

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*

Univ.-Bibl.

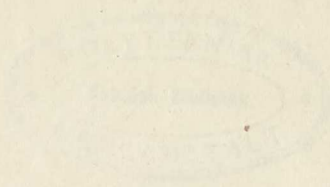
Vejledning ved Øvel:
serne i det elektrotekni:
ske Maskinlaboratorium.

Odense tekniske Skoles Ma:
skin-Teknikum. 1 Hefte.

1910.

OVERFØRT
FRA
UNIVERSITETSBIBLIOTEKET
TIL
TEKNISK BIBLIOTEK

621.30
○ Vep. gl.



Föreläsning

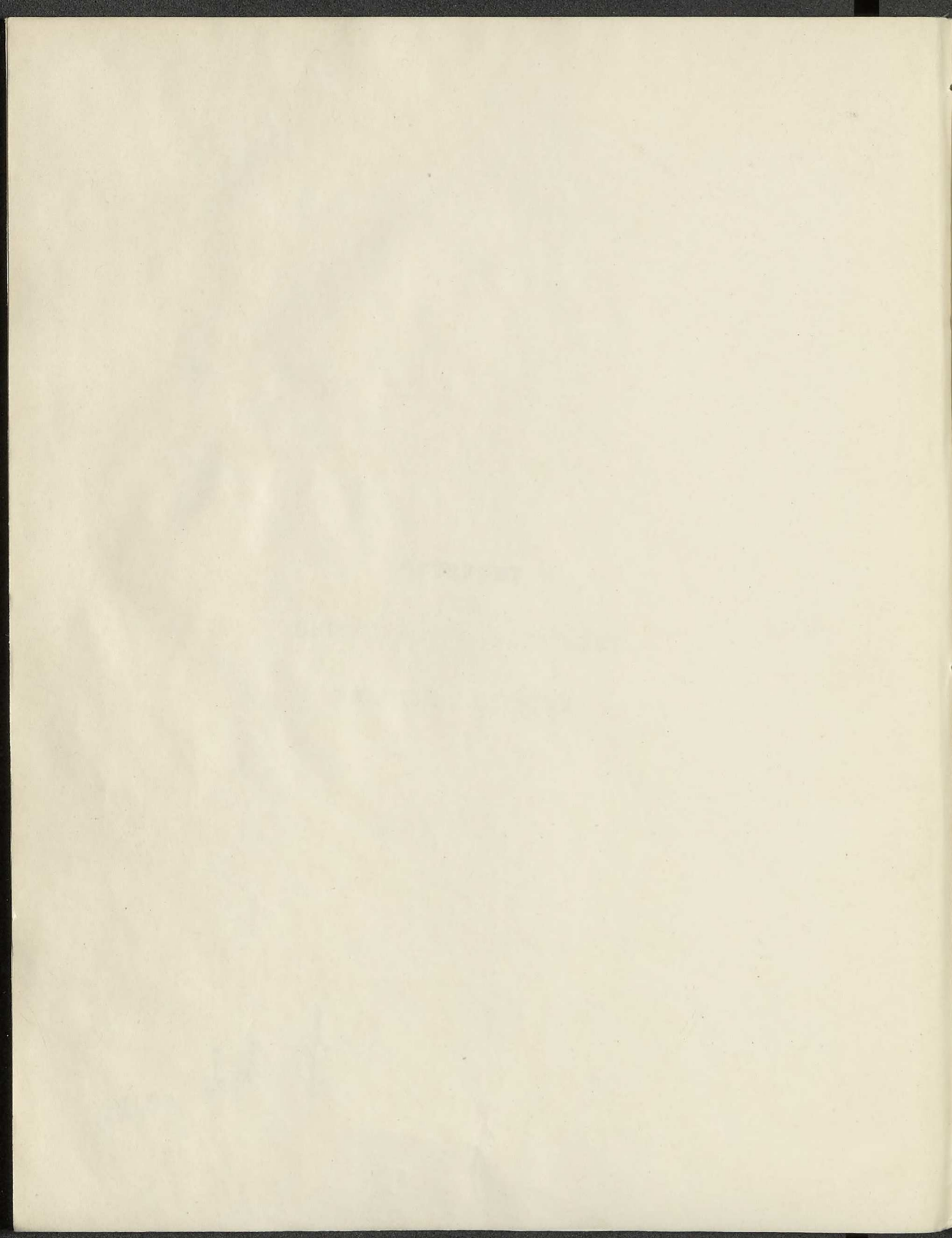
med

Öfversikt i det elektrotekniska Laboratoriet

af den tekniska Skolan i Malmö Tekniska Skolan

af H. K. K. K.

Utgivet af den Tekniska Skolan i Malmö





Vejledning

ved

Ovelserne i det elektrotekniske Laboratorium

Odense tekniske Skoles Maskin-Teknikum

1' Hefte.

Odense tekn. Skole Aug: 1910.

Derefter ombyttes R og X og Middeltallet tages:

Følgende Maalinger foretages:

a) Modstanden i 2 Modstandstraade Nr. 1 og Nr. 2 maales, først i Nr. 1, derefter i dem begge i Serie og endelig i dem begge i Parallel:

Resultatet opskrives saaledes:

Modst. Nr.	Maale- traadens Længde m.m.	Skydereus Stilling m.m.	Forholds- brøken	Middeltal af Forholds- brøken	Sammen- lignings- modst. Ω	Ubekendt Modst. Ω
1		1)		}		
		2)				
1 og 2 i Serie		1)		}		Modst: Nr. 2 = Ω
		2)				
1 og 2 i Parallel		1)		}		
		2)				

2) for Ubekendt Modst. og Sammenligningsmodst. ombyttes:

Rigtigheden af Formelen: Kombinationsmodstanden = $\frac{r_1 \cdot r_2}{r_1 + r_2}$ undersøges

b) Ved Hjælp af en Normalmodstand justeres Modstandene i en Propriostat.

Modstandene i Reostaten benævnes Nr. 1-2-3-4 (Nr. 1 er den mindste.) Resultaterne opskrives i en ganske lign. Tabel som ovenfor, idet man mæler: Modstandene: (1+2+3+4), (2+3+4), (3+4), 4.

Heraf faas let Flørrelsen af de enkelte Modstande.

3.
En Korrektionstabel som den nedenfor viste
indfærdiges:

Korrektionstabel for Procestat Nr:

fra:

Stumpet Modst: Ω .	Korrektion Ω .
10	+ 0,02
20	+ 0,03
...	...

2: Maaling med Kohlbraüsch 'Maalebro'.

(Jesp. Elektr. S. 128 og Tillæg)

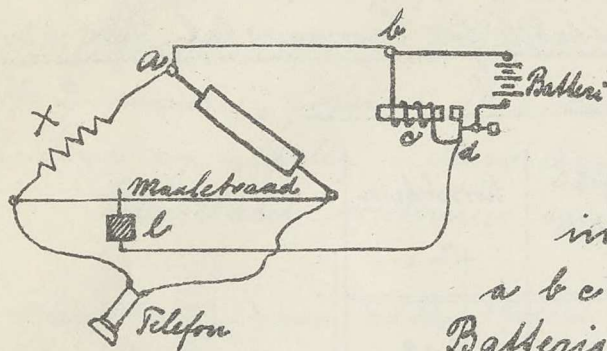
Broen kan benyttes:

1) som alrn. Wheatstones Traadbø til Mod-
standsmaaling med Jærnstrom og Galvanometer.

2) som Telefonmaalebro, hvor Jærnstrommen
fra Batteriet ved Hjælp af et Relais (d. v. s. en
alrn. Induktionsvælle) omdannes til Vekselstrøm,
og denne sendes nu igennem den ukendte
Modst. m. m., idet Galvanometret ombyttes m. en Telefon.

4.

Konstante Skema viser Kohlrausch's Maale-
bro anvendt som Telefonmaalebro.

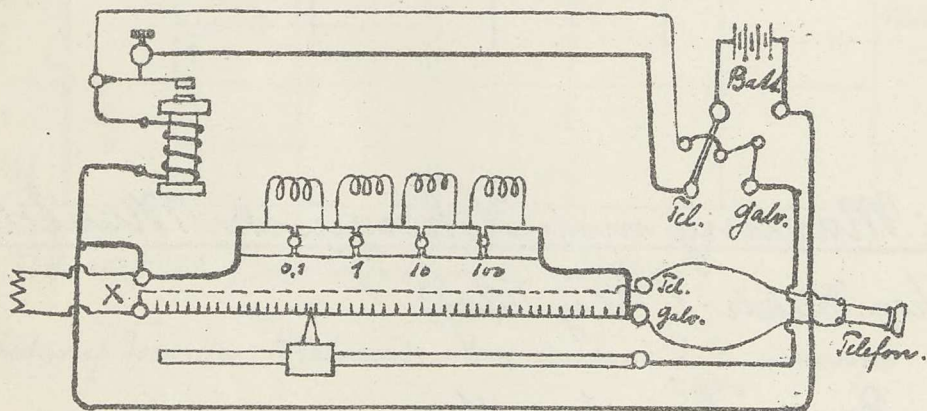


Vedstrømmen
fremkommer paa
Grund af den
Estrøm, der
induceres i Kresen:

a b c d e hvergang
Batteristømmen p. G. af

lukkes Tiltrækning afbrydes.

Det fuldstændige Strømskema for
Maalebroen er vist nedenfor:



Med Javustrom maales

a) Modstanden i nogle Glødelamper (i kold Tilstand).
Der benyttes Spejlgalvanometer m. objektiv
Aflæsning (B. Husk at anbringe en Forlags-
modstand foran Galvanometeret.)

Resultatet skrives saaledes:

Lampens Art..	Stærket Kyskykke Hk.	Stærket Spænd- ing Volt.	Sammen- lignings- modul R.	Styrerens Stilling	Lampe- modstand R.
Kulrøds- glødelampe					
...					

Med Vexelstrøm maales

b) Den indre Modstand i nogle Elementer.

Resultatet opskrives saaledes:

Element Type.	Stærket Spænding Volt.	Stærket Modstand R.	Sammenlignings- modstand. R.	Styrerens Stilling.	Elementets Modstand R.

c) Den specifikke Modstand for en Oplosning
(f. Eks. Kobbersulfat.) Resultatet opskrives saaledes:
(Der maales m. 3 a 4 forskel. Afstande mellem Elektroderne.)

Oplesning	Afstanden mell. Pladen om	Neddygspede Pladecæl mm	Sammenlignings- Modstand R	Skjærs Stilling	Modstandene mell. Pladene R	Specifik Modstand	Middelværdi.

d) Til sidst undersøges en Modstandkasses enkelte Modstande. Den Modstand, der her maakes med Væelstrøm er:

"Den tilsyneladende Modst." = $\begin{cases} \text{den ohmske Modstand} \\ + \text{Modstandsforøgelsen} \\ \text{p. G. a. Selvinduktion.} \end{cases}$

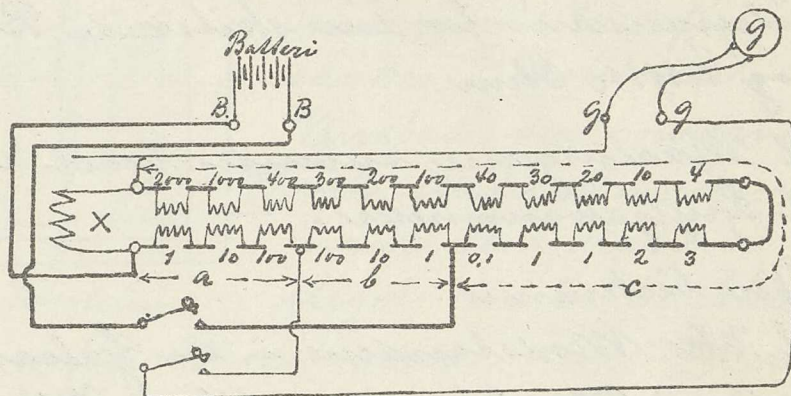
Denne Modstandsforøgelse bør være ringe, da Spolerne er viklet bifilart — Resultatet opskrives saaledes:

Samlet Modstand R	Sammenlign. Modstand R	Skjærs Stilling	Tilsyneladende Modstand	Modstandsforøgel. p. G. a. Selvinduktion

3. Måaling med Wheatstones Propbrø.

(Jesp. Elektr. S. 125)

Brom, som er fra Dr. Edelmann, München har hestaaende Skema.



De fire Modstande er: $a: 1, 10, 100$; $b: 1, 10, 100$; $c: 0, 1, 1, 1, 2, \dots, 1000, 2000$ og K . Man lader a og b være konstante og varierer c indtil Broen er i Ligevægt; en absolut Nulstilling kan ikke opnåes, da c varierer i Spring.

Fremgangsmaaden bliver følgende:

Først indsættes for $a: 10$ Ohm og for b ligeledes 10 Ohm. Galvanometret gør nu f. Eks. et lille Udslag til den enre Side, naar der er 3 Ohm inde i c , men et lille Udslag til den andre Side, naar der er 4 Ohm inde.

K er da: $3, \dots$ Derefter indsættes for b 100 Ohm, hvormed a lades uforandret ($= 10$ Ohm).

Ligevægtsstillingen vil nu f. Eks. ligge mellem $c = 37$ og $c = 38$ Ohm, alsa: $K = 3,7, \dots$

Den næste Decimal bestemmes ved at gøre $a = 1$ og $b = 100$ Ohm. Endnu en Decimal kan bestemmes ved Interpolation, idet Udslagene paa Galv. aflases.

Maalegrænserne for den skitsede Bro er: $\frac{1}{1000}$ og $4 \frac{1}{11110}$ Ohm.

Til Maalingerne anvendes bedst et følgende Spejlgalvanometer. —

Der bestemmes:

a) f. Eks. Modstanden i en Galvanometer spole og i Maaletraaden til en Wheatstones Traadbro: — Resultaterne opskrives saaledes:

Maale- objekt.	Modstand R.		Galv. Udslag for		Modstand R.
	højere grænse	lavere grænse	højere grænse	lavere grænse	

b) Derefter bestemmes Temperaturkoefficienten for Kobber og for Kviksølv.

Hertil benyttes et Apparat som det skitsede:

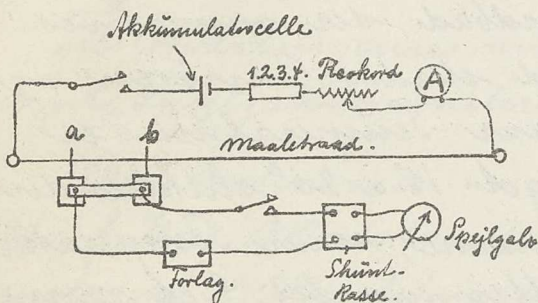
I et Petroleumbad er nedsænket to Poler

4. Maaling m. Thomsons Dobbeltbro.

(Tillæg til Fys. Elektroteknik S. 25-26.)

Maaletraadens Modstand regnes til $0,242 \text{ Ohm}$.

a. Først foretages en Justerings af Maaletraaden.



De Stydekontakter anv.
bringes i en bestemt
konstant Afstand
fra hinanden f. Eks.
100 mm. og forbindes
gennem en stor For-
lægs modstand (10000 Ω)

med et Spejlgalvanometer (Kikkertaflesning).
Gennem Maaletraaden sendes fra en
Akkumulatorcelle en konstant Strøm
(f. Eks: 0.5 Amp); Strømmen reguleres fint
ved Hjælp af Rekorden.

Man begynder nu med de første 100 mm
af Maaletraaden og aflæser Spejlgalvanometrets
Udslag; dette er et Maal for Spændingsforskell
en mellem a og b og, da der arbejdes med
konstant Strøm, for Modstanden i Stykke
a-b. Derefter flyttes Kontakterne hen til de
næste 100 mm.; Udslaget aflæses hver Gang,
idet Strømmen holdes nøje konstant.

Resultaterne opskrives saaledes:

Længde paa 100 mm fra - til	Udslag.
0 - 100	
100 - 200	
⋮	

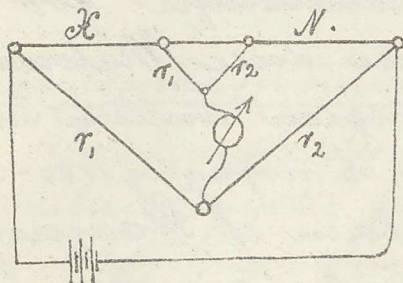
Længde af Maale- traadene mm.	Udslag	Modst. Σ
100		
200		
300	α	$\times$
⋮		
1000	β	0,242

Udslagene i den 2' Tabel faas som Lømmen af 2, 3' o. s. v. af Aflæsningerne. Modstandene proportioneres man sig til; f. Eks. bliver:

$$\times = \frac{\alpha}{\beta} \cdot 0,242.$$

Resultaterne fra den sidste Tabel afsættes grafisk paa Millimeterpapir i en Justeringskurve med Traadens Længder som Abcisse og Modstandene som Ordinat.

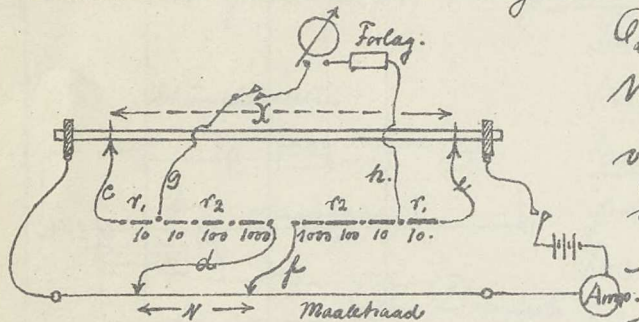
6. Maaling m. Thomsons Bro. Skemaet



for Broen er vist i hosstaaende Skitse. Naar der er Ligevægt findes:

$$K = N \cdot \frac{r_1}{r_2}$$

Den anvendte Bro er en Demonstrationsbro fra Hartmann & Braun. Opstillingen er som den følg. Skitse viser. Der indskydes et Amp. for at kontrollere Strömstyrken; Maaletraaden maa højst belastes med 0,2 Amp.



Das Maaletraads Modstand er 0,242 Ω og regner man, at den mindste Afstand mellem a og b, der kan

gøre paalidelige Resultater er 50 m. m., bliver Maalegrensene for Broen:

$$K_{\min} = 0,242 \cdot \frac{50}{1000} \cdot \frac{1}{100} = 0,000121 \Omega.$$

$$K_{\max} = 0,242 \cdot 1 = 0,242 \Omega.$$

Dog kan man ved at ombytte Forbindelserne c, d og f, e forøge Maalegrensen 100 Gange.

Der maales Modstanden i en Kobber- og en Messingstang samt i det positive og negative Jern til en Buelampe for derigennem at bestemme disse Materialers specifikke Modstand. Længden mellem Indspændingerne paa Broen er nøjagtig 1000-500 o. s. v. m. m., og Diameteren af Stængerne maales med Tykkelsesmaaler paa flere f. Eks.

4 forskel. Pleder og paa hvert Pled i 2 paa hinanden vinkelrette Retninger; Middel-
tallet tages. Temperaturen observeres. Den
specifikke Modstand reduceres til 0° og 15° Celsius.

Resultaterne opskrives saaledes:

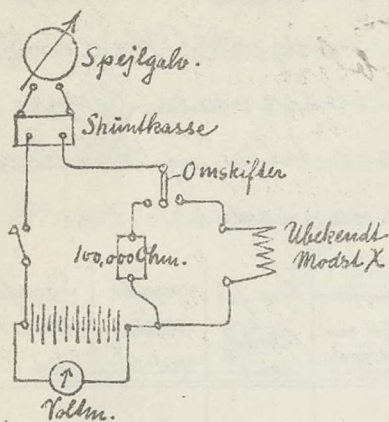
Materiale	Længde m.	Middel- diameter m.m.	Temp. t° Celsius	Forholdet broken	Hydren Stilling m.m.	Sammen- lign. mod- stand R	Specifik Modst. ved t°	Specifik Modst. ved 0°	Specifik Modst. ved 15°

Sammenligningsmodstandens Størrelse faas
ved Hjælp af den ovenfor omtalte Yslerings-
kurve.

5: Maaling af store Modstande. (den direkte Udslags Metode.)

A: Spejlgalvanometermetoden. (Zesp. Elektr. S. 129.)

Der benyttes den viste Opstilling. Til Maal-
ebatteri benyttes bedst et Akkumulatorbatteri
(med høj Spænding; ved Isolationsmaalinger



den Spænding, Materialet
under Brøgen bliver ind-
sat for.) Benyttet Dyna-
mospændingen, maa
man ved et indsat Volt-
meter kontrollere, om Spæn-
dingen holder sig konstant
under Målingen; (hvis
ikke, maa den korrigeres for

Spændingsvariationerne.)

Er Udslaget, naar Sammenligningsmod-
standen er inde lig α_1 , og Galvanometrets
Følsomhed $\frac{1}{n_1}$, Udslaget, naar X er inde, α_2 ,
Følsomheden $\frac{1}{n_2}$ haves, naar Galvanometer-
modstanden kaldes G :

$$\frac{X + \frac{1}{n_1} G}{100,000 + \frac{1}{n_2} G} = \frac{\alpha_2 n_2}{\alpha_1 n_1},$$

idet Udslagene begge reduceres til fuld Føl-
somhed. Af denne Lign. bestemmes X .

I Reglen kan man se bort fra G , da
den er forsvindende i Forhold til X og faar da:

$$X = 100,000 \cdot \frac{\alpha_2 n_2}{\alpha_1 n_1}.$$

Der maales Modstanden i forskellige Isolationsmaterialier (Træ, Skifer m. m.) Vedkommende Materiale er tildannet som en Plade af bestemte Dimensioner; den fastklemmes mellem to Kopperplader, hvortil Maalestrømmen føres.

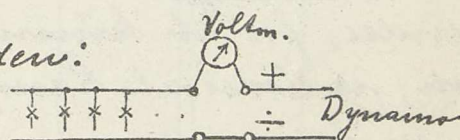
Resultaterne opskrives saaledes:

Materialie	For ukendt Modst.:			For 100.000 Ω :			Ukendt Modst. Ω .	Plades Areal cm^2	Plades Tykkelse mm	Modst. per cm^2 for 1 mm Plade-tykkelse i Megohm.
	Udslag	m. Følsonhed:	Udslag reduceret til Følsonhed $\frac{1}{4}$:	Udslag	m. Følsonhed:	Udslag reduceret til Følsonhed $\frac{1}{4}$:				
Træ										
Skifer										
...										

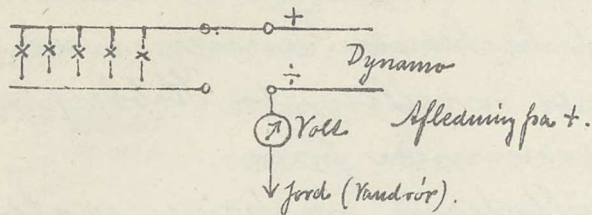
B: Voltmetermetoden. Efter denne Metode bestemmes en Lampegruppens Isolationsmodst., naar Gruppen ikke er i Drift. (se Jesp. Elektr. S. 132.) Der bestemmes:

a)

Overgangsmodstanden:



b) Afledningsmodstanden
baade fra + og ÷ (til Jord.)

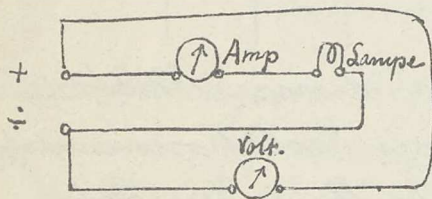


Resultaterne angives i Meg.-Ohm.

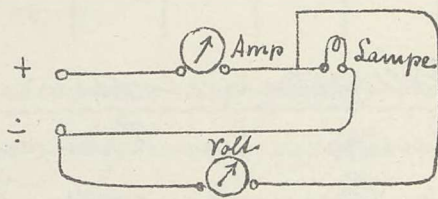
6: Indirekte Modstandsmaaling.

A: Maaling af Glødelampers Modst.: (i glødende Tilst.)
(Jesp: Elektr: S. 137.)

Der benyttes følgende Opstillinger:



Opstilling I:



Opstilling II:

Ved Opstilling I i Amperemeterets Modst. kendes, for at kunne finde Spændingsfaldet deri, saaledes at Lampespændingen nøje kan indregnes.

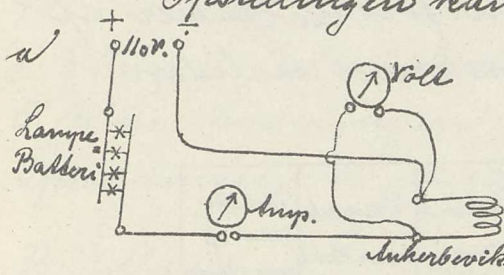
Ved Opstilling II derimod maa Voltmodstanden kendes for at kunne bestemme dets Strömforbrug.

Resultaterne opskrives saaledes:

Lampe Stempel	Opstilling I:				Opstilling II:				Lampe- Modst. efter I. Ω.	Lampe- modst. efter II. Ω.	Middelværdi af Lampemodst. Ω.
	Volt:	Amp:	Amp's Modst. Ω.	Spændingstet. Ampere Volt:	Volt:	Amp:	Volt m's Modst. Ω.	Volt m's Strömforbr. Amp.			
16lys. 110V.											

B: Maaling af Modstandene i en Dynamos Bevikkeliger
(Gesp. Elektr.: S. 138.)

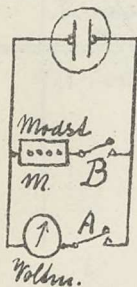
Opstillingen kan foretages som vist. Ved Hjælp af Lampebatteriet varieres Strømmen, og der foretages hver Gang 3 à 4 Aflæsninger med forskl. Ström.



Bevikling	Volt:	Amp:	Beviklingens Modst. Ω.	Middel- værdien af Modst. Ω.
Anker.				

C. Maaling af Elementers (el. Akk. allers) indre Modstand.
 (Eup. Elektr. S. 139)

Opstillingen kan være som vist i Fig. Ved at slutte Nøgle A maales (tilnærmelsesvis) Elementets elektromotoriske Kraft $\mathcal{E}$. Ved at slutte B, idet der er indsat en passende Modstand M , maales den dertil svarende Klemmespænding e .



Kaldes Strømstyrken i sidste Tilfælde s samt Elementets ukendte indre Modst. $\mathcal{R}$ høves:

$$s = \frac{e}{M} = \frac{\mathcal{E}}{M + \mathcal{R}} = \frac{\mathcal{E} - e}{\mathcal{R}} \quad \text{hvoraf: } \mathcal{R} = M \cdot \frac{\mathcal{E} - e}{e}$$

Maalingen foretages m. forskl. Værdier af M . Resultaterne opskrives saaledes:

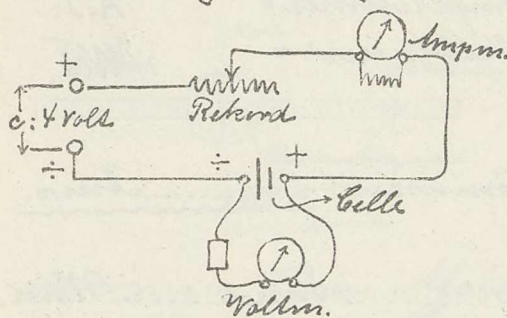
Element- Type:	Elektro- motorisk Kraft voh:	Modst: M . R :	Tilsvarende Klemme- l Voh:	Beregnet indre Modst R :	Middel- værdi af indre Modst R :
For-Element stempet 1,5 V. 0,2 R	{	4			{
		6			
		8			

7: Undersøgelse af en Akkumulatorcelle.

Undersøgelsen gaar ind paa at bestemme Spændingens Variation ved Ind- og Udladning: for konstant Strømstyrke.

Den benyttede Akkumulatorcelle har for Proven været indladet til 1.8 Volt.

A: Ladning. Følgende Opstilling benyttes:

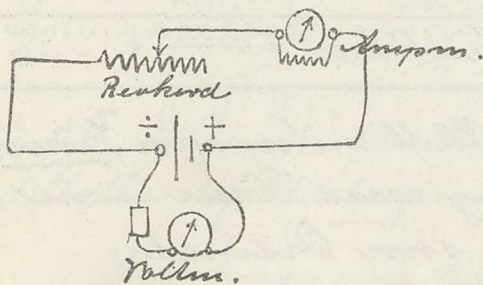


B: Det maa nøje paases, at Polarne er rigtig vendte.

Ved Hjælp af Rekorden holdes Lade- strømmen konstant.

(c: 3 Amp.). Voltmetret aflæses f. Eks. hvert 5' Min. Ladningen er færdig, naar Spændingen er steget til c: 2.7 Volt.

B: Udladning. Følgende Opstilling.



Under Forsøget maa Udladestrømmen holdes konstant (c: 3 Amp.).

Reguleringen sker ved Rekorden. Voltmetret aflæses hvert 5' Min.

Udladningen afbrydes, naar Spændingen er sunket til 1.8 Volt.

Virkningsgraden efter Amp- og efter Volt-
timerne indregnes.

Resultaterne opskrives saaledes:

I: Ladning: Ladestrømmen $I = \dots$ Amp.

Klokke- slut	Volt:

Ladetiden: $\dots$ Timer $\dots$ Min.
Middelværdi af Ladespænding $= \dots$ Volt.

Indladede { Ampertimer = A.T.
Watttimer = W.T.

II: Udladning: Udladestrømmen: $I = \dots$ Amp.

Klokke- slut	Volt:

Udladetiden: $\dots$ Timer $\dots$ Min.
Middelværdi af Udladespænding $= \dots$ Volt.

Udladede { Ampertimer = A.T.
Watttimer = W.T.

Virkningsgrad efter Amp. timer $= \frac{\dots}{\dots} = \dots \%$

Virkningsgrad efter Watttimer $= \frac{\dots}{\dots} = \dots \%$

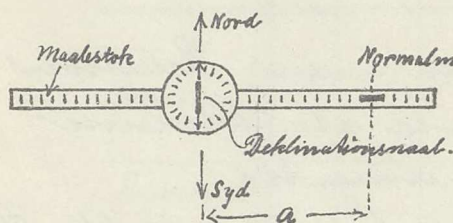
Derefter konstrueres paa Millimeterpapir Kurver
for Ladning og Udladning med Tiden som
Abscisse og Spændingen som Ordinal;
(se Geop. Elektro: S. 63 & 66).

8: Maaling med Magnetometer.

(Tillæg til Fæsp: Elektroteknik S. 2)

Ved Hjælp af et Magnetometer (Gauss Forsøg) kan man bestemme Magnetens magnetiske Moment samt (ved Hjælp af en Springningsprøve) desuden Jordmagnetismens vandrette Intensitet.

A: Magnetometermaaling. Maalestokken op-



stilles saa nøjagtig som muligt vinkelret paa den magnetiske Meridian.

Normalmagneten

anbringes i en Afstand c : 4 à 5 Gange dens Længde fra Deklinationsnaalen (se Fig. der anvendes altsaa Gauss' 1' Hovedstilling, fordi den giver større Udslag end 2' Hovedstilling.) Udslagovinklen iagttages. Normalmagneten vendes om, og Udslagovinklen til modsat Side iagttages (B: Opstillingen maa være saa nøjagtig, at Udslagene til de to Sider højst afviger 1° fra hinanden). Kaldes Mid-_{del}ballet af Udslagene α haves: (Tillæg til Fæsp.).

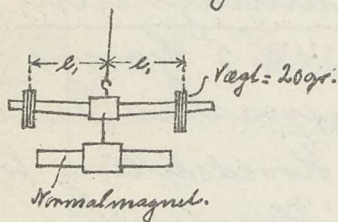
$$\frac{\text{Normalmagnets magn. Moment}}{\text{Jordmagn.'s horisontale Intensitet}} = \frac{M}{H} = \frac{1}{2} a^3 4g\alpha$$

hvor a er Afstanden i cm. (se Fig.)

Afstandene e gøres nu 5 à 10 cm større (el. mindre) og de samme Maalinger foretages. Middeltallet af $M: H$ indregnes. Derefter anbringes de andre Magneter een efter een i de samme Afstande og Udslagsvinklerne aflæses.

B: Ved dette Forsøg maa naturligvis Jerngenstande eller andre Magneter ikke findes i Nærheden af App.

B: Springningsprøve. En anden Relation mellem M og H faas ved at bestemme Normalmagnetens Springningstid.



Man onhanger i dette Øjeblik med Normalmagneten i et Silkespind og belaster den med 2 ligestore Vægte. g. gr. i Afstandene e_1 cm (se Fig.),

lader hele Systemet svinge og tæller Antal af Springningerne i f. Eks: 5 Minutter. Tiden for een Springning kaldes T_1 Sec.

Afstanden e_1 forandres nu til e_2 . Forsøget gentages, ny Springningstid T_2 maales.

Nu have: (se Tillæg til Jernp.)

$$MH = \frac{\pi^2 \cdot 2g (e_1^2 - e_2^2)}{T_1^2 - T_2^2}$$

Forsøget gentages endnu to Gange med andre Afstande a og Middelværdien af $M.H.$ indregnes.

Resultaterne kan opskrives saaledes:

A: Magnetometermaalingen:

Magnet:	Afst. a cm:	Udslag til venstre til højre	Middel- udslag L°	Beregnet $\frac{M}{H}$	Middelværdi af $\frac{M}{H}$
Normalmagn.					
Forsøgs magn. Nr. 1.					

B: Springningsproven m. Normalmagneten.

Provens Nr:	Afstand L cm:	Antal Springning Å Sec.	Tiden t Sec:	Spring- nings- tiden T.	Vægt g. gr:	Beregnet M.H.	Middel- værdi af M.H.
1					20		
2					20		
3					20		
4					20		

Jordmagnetismens vandrette Intensity: $H = \sqrt{\quad} = \text{Dgn.}$

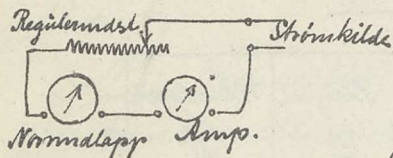
Normalmagnetens magnetiske Moment: $M = \sqrt{\quad} = \text{Dyncm.}$

Forsøgs magnet Nr. 1's " : $M = \quad = \quad "$

" Nr. 2's " : $M = \quad = \quad "$

9: Justerings af Amp.- & Voltmetre ved sammenlign. med Normalapparater.

A: Ampereometer (for faarvel. Vexelstrøm). Man benytter den viste Opstilling. — Strømmen reguleres fra 0 til Ampereometers Maximumsverdi med passende smaa Intervaller.



Det er ikke nødvendigt (om end hensigtsmæssigt) at indstille paa Måleapparatets hele Inddelinger.

B: For mange App., de saakaldte elektro-magnetiske, maa man p. G. a. Hysteresen foretage Justeringer baade for voksende og for aftagende Strøm.

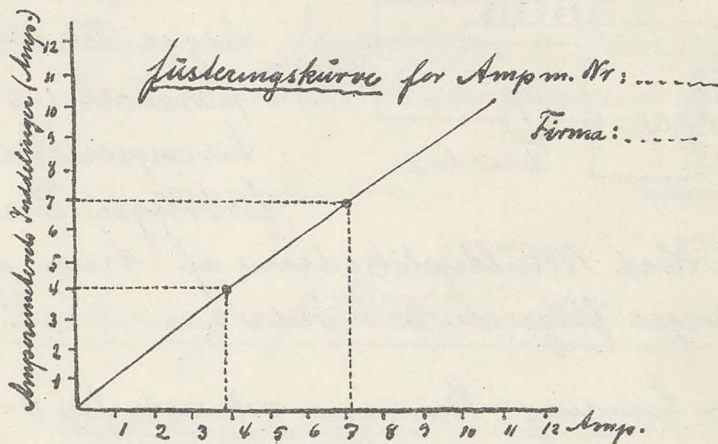
Resultatet opskrives saaledes:

Korrektionslabel for Amp. meter Nr: Firma:

← fra 0 til Maks. → ← fra Maks. til 0 →

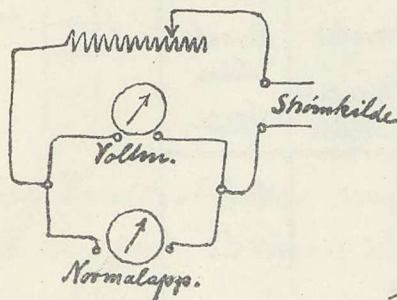
Normal-app.	Amp. m. Nr:.....	Korrektion	Normal-app.	Amp. m. Nr:.....	Korrektion
Amp.	Amp:	Amp:	Amp:	Amp:	Amp:
		+ 0,03			
		÷ 0,01			
		⋮			

Derefter afsættes paa Millimeterpapir en Justeringskurve med Ampère som Abscisse, (d.v.s. Normalapp.'s Udslag som Abscisse) og de justerede Amperometers Inddelinger som Ordinal, altsaa saaledes:



Er Justeringen foretaget baade for veks- og aflagende Strøm, kan den stigende Kurve tegnes blaa, den aflagende rød (Retningen i Kurverne angives ved Pile af samme Farve); endvidere indtegnes en Middelkurve f. Eks. med sort.

B. Voltmeter. (for Jævn el. Vekselsstrøm.)

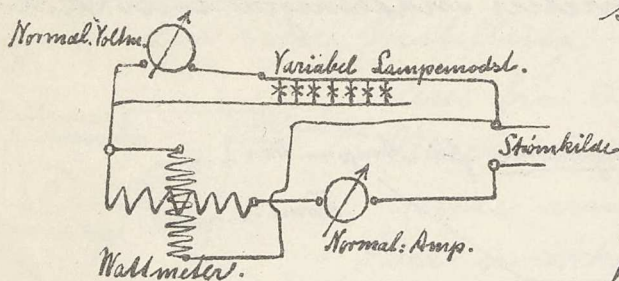


Opstillingen er vist herst. Der gaas ivoorigt frem ganske som omtalt under A, ligesom Resultaterne opskrives og Justeringskurve tegnes paa nøjagtig samme Maade.

10. Justerings af Wattmeter

(m. Jærnstrøm.)

Opstillingen er vist herstaaende. Her maa



samtidig aflæses
Wattmeteret og
begge Normalappara-
terne. Den i
Lampemodstanden
forbrugte Energi

faas herved Multiplikation af Amp. og Volt.
Der foretages følgende 3 Prøver:

- 1: med lav Spænding. Strømmen voksende fra 0-Maks.
- 2: med $\frac{1}{2}$ af maksimal Sp. " " " "
- 3: med maksimal Sp. " " " "

Resultaterne opskrives saaledes:

Justerings af Wattmeter Nr.: Firma:

Inddeling: $1^\circ = \dots$ Watt. Maksimum { Volt:
Amp:

Prøve Nr 1: Lav Spænding.

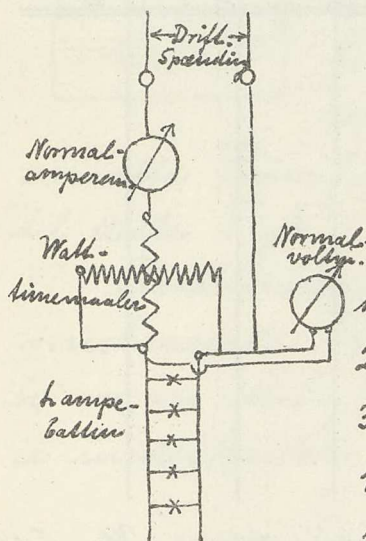
Normalappa:		Beregnet Watt- forbrug.	Wattmeter		Korrekt- ion Watt.
Volt:	Amp:		Udslag = Grader:	Udslag = Watt:	
					+ 2, 3
					$\div 1,2$

(Følgende Tabeller for de 2 andre Prøver)

Derefter tegnes paa Millimeterpapir 3 Yusteringskurver (i samme Koordinatsystem), svarende til de 3 Prøver, med "Watt" som Abscisse (d. v. s. de ved Hjælp af Normalapp. beregnede Watt) og med Wattmeterets Inddeling i Grader som Ordinator. De 3 Kurver kan tegnes med forskl. Farve.

11: Yustering af Elektricitetsmaaler.

For en Watttimemaaler anvendes den vist Opstilling. Ved Hjælp af Lampebatteriet varieres Energiforbruget.



Maaleren undersøges passende for følgende Tilfælde:

- 1: Normal Sp. , $\frac{1}{2}$ af normal Strøms.
- 2: " " , normal Strøms.
- 3: " " , $\frac{5}{4}$ af normal Strøms.
- 4: 10% over normal. Sp. , normal Str.
- 5: 10% under " " , " "

Hver Undersøgelse maa vare mindst 20 Min. (helst mere.) Tiden bestemmes nøjagtig.

Maalerens Tallenark aflases før og efter

hver Prøve Under de enkelte Prøver af-
lases Normalapparaterne hvert 2' Minut,
Middelværdien indregnes. — Elektricitets-
forbruket faas som Volt $\times$ Amp $\times$ Tid.

Resultatene af Korrektionen opskrives saaledes:

Justerings af Elektricitets-Maalere Nr.:

stempel { Volt:
Amp:

1° = Watttimer.

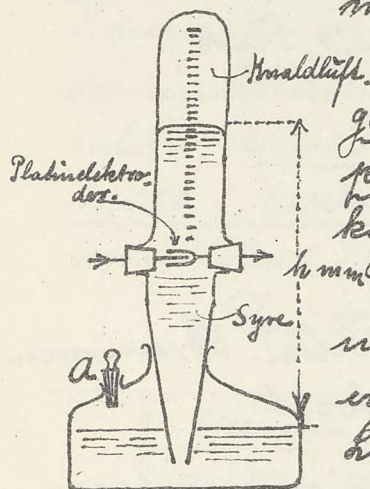
Prøve Nr.	Tiden Min.	Normalapparater		Bereg- nede Watttimer	Maalerev viste:			Korrektion Watttimer	Fjelen %
		Middelv. af Volt.	Middelv. af Amp.		v. Begyn- delsen	v. Slut- ningen	derfor søg- te endes Watttimer		
1									
2									
...									
...									

En Ampere-timer maaler justeres paa lign. Maade. Her indregnes
kun Ampere-timerne (ikke Watt-timerne). —

12: Justering med Voltameter.

Det Voltameter (se desang. Gesp. Elektr. S. 40), der benyttes et Kohlrausch's Knaldluftvoltameter.

Apparatet fyldes med fortyndet Svovlsyre (20% Syre, Vægtfylde 1.14); under Fyldningen maa Proppen a sættes godt fast.



13: Medens Strømmen sendes gennem Voltameteret, maa Prop-
pøen altid indtages Apparatet
kan benyttes indtil 30 Amp.

Da nu 1 Amp. i 1 Sec netop
udskiller $\frac{1}{5}$ cm³ Knaldluft ved
en Temp. af 20° Celsius og et
Lufttryk paa p = 725 mm Fluësiöld,
reduceres man bekvemt det.

maatte Rømfang netop til denne Temp. og
til dette Tryk.

Reduktionen foretages ved Hjælp af
omstaaende Tabel. Kaldes Vandskejsiden
h mm (se Fig.), bliver det Tryk, Knaldluftens
er underkasket:

$$p = b \div \frac{h \cdot 1.14}{13.6},$$

hvor b er Barometerstanden i mm.

Med tilstrækkelig Nøjagtighed findes:

$$\underline{p = b \div \frac{1}{12} h.}$$

Ved Hjælp af p og den for Flaanderen
værende Temperatur T findes (eventuelt
ved Interpolation) af Tabellen Korrektions=
skorrsekse x . Denne Skorrsekse angiver Til=
laget (event. Fradraget) i Tusinddele af det
maatte Rømfang. Er Rømfangst saa=
ledes maalt at være $V. \text{ cm}^3$, bliver det
reduceret til 20° og 725 mm 's Tryk:

$$\underline{V \pm \frac{x}{1000} \cdot V.}$$

og Strømsstyrken har da været:

$$\underline{I = \frac{5}{L} \cdot V \left(1 \pm \frac{x}{1000}\right)},$$

hvor L er det Antal Sec.: i hvilke Strømmen
har gaaet gennem Voltameteret.

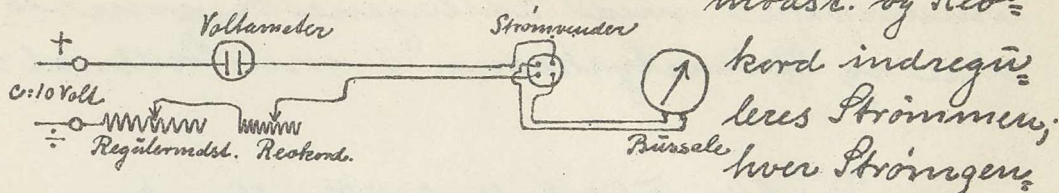
Proven gaar nu ind paa, at justere
en Tangenbussale (Jesp. Elektr. Tillæg S: 21) for
Delestregene $10^\circ 20'' \dots 70^\circ$.

Büssalen maa opstilles saa nøjagtig
som muligt d. v. s.:

- 1/ Ringen nøjagtigt vertikalt
- 2/ Ringens Plan sammenfaldende med
den magnetiske Meridianplan; (undersøges
ved at vende Strømmen og iagttage Udslaget
til modsat Side.)

Tilledningerne til Büssalen maa være
temmelig lange og føres ved Siden af hin=
anden.

Opstillingen er som vist. Ved Regulering
modst. af Reo.



menngang maa mindst vare 5 Minutter
og hver JUSTERING foretages med Strøm baade
i den ene og den anden Retning (derfor er
der indskudt en Strømvender foran Brüs-
salen; denne Strømvender omstiftes hurtigt
midt i hver Prøve.) - Efter hvert Forsøg
opnoteres: V, h, T, t, og b.

Resultatet opskrives saaledes:

Provens Nr.	Observerede Størrelser					Beregnete Størrelser			Tangentbusseler:			
	Tiden t	Rumb. Kvaldlyg	Luft. Temp.	Vædske Søjle	Barom. Kontant	Kvaldlyg Søjle	Korrekt. Kontant	Bereg. Strøm	Udslag:		Konstant	
	Sec:	v om ³ :	To:	h m / b m /	h m / b m /	p m / p m /	relser x	S S	hil- neustr	hil- højre	Middel værdi L°	Konst. C = $\frac{s}{Tg h}$
1							+					
2							÷					
3							·					
4							·					
·							·					
·							·					
·							·					
·							·					

Tilsidst optegnes en Kurve paa Mil.
limeterpapir med Udslagene & som Ab-
cisse og Strömstyrkerne I som Ordinal:

Reduktions-Tabel for Kvaldlüftsvoltmeter.

T	$p=700$	710	720	730	740	750	760
10°	+9	+24	+38	+53	+68	+82	+97
11°	+5	+19	+33	+48	+63	+78	+93
12°	+1	+15	+29	+44	+59	+73	+88
13°	-4	+10	+24	+39	+54	+69	+83
14°	-8	+6	+20	+35	+49	+64	+78
15°	-13	+2	+16	+30	+44	+59	+73
16°	-17	+3	+11	+26	+40	+54	+68
17°	-22	-7	+7	+21	+35	+49	+63
18°	-26	-12	+2	+16	+30	+45	+59
19°	-31	-17	-3	+11	+26	+40	+54
20°	-35	-21	-7	+7	+21	+35	+49
21°	-40	-26	-12	+2	+16	+30	+44
22°	-44	-31	-17	-3	+11	+25	+39
23°	-49	-35	-22	-8	+6	+20	+34
24°	-54	-40	-26	-12	+1	+15	+29
25°	-58	-45	-31	-17	-4	+10	+24

