed of about 360 revolutions per minute the result obtained un-

dynamo produced a light of about 4500 becs Carcel, a handregulating lamp being successively connected with each of the two dynamos by means of a cable 100 m. in length; the carbons used in the lamp were 20 mm. in diameter, the positive carbon being surrounded with a thin sheet of copper; while the lamp was burning the distance between the carbons was 5 mm.

The dimensions of the two dynamos were as follows:

	the french dynamo.	the danish dynamo.
	m.	m.
Length of the machine	1,08	1,02
Width „ — —	0,83	0,81
Height „ — —	0,93	0,65
	mm.	mm.
Section of wire in the armature	4,8	4,3
	m.	m.
Length „ — „ — —	460	500
	mm.	mm.
Section of wire on the field magnet	3,8	6
	m.	m.
Length „ — „ — — —	3160	400

The resistance in the armature of the Jürgensen dynamo was one fourth of the total resistance — c. 0,3 Ohm, while the resistance in the armature of the Gramme machine was 0,178 Ohm, the total resistance being 0,424 Ohm. At a later experiment the Jürgensen dynamo was kept rotating for 4 hours, during all which time it produced a quiet and steady light, the short period excepted, necessary to replace the carbons with new ones, the first set being consumed. At the end of the ex-

doubtedly would have been still more to the advantage of the danish dynamo.

periment the dynamo was not heated, the temperature was found not to exceed 30° C, a temperature so low, that it can be in no way of damage to any part of the machine.

During *the electrical Exhibition held in Paris in 1881,* the different dynamos and arc lamps were subjected to numerous tests by a special commission: Messrs. Allard, Joubert, Le Blanc, Potier and Tresca; in november 1882 the results obtained were made known to the „académie des sciences“ in a report, the most complete regarding this sort of experiments.

The measurements, though taken with great care, are not quite inseparable from local influences; by several tests it was necessary to introduce resistances in the circuit, to weaken the intensity of the current, the room not being large enough to permit measurements of the light, produced by the original current, to be taken by means of a photometer, without weakening the intensity of the current. The commission therefore points out, that among the results, published in the report, special weight is to be ascribed to the numbers representing the total efficiency of the different dynamos, these results being independent of the local influences.

Of the many dynamos subjected to these tests the Jürgensen dynamo-machine in this respect takes a predominant place, 97 per Cent. of the horse-power, given by the engine to the dynamo, being given out electrically by the dynamo; the Bürgin and the Weston dynamo were found to give 95 per Cent., a dynamo of Siemens 94 p. C., one of Gramme 92 p. C., of Maxim 91 p. C. and one of Brush 85 p. C.

A useful efficiency as great, as that given by the Jürgensen dynamo-electric machine, has not even approxi-

mately been obtained by any other transformation of force.

During *the electrical Exhibition held in Vienna in 1883* part of the dynamos and arc lamps, that were to be found in the Exhibition-palace in „the Prater", were equally subjected to numerous experiments and measurements by a special commission, consisting of:

A. Section II (for measures of force).
Professor *Leopold Ritter von Hauffe,* Vienna.
Professor *E. Asboth,* Budapesth.
Professor *Josef Pechan,* Reichenberg.

B. Section III (for electrical measurements).
Professor Dr. *Erasmus Kittler,* Darmstadt.
Dr. *E. Maiss,* Prague.
Docent Dr. *Josef Haubner*, Vienna.

The results obtained by measuring the effect obtained by a small dynamo-electrical machine of Prof. Jürgensen, wound with proportionately thin wire, consequently of great resistance, were as follows:

The resistance of the machine at 14° C.

a. The total resistance	2,989	Ohm	
b. Resistance in the field magnet	1,468	„	2,988.
c. Resistance in the armature...	1,520	„	

Driving power without current,

at 893 revolutions: 0,30 horse-power.

It is natural that this driving power can not be found, employing the same dynamometer, with the accuracy, that can be obtained in measuring the driving power necessary to send currents through various resistances.

Number of measurements taken.	Revolutions: lowest number	Revolutions: highest number	Revolutions: middle.	Resistance of the machine while in action.	External resistance found by reckoning.	Intensity of current.	Electromotive force between the terminals of machine.	Power appearing usefully in external circuit.	Power given to dynamo.	Efficiency.
				Ohm.		Ampère.	Volt.	Horse-power.		%
			n.	R	$r = \frac{e}{J}$	J	e	$l = \frac{J e}{736}$	A	$\frac{l}{A}$
26	905	912	909	—	10,86	10,82	117,5	1,727	2,73	63,18
20	897	900	899	—	9,34	12,35	115,3	1,935	3,13	61,77
10	893	897	895	3,34	8,45	13,30	112,4	2,031	3,34	60,91

Vienna May 13th 1884.

J. Stefan.

President of the technical scientific commission.

As the Jürgensen dynamo is remarkable for simplicity in construction, it is very easy to manufacture, and the construction of the machine greatly facilitates any repairs that may be necessary at any time, as both the inner magnet and the rotating armature can be taken out, each separately, without removing the magnets.

V. Edsberg,
Captain of the royal danish artillery.

Expériences sur la machine dynamo-électrique et sur la lampe à arc voltaïque de M. Jürgensen.

On a fait en 1882 des expériences sur la machine dynamo-électrique et sur la lampe à arc voltaïque de M. Jürgensen dans les „Cowper Street Schools of the Finsbury Technical College“ et dans „M. M. Johnson and Philip's Works, Charlton“, où M. M. les professeurs Ayrton et Perry en ont fait des études sérieuses; nous sommes en état de produire leurs rapports à ce sujet.

Rapport préliminaire sur la machine dynamo-électrique de M. Jürgensen, employée dans „M. M. Johnson and Philip's Works, Charlton“.

Par M. M. les Professeurs W. E. Ayrton et John Perry M. E.

Londres, 1er août 1882.

La machine en question se trouve au nombre de celles qu'on appelle „machines dynamo-électriques à série“, ce qui veut dire que les fils des électro-aimants excitateurs sont en série avec les fils de l'armature.

Les deux spécialités de cette machine sont:

1) un électro-aimant intérieur fixe, formant avec l'électro-aimant extérieur fixe le champ magnétique, dans lequel tourne l'armature.

2) la forme spéciale donnée à l'électro-aimant extérieur, qu'on a fait suivre la même direction que les lignes de force magnétique, ce qui permet de produire théoriquement un champ magnétique de plus grande force pour la même intensité de courant et le même nombre de fils enroulés.

Ces deux spécialités de la machine sont avantageuses toutes les deux, permettant la création d'un champ magnétique de force supérieure, et donnant par conséquent une plus grande force électro-motrice.

Nous avons mesuré l'intensité du courant et la force électro-motrice, produites par la machine travaillant à vitesses différentes 1) quand deux lampes à arc voltaïque étaient intercalées dans le circuit 2) quand seulement une lampe à arc voltaïque se trouvait dans le circuit et 3) quand plusieurs résistances s'y trouvaient intercalées. Voici les résultats obtenus:

Révolutions par minute.	Intensité de courant.	Force électro-motrice entre les bornes de la machine.	Force électro-motrice totale approximée de la machine.	Résistance dans le circuit extérieur.	Remarques.
	Ampères	Volt.	Volt.	Ohm.	
800	17,3	78,3	126		2 lampes à arc voltaïque dans le circuit.
840	18,1	97,2	148		1 lampe „ „ „ „
550	15,4	58,0	101		
620	14,3	65,3	106	4,5	
610	16,4	54,5	103	3,3	
620	20,7	43,8	102	2,1	
560	24,2	28,1	97	1,2	
630	25,8	29,0	103	1,2	

Si la dernière série d'observations est réduite à la même vitesse — 620 révolutions par minute, la force électro-motrice totale devient:

106 Volts.
105 —
102 —
107 —
101 —

Pour des courants dans les électro-aimants excitateurs variant entre 14 et 26 Ampères, la force électromotrice totale est donc à peu près constante, de sorte que les électro-aimants se trouvent déjà satiés par le courant le plus faible. Il y a donc avantage à employer moins de fil enroulé sur ces aimants, la résistance n'atteignant pas 1,1 S. U — telle était la résistance des électro-aimants de la machine essayée tandis que la résistance de l'armature était de 1,75 S. U.

La plus grande force développée par la machine dynamo-électrique pendant ces expériences était de 3,6 chevaux-vapeur, et la plus grande force motrice absorbée en chevaux-vapeurs pour l'effet utile, c'est à dire développée dans le circuit extérieur était de 2,4 chevaux-vapeur.

Nous n'étions pas en état de juger du rendement de la machine, c'est à dire la proportion entre la force en chevaux-vapeur, développée par la machine dynamo-électrique et la force transmise par la machine à vapeur à la machine dynamo-électrique, n'ayant à disposition aucun dynamomètre de transmission, de même qu'il ne se trouvait point d'arrangements pour prendre des diagrammes indicateurs sur le cylindre de la machine à vapeur.

Pour pouvoir juger de la valeur commerciale de la machine dynamo-électrique de M. Jürgensen, il est très important de faire des mesures dynamométriques sur la force transmise tout en mesurant les forces électriques produites par cette machine, ou si le temps manque pour obtenir un dynamomètre de transmission il faudrait au moins que le cylindre de la machine à vapeur fût muni d'un

indicateur, afin de pouvoir prendre des diagrammes indicateurs en même temps qu'on fait la mesure des forces électriques.

Rapport sur la machine dynamo-électrique et sur la lampe à arc voltaïque de M. Jürgensen.

68. Sloane Street. S. W.

4. septembre 1882.

Nous avons fait des expériences nombreuses sur cette machine travaillant à vitesses différentes et avec des résistances différentes intercalées dans le circuit. Pour chaque combinaison on mesurait:

1) la force en chevaux-vapeur transmise à la machine dynamo-électrique,

2) nombre de tours de la machine,

3) l'intensité du courant en Ampères,

4) la force électro-motrice entre les bornes de la machine en Volts.

Nous avons trouvé que pour des courants d'une intensité de plus de 15 Ampères, aux vitesses n'atteignant pas 500 à 600 révolutions par minute, le rendement de la machine était la moitié ou un peu plus, c'est à dire: pour chaque cheval-vapeur transmis par la machine à vapeur à la machine dynamo-électrique, au moins un demi cheval-vapeur était transformé en force électrique, dont une partie était utilisée dans le circuit extérieur tandis que le reste se transformait en chaleur dans l'armature et les électro-aimants de la machine.

A une vitesse de 790 révolutions par minute et avec une résistance dans le circuit extérieur de 3,9 Ohm, le travail dépensé par la machine était de 0,93, le travail utilisable étant de 0,54, c'est à dire des forces en chevaux-vapeur, transmises par la machine à vapeur à la machine

dynamo-électrique 93 p. 100 étaient transformées en force électrique, 54 p. 100 étant utilisées dans le circuit extérieur. Dans ce cas la force en chevaux-vapeur communiquée à la machine dynamo-électrique était de 4,9, dont 4,6 chevaux-vapeur transformés en force électrique et 2,6 utilisés dans le circuit extérieur.

A une vitesse de 930 révolutions par minute et avec une résistance dans le circuit extérieur de 8,7 Ohm, le travail total de la machine était de 0,77 et le travail utilisable de 0,58, de sorte que six-dixièmes à peu près de la force transmise à la machine dynamo-électrique, furent utilisés électriquement dans le circuit extérieur. Dans le dernier cas l'intensité du courant traversant la résistance extérieure de 8,7 Ohm était de 14 Ampères. Quand deux lampes à arc voltaïque étaient intercalées dans le circuit, nous trouvions que la résistance dans le circuit extérieur était de 7 Ohms, et que les meilleurs résultats étaient obtenus par une intensité de courant d'à peu près 14 Ampères, quand les lampes avaient été reglées par le représentant de l'inventeur.

On peut donc dans la machine de M. Jürgensen compter sur un travail total d'une valeur de 0,8 et un travail utilisable dans le circuit extérieur d'une valeur d'à peu près 0,6.

Le tableau suivant renferme quelques-uns des résultats obtenus:

Rapport entre la force utilisée, dans le circuit extérieur et la force transmise à la machine dynamo-électrique	0,44	0,54	0,58	0,58
Rapport entre la force dépensée par la machine dynamo-électrique et la force transmise par la machine à vapeur ...	0,85	0,93	0,84	0,77

Force en chevaux-vapeur utilisée dans le circuit extérieur	2,4	2,6	2,6	2,4
Force en chevaux-vapeur développée par la machine dynamo-électrique	4,5	4,6	3,7	3,1
Force en chevaux-vapeur transmise par la machine à vapeur à la machine dynamo-électrique	5,3	4,9	4,5	4,1
Force électro-motrice totale de la machine en Volts	141,6	150	160	165
Force électro-motrice dans le circuit extérieur en Volts ...	73,8	88,2	109,8	124
Intensité du courant en Ampères	23,8	22,4	17,5	14,3
Résistance dans le circuit extérieur en Ohms	3,6	3,9	6,2	8,7
Nombre de tours par minute .	744	790	848	930

Afin de déterminer l'intensité lumineuse développée par unité de force de cheval, on mesurait l'intensité du courant passant par la lampe en Ampères, et la force électromotrice entre les bornes de la machine en Volts, mesurant en même temps l'intensité lumineuse de la lampe.

Les rayons lumineux étaient dirigés dans le photomètre sous différents angles et pour chaque angle on prenait plusieurs mesures. Les angles négatifs indiquent que la lampe était placée au-dessous du photomètre et que conséquemment les rayons étaient envoyés de bas en haut, tandis que les angles positifs indiquent que la lampe, placée au-dessus du photomètre, envoyait les rayons de haut en bas. En comparant les intensités lumineuses de la lampe électrique et celles d'une bougie, l'observation de la force lumineuse se faisait au moyen de verres rouges et verts. Le tableau suivant contient les résultats les plus essentiels des expériences:

Intensité du courant.	Force électromotrice entre les bornes de la machine.	Force en chevaux-vapeur électriquement employée dans la lampe.	Inclinaison sur l'horizontale du rayon lumineux observé.	Intensité lumineuse en bougies.		Nombre de bougies par cheval-vapeur.	
				verre rouge.	verre vert.	verre rouge.	verre vert.
Ampères.	Volt.						
$16,_5$ à $17,_9$	$44,_3$ à $48,_6$	$1,_{04}$ à $1,_{14}$	÷ 32°	205 à 223	436 à 491	197	414 à 462
$15,_8$ — $16,_8$	$48,_6$ — $49,_7$	$1,_{03}$ — $1,_{12}$	÷ 10°	179	321 — 365	174	295 — 326
$16,_1$ — $17,_2$	$47,_2$ — $54,_4$	$1,_{06}$ — $1,_{17}$	0°	488 à 558	526 — 579	425 à 500	496 — 677
$14,_7$ — $16,_1$	$47,_5$ — $51,_1$	$0,_{98}$ — $1,_{05}$	+ 7°	322 — 348	724 — 788	316 — 332	738 — 783
$17,_{15}$	45	$1,_{035}$	+ 22½°	620	1863	602	1795
$17,_5$ — $18,_2$	$48,_5$ — $51,_1$	$1,_{15}$ — $1,_{24}$	+ 34°	1127	2242 — 2415	951	1937
$14,_0$ — $14,_7$	$41,_0$ — $42,_5$	$0,_{797}$ — $0,_{808}$	+ 40°	503	1179	622	1480
$14,_7$ — $16,_1$	$46,_8$ — $51,_5$	$0,_{97}$ — $1,_{03}$	„	841 — 916	2471 — 2518	871 — 916	2434

La lampe brûlait tranquillement; avec des résistances convenables dans les trois solenoïdes, le mouvement des charbons pouvait s'effectuer très regulièrement de sorte que la lumière devenait bien constante.

W. E. Ayrton. *John Perry.*

La machine employée pour les expériences, construite pour deux lampes à arc voltaïque d'une force lumineuse de 2000 bougies chacune, était comparativement petite, ayant une longueur de 0,72 m et une largeur de 0,54 m. L'armature avait un diamètre de 0,27 m. et une longueur, y compris les deux anneaux de cuivre qui la supportent, de 0,23 m.

Une machine plus grande, construite pour le gouvernement danois et destinée d'être employée aux batteries de côte de Copenhague, fut essayée en novembre 1882 afin de la comparer avec une machine de Gramme, fabriquée par M. M. Sautter, Lemonnier et Cie. à Paris. A une vitesse de 475 révolutions par minute la machine Gramme produisait une lumière de 4000 becs Carcel.

La machine française avait été installée pendant quelque temps au fort de „Prøvesteen"; elle était commandée par une machine Brotherhood de 14 chevaux-vapeur, qui recevait la vapeur d'une chaudière de vaisseau, murée dans une casematte.

La machine danoise était commandée par une machine pareille du système Brotherhood, et la vapeur y était conduite de la même chaudière par un tube à vapeur spécial. A la vitesse de 420 révolutions par minute*) cette machine dynamo-électrique produisait une lumière d'à

*) Cette vitesse est sans doute un peu supérieure à celle, qui ferait développer à la machine la plus grande efficacité; à

peu près 4500 becs Carcel; une lampe à main était successivement mise en communication avec chacune des deux machines par un câble de 100 m. de longueur; les charbons employés dans la lampe avaient 20 mm. de diamètre; le charbon positif était entouré d'une mince couche de cuivre. Pendant que la lampe brûlait on entretenait une distance entre les charbons de 5 mm.

Voici les dimensions des deux machines:

	la machine française.	la machine danoise.
	m.	m.
Longueur de la machine..	1,08	1,02
Largeur „ „ „	0,83	0,81
Hauteur „ „ „	0,93	0,65
	mm.	mm.
Diamètre des fils, enroulés sur l'armature .	4,8	4,3
	m.	m.
Longueur „ „ „ „ „ .	460	500
Diamètre des fils, enroulés sur les électro-aimants	mm. 3,8	mm. 6
Longueur des fils, enroulés sur les électro-aimants	m. 3160	m. 400

La résistance de l'armature dans la machine danoise est un quart de la résistance totale (0,3 Ohm); dans la machine Gramme la résistance de l'armature est de 0,178 Ohm et la résistance totale de 0,424 Ohm.

Dans une autre expérience la machine danoise était en mouvement pendant 4 heures, la lumière pendant tout ce temps était constante et tranquille, sauf la courte

---

une vitesse de 360 révolutions par minute le résultat obtenu pour la machine danoise aurait été probablement encore plus avantageux.

période, nécessaire pour changer les charbons usés. Après ce temps la température de la machine n'était que de 30° C; cette échauffement ne peut produire aucun effet nuisible dans aucune des parties de la machine.

Pendant *l'exposition électrique à Paris en 1881,* une commission spéciale, composée des M. M. Allard, Joubert, Le Blanc, Potier et Tresca, expérimentait avec plusieurs machines dynamo-électriques et lampes à arc voltaïque; les résultats obtenus furent communiqués à l'académie des sciences en novembre 1882 dans un rapport, qui est le document le plus complet qu'on possède sur des essais de cette nature.

Les mesures furent faites avec beaucoup de soin, néanmoins elles ne sont pas tout à fait indépendantes des circonstances locales, pour plusieurs des essais on était obligé d'intercaler des résistances dans le circuit, afin de diminuer l'intensité du courant, la place étant trop restreinte pour permettre de mesurer dans le photomètre l'intensité lumineuse du courant primitif. Aussi la commission fait elle observer que parmi les chiffres se trouvant dans le rapport, il faut surtout fixer l'attention sur les valeurs, représentant l'effet utile total developpé par les machines dynamo-électriques, ces résultats étant indépendants des circonstances locales.

A cet égard la machine de M. Jürgensen l'emportait sur toutes les autres qu'on a essayées, comme elle transmet en électricité 97 p. 100 de la force motrice employée; les autres machines se rangeaient dans l'ordre suivant: une machine de Bürgin et une machine de Weston avec 95 p. 100, une machine de Siemens avec 94 p. 100, une machine de Gramme avec 92 p. 100, une machine de Maxim avec 91 p. 100 et une machine de Brush avec 85 p. 100.

Un effet utile aussi grand que celui donné par la machine de M. Jürgensen n'a pas été obtenu même approximativement par aucune autre transformation d'énergie.

Pendant *l'exposition électrique à Vienne en 1883* des expériences et des mesures furent également exécutées par une commission spéciale, dont les membres étaient:

A. Section II (mesures de force).

Le professeur Leopold Ritter von Hauffe, Vienne.
„ E. Asboth, Budepest.
„ Joseph Pechan, Reichenberg.

B. Section III (mesures électriques).

Le professeur Dr. Erasme Kittler, Darmstadt.
Dr. E. Maiss, Prague.
Dr. Joseph Haubner, Vienne.

Voici les résultats obtenus par les essais d'une petite machine dynamo-électrique de M. Jürgensen, dont l'électro-aimant extérieur était enroulé de fil mince et qui était construite à faire brûler deux lampes à arc voltaïque:

Résistance de la machine à 14° C.

a.	Résistance totale	2,989 Ohm.	
b.	Résistance des électro-aimants	1,468 „	2,988
c.	Résistance de l'armature...	1,520 „	

A 893 révolutions de *la machine sans courant: force-motrice* 0,30 cheval-vapeur.

On comprend qu'en employant un seul dynamomètre on ne peut mesurer la force motrice de la machine sans courant avec la même précision, qu'on obtient en mesurant la force motrice de la machine pendant l'emploi.

Nombre d'observations.	Nombre de tours. au plus.	au moins.	en moyen.	Résistance de la machine pendant l'emploi.	Résistance extérieure calculée.	Intensité du courant.	Force électro-motrice entre les bornes de la machine.	Nombre de chevaux-vapeur, utilisés dans le circuit extérieur.	Force en chevaux-vapeur, transmise à la machine.	Rapport.
				Ohm.		Ampères.	Volt.			
			n.	R.	$r = \frac{e}{J}$	J.	e.	$l = \frac{Je}{736}$	A.	$\frac{l}{A.}$
26	905	912	909	—	10,86	10,82	117,5	1,727	2,73	63,18
20	897	900	899	—	9,34	12,35	115,3	1,935	3,13	61,77
10	893	897	895	3,34	8,45	13,30	112,4	2,031	3,34	60,91

Vienne 13. Mai 1884.

J. Stefan,

Président de la commission scientifique technique.

La construction de la machine dynamo-électrique de M. Jürgensen étant bien simple, la fabrication ne présente ancune difficulté; les réparations nécessaires de temps à autre s'effectuent avec facilité, l'électro-aimant intérieur et l'armature pouvant être détachés séparément sans qu'il soit nécessaire d'ôter l'électro-aimant extérieur.

V. Edsberg,
capitaine de l'artillerie danoise.

DANMARKS TEKNISKE BIBLIOTEK
m 00 701 4880
300002207587