

**Publikation fra arkivet på
Poul la Cour Museet**

**Grundrids til Elektricitetskursus
Af Poul la Cour**



Titel: Grundrids til Elektricitetskursus

Forfatter: Poul la Cour

Årstal: 1902

Sider: 5

Sprog: Dansk

Forlag: Poul la Cour Museet

ISBN nr.:

Arkivnr. på Poul la Cour Museet:

Copyright: Poul la Cour Museet

Brugsrettigheder: Brug af tekster og foto kun efter aftale med Poul la Cour Museet

Kontakt: Poul la Cour Museet, Møllevej 21, Askov, 6600 Vejen

Tlf. +45 2763 7035

Mail: plc@poullacour.dk

www.poullacour.dk

Grundrids

til

Elektricitetskursus

paa Forsøgsmøllen

af

POUL LA-COUR



Tykt som Manuskript

København, Højskolevej 1, Kolding ved H. P. Warburg

1902

Elektricitetskursus ved Forsøgsmøllen.

Elektrisk *Spænding* maales i *Volt*. 1 Volt er den Spændingsforskel, der opstaar mellem Kobber og Zink, som er neddyppet i fortyndet Svovlsyre. Har man 2 saadanne »Celler«, og forbindes Zinken i den ene med Kobberet i den anden, bliver der fra den førstes Kobber til den andens Zink en Spændingsforskel paa 2 Volt, o. s. v.

Elektrisk *Modstand* maales i *Ohm*. 1 Ohm er den Modstand, som frembydes af en Kviksølvtraad (i et Glasrør), som er 1 □ m. m. i Tværsnit og 1,06 m. lang. En dobbelt saa tyk Traad giver kun $\frac{1}{4}$ Ohm; en dobbelt saa lang Traad 2 Ohm, o. s. v.

Elektrisk *Strømstyrke* maales i *Ampère*. 1 Ampère er den Strømstyrke, der faas, naar der er 1 Volt Spænding imellem to Punkter, hvorimellem Ledningen har 1 Ohm Modstand. [I øvrigt kan 1 Ampère i en Time udskille 4,0529 Gram Sølv af en Opløsning.]

I Følge *Ohms Lov* staar Strømmen i Forhold til Spændingsforskellen og i omvendt Forhold til Modstanden, altsaa:

$$\text{Ampère} = \frac{\text{Volt}}{\text{Ohm}} \text{ eller } a = \frac{v}{o}$$

Loven gælder baade i et helt Kredsløb og i hver enkelt Del deraf. Dersom f. Eks. to Punkter har en kendelig Spændingsforskel og forbindes med en Leder med ubetydelig Modstand, altsaa o særdeles lille, bliver a umaadelig stor (Kortslutning).

Det er selve Spændingsforskellen, der har Betydning. Af to Punkter med Spændingsforskel kalder man det enes Spænding positiv, det andets negativ i Forhold til hinanden, om ogsaa de begge ere positive eller begge negative. Er A lig + 15, B lig + 11, har de Spændingsforskellen 4 Volt, og man kalder A positiv, B negativ. Er C lig + 15, D lig + 11, er Spændingsforskellen ogsaa 4 Volt; men nu er D positiv i Forhold til C. Og man siger, at Strømmen (den positive) altid gaar fra den mest positive til den mest negative [man vilde naturligvis lige saa godt kunne sige, at der gaar negativ Strøm den modsatte Vej]; men det er overflødigt at sige begge Dele].

Den Energi, som en elektrisk Strøm kan udfolde er des større, jo større Spændingen er, og jo stærkere Strømmen er. Er Spændingen 1 Volt og Strømmen 1 Ampère, bliver Energien 1 Volt-Ampère eller 1 Watt. Volt gange Ampère giver altsaa Watt, f. Eks.:

$$110 \text{ Volt} \times 6 \text{ Ampère} = 660 \text{ Watt.}$$

1 Hestekraft svarer nøjagtig til 763 Watt; men dannes 1 HK., faar man i Reglen kun 5—600 Watt; og for at faa 1 HK maa man i Reglen bruge 9—1100 Watt. Det øvrige bliver praktisk talt spildt, o: gaar over i andre Energiformer (Varme), som ikke udnyttes.

Blandt Forbindelsesmaader skelner man fornemmelig imellem

A, Parallelforbindelse (Shunt) og

B, Rækkeforbindelse (Serie), se Figuren.

Giver f. Eks. Akkumulatoren C Spændingsforskellen 120 Volt imellem Traaden m og n, hvilket maales paa et Voltmeter v, og har hver af Lamperne a, b, c en Modstand paa 60 Ohm, vil der i Tilfældet A gaa $\frac{120}{60} = 2$ Ampère gennem hver Lampe; og Ampèremetret R vil altsaa vise 6 Ampère. Man vilde ogsaa kunne sige at de 3 parallelle Lamper giver en samlet Modstand paa 20 Ohm. I Tilfældet B derimod vil de 3 Lamper i Række frembyde en Modstand paa $3 \times 60 = 180$ Ohm, og Strømmen igennem dem bliver da kun $\frac{120}{180} = \frac{2}{3}$ Ampère,

som ses paa Ampèremetret S, og hver enkelt af disse Lamper faar da kun en Spænding paa $\frac{120}{3} = 40$ Volt.

Hver Lampe faar altsaa i $\begin{cases} A, 120 \text{ V.} \times 2 \text{ A.} = 240 \text{ W.} \\ B, 40 \text{ V.} \times \frac{2}{3} \text{ A.} = 26\frac{2}{3} \text{ W.} \end{cases}$

og de give, som vi skal se, tilsvarende Lys, naar de er indrettede derefter.

Ørsted opdagede, at en Magnetnaal stræber at stille sig saaledes, at Nordenden kommer derhen, hvor Tommelfingeren peger, naar højre Haand lægges i Strømmen med Haandfladen vendt mod Naalen, og med de fire Fingre pegende med Strømmen. Flere Vindinger af den gennemstrømmede Traad omkring Naalen forstærker Virkningen.

Ampère opdagede, at hvis Magnetnaalen erstattes af en Jernstang, vil denne blive magnetisk med N. og S. efter samme Regler som før.

Virkingen forstærkes med Vindingernes Antal og med Strømmens Styrke (Ampèrevindinger er Strømstyrke gange Vindingstal).

Den Drejning eller Tiltrækning, som kan opnaas i Kraft af disse Love, bruges ved Maaleinstrumenterne, nemlig Ampèremetret og Voltmetret.

Da hele Strømmen skal igennem Ampèremetret, maa dets Vindinger kun frembyde lille Modstand (o: have faa Vindinger af tyk Traad), for at der ikke skal være synderlig Spændingstab igennem dem.

Da derimod Voltmetret maa indskydes parallelt med de øvrige Ledningsforbindelser, maa det selv kun tage en ubetydelig Strøm (som gaar tabt) og derfor have en meget stor Modstand i sine Vindinger (o: have en lang, fin Traad).

Modstanden i en Traad T kan f. Eks. maales saaledes: Man leder en Strøm gennem Traaden og maaler dennes Styrke med et Ampèremeter, og Spændingsforskellen med et Voltmeter. Er f. Eks. Spændingsfor-

skellen 6 Volt og Strømstyrken 2 Amp., er Modstanden 3 Ohm; thi $2 = \frac{12}{3}$.

Den *Elektricitetsmængde*, som i en vis Tid forplanter sig, angives i Ampèretimer. 5 Amp. i 3 Timer er 15 Ampèretimer. Naar denne Overgang sker ved en bestemt Spænding, f. Eks. 110 Volt, kan man ogsaa angive Forbruget i Watt-Timer, nemlig 15×110 eller 1650 Watt-Timer. Og Betaling for Elektricitet foregaar gerne efter Watt-Timer. En *Hektowatt-Time* (100 W.T.) koster f. Eks. 5 Øre, en *Kilowatt-Time* (1000 W.T.) 50 Øre.

Til Maaaling af Elektricitetsmængden bruges mest *Elektricitættælleren*; denne kan bestaa af en fin lille Elektromotor, som bevæger sig i Forhold til den Elektricitetsmængde, der gaar igennem den, og som driver et lille Tælleværk. Skønt Apparatet egentlig er en Ampère-Timemaaler, angiver dens Tal i Reglen Kilowatt-Timer, idet den forudsætter, at det Ledningsnæt, hvori den befinder sig, altid har en bestemt Spænding. Men hvis Apparatet f. Eks. er beregnet paa Spændingen 110 Volt, og det skulde blive indskudt i et Næt paa 220 Volt, maa dens Angivelser i Watt fordobles.

Man kan ogsaa til saadan Maaaling bruge et saakaldt *Voltmeter*, der kan bestaa af 2 Kobberplader i en Opløsning af Kobbervitriol. Det indskydes i Strømmen ligesom Ampèremetret, og Strømmen vil da flytte Kobber fra den ene Plade til den anden, nemlig 1,18 Gram for hver Ampère-Time. En Vejning af Pladerne viser, hvor meget Kobber der er flyttet fra forrige Gang, og dermed Antallet af Ampère-Timer. Man vender gerne Strømmen, for hver Gang Pladerne vejes, saa at Kobberet flyttes frem og tilbage, og Pladetykkelsen hverken bliver for stor eller for lille.

En Metaltraad paa en Meters Længde og 1 \square m. m. Tværsnit giver følgende Modstande i Ohm:

Sølv	0,015	Tin	0,138
Kobber	0,017	Bly	0,306

Zink	0,059	Nysølv	0,340
Jærn	0,100	Kviksølv	0,987

En Kobberledning r Meter lang og q \square m. m. i Tværsnit har altsaa en Modstand paa $\frac{0,017 r}{q}$.

Spændingstabet i en Kobberledning bliver i Følge Ohms Lov lig Ampère \times Modstand $= \frac{0,017 r}{q} \cdot a$. Nogle Priskuranter opgive ligefrem Størrelsen $\frac{0,017}{q}$, som er Spændingstabet pr. Meter Længde og pr. Ampère Strøm. Man kan altsaa let beregne Spændingstabet for en given Længde og en given Strøm.

Spændingstabet fra Leverandøren til Kunderne beror foruden paa Afstanden og Traadtykkelsen tillige paa Strømstyrken. Det vokser altsaa efterhaanden, som Lamperne tændes, og Kunderne faa for ringe Spænding, dersom denne ikke forøges hos Leverandøren. Man har Automater, der besørge ny Celler indskudte; men sikrere er det, at en Mand passer det; og hvis man ikke kan holde ham der hele Tiden, gælder det navnlig ved Tænding og Slukketider. Manden kan gøre det efter en Tabel, som viser, hvor mange Volts Overskud (over det normale, f. Eks. over 110) der skal være ved de forskellige Strømstyrker, som Ampèremetret udviser. — Det kan ogsaa ske derved, at to tynde Traade er ledet fra et passende Sted ude i Nettet tilbage til et Voltmeter paa Stationen, hvor man altsaa kan se, om Spændingen derude er, som den skal være.

Elektromotoren omdanner el. Strøm til Bevægelse. Den bestaar af en stor Magnet, mellem hvis Poler N og S det saakaldte Anker er anbragt. Dette bestaar af en Jernring, ns, som er omviklet med en Kobbertraad uden Endes. Ringen er anbragt paa en Aksel, saa at den kan drejes rundt forskudt i sig selv ligesom en Remskive. Paa samme Aksel er den saakaldte Kommutator, der bestaar af indbyrdes isolerede Metalskinner parallele med Akslen og glat afdrejede til en Cylinder, der ligger om Akslen tæt ved Jernringen, og hver enkelt Skinne

er med en Kobbertraad forbunden med det nærmeste Punkt af Traaden uden Ende. Ledningerne a og b føre positiv og negativ Elektricitet gennem de saakaldte »Børster« (Kobber eller Kul) til to Skinner af Kommutator. Den pos. Strøm vil da gennemløbe Traaden uden Ende, saaledes som Pilene vise, og frembringe n og s i Jernringen, og dernæst vil Tiltrækning og Frastødning af N og S dreje Ankeret som Pilen p viser. Og saaledes vil det gaa for hver ny Skinne, der rører ved Børsterne. Magneten N og S er i Reglen en Elektromagnet, hvis Vindinger gennemløbes enten parallelt med Ankeret (Shuntmotor A) eller i Serie med dette (Seriemotor B).

Induktion. En Strøm i en Traad a fremkalder, saa længe den er uforandret, ikke nogen Strøm i en anden Traad b, der er jævnløbende med a; men enhver Forandring i a's Strøm bevirker en *modsat* elektrisk Virkning i b, hvilket ses paa Maaleinstrumentet c. Afbrydes Strømmen i a, opstaar en Strøm i b i samme Retning. Sendes den paa ny gennem a, opstaar en modsat i b; men Strømmene i b komme kun i de Øjeblikke, da a's Strøm forandrer sig.

Ganske tilsvarende sker, naar en stadig gennemstrømmet Traad a nærmes til eller fjernes fra b. Nærmes a, opstaar der en Strøm i b modsat den i a, fjernes a, opstaar en Strøm i b med samme Retning som i a. Virkningerne ere stærkest, naar Traadene ere lange og oprullede.

Lignende Ting sker, naar man i Stedet for en gennemstrømmet Traad fører en *Magnets Nord- eller Syd-pol hen imod eller ind i en Traadrulle. Der opstaar nemlig en Strøm i dennes Vindinger, som vilde give Magneten netop den modsatte Bevægelse af den, som den gjorde.* Det er naturligvis ligegyldigt, enten det er Magneten, der nærmer sig til eller fjerner sig fra Traadrullen, eller omvendt Traaden, der bevæges.

Disse Arter af Strømfrembringelser kaldes *Induktion*.

Dynamoen. Dersom man, isteden for at sende elektrisk Strøm i Elektromotoren, drejer dens Anker rundt, vil der paa Grund af Induktion opstaa Strømme i Ankeret med saadanne Retninger, som vil stræbe at dreje Ankeret den modsatte Vej. Strømmen vil forplante sig gennem Kommutatoren og Børsterne ud i Ledningerne a og b, og med en Retning, der er modsat den, som tidligere blev sendt i Motoren. Elektromotoren kaldes nu en Dynamo, og denne omdanner altsaa Bevægkraft til elektrisk Strøm.

Dynamoens Elektromagnet gennemstrømmes i Shunt eller Serie af den Strøm, som »Børsterne« opsamlar af Ankeret; men idet Bevægelsen begynder, er der kun en ringe Magnetisme til Stede i Jernet fra forrige Gang. Den er dog tilstrækkelig til, at der opstaar en svag Strøm, og denne giver mere Magnetisme o. s. v., saa at Spændingen i faa Sekunder naar sin fulde Højde.

Dynamoen er gerne — og til Ladning af Akkumulatører altid — en Shunt-dynamo. Thi det kan hænde ved langsom Gang af Dynamoen, at dennes Spænding bliver lavere end Akkumulatorens. Da vilde Strømmen gaa den gale Vej i Elektromagneten og ommagnetisere denne, dersom det var en Seriemaskine, men den gaar stadig i samme Retning i Elektromagneten i en Shunt-maskine,

Paa Stedet a har man gerne en Regulermodstand anbragt, hvorved man kan forandre Strømstyrken i Elektromagneten og altsaa gøre denne mere eller mindre magnetisk. Derved vil Ankerstrømmen faa en højere eller lavere Spænding; Spændingen, som i øvrigt beror paa den Hurtighed, hvormed Dynamoen drives, kan altsaa ogsaa forandres ved Regulermodstanden.

Naar *Elektromotoren* drives af en elektrisk Strøm, vil Bevægelsen inducere Strøm med modsat Spænding i denne, ligesom i Dynamoen. Denne Modspænding er naturligvis ikke saa høj, som den drivende Strøms

Glødelampen bestaar af en lufttom Glaspære, hvori der findes en fin Kultraad, hvis to Ender er i ledende Forbindelse med to Metalstykker paa Glødelampens Sokkel. Ved Lampens Anbringelse kommer disse to Stykker i Berøring med den positive og negative Traad af Ledningsnettet; og Strømmen gaar da gennem Kultraaden og gløder den. I Reglen bruges »Edisonfatning«. Her er det ene Metalstykke en lille Bundplade, det andet en skrueannet Ring, der skrues saa langt ind i Fatningen, at Bundfladen kommer i Berøring med Fatningens Bund.

Fatningen kan have en Hane, der bryder Ledningen. Man bruger dog bekvemmere en Strømbryder andet Steds, f. Eks. paa en Dørkarm. Naar denne muligvis besørger flere Lamper, er det praktisk, at disse tillige har Haner enkeltvis, for at man ikke skal være nødt til altid at lade alle Lamperne lyse samtidig.

Glødelamper faas til forskellig Spænding, saa at man forlanger dem til den, som Systemet er indrettet paa. Desuden forlanger man den Lysstyrke, man ønsker, og navnlig findes Lamper til 10, 16, 25 og 30 N. L. (3: »Normallys«). Endelig angiver man, hvor meget *Wattforbrug* der maa være for hvert Normallys; i Reglen 3,1 eller 2,6 W. Et ringe Wattforbrug er selvfølgelig mere økonomisk med Hensyn til Elektriciteten. Derimod har disse Lamper ikke saa lang Brændetid (300 Timer) som de, der har højere Wattforbrug (1000 Timer); men det lønner sig ofte at spandere flere Lamper. — Glødelampers Lysevne synker med Alderen, saa de kan komme til at give langt færre Normallys, end de gav fra først af, ned til det halve og mindre. De bør derfor kasseres, naar Lysstyrken er sunken synderlig.

Buclampen indeholder to Kulpinde, i Forbindelse med den pos. og den neg. Leder. Naar Lampen tændes, skal Kullene, som var i Berøring med hinanden, fjernes et lille Stykke, og der vil da staa et glimrende Lys (en lille Lysbue) imellem dem. Fjernes de for langt, brister

Spænding, men den Strøm, som opstaar i dens Vindinger, vil forholde sig, som om den var frembragt af en meget ringere Spænding end den eksisterende. Derfor er Strømmen meget svagere, naar Motoren er i Gang, end naar den staaar stille; og i Reglen taaler en Elektromotor ikke, at man uden videre sender den fulde Strøm igennem den. Man har derfor gerne en Igangsaettermodstand, som indskydes indtil Motoren har faaet Fart, og som udskydes lidt efter lidt.

Der kræves selvfølgelig baade i Dynamoen og i Elektromotoren en finere og længere Traad til høj Spænding end til lav, saavel i Ankeret som i Elektromagneten.

Kommutatoren er det sarteste Stykke af Maskinen. Det maa passes omhyggeligt. Børsternes Glideflader maa falde godt til, og dersom det er Metalbørster, maa »Neglen« klippes, naar den bliver for skarp. Der bør saa at sige ingen Gnister ses. Ved Kulbørster ere nogle smaa hvide Gnister ikke saa betænkelige. — Børsterne maa sidde lige overfor hinanden; man tæller lige mange Skinner mellem Børsterne paa hver Side. Under Gangen maa man stille den Ring, der holder Børsterne, i en saadan Stilling, at Børsterne ikke gnister. Det er i Reglen lidt forbi Midtstillingen mellem Magnetpolerne.

Da Kul er en mindre god Leder end Metalbørster, skal Kullets Berøringsflade være større; men er den rigtig, skader Kulbørster ikke saa let Kommutatoren. Denne maa altid være glat og rund. Skulde den blive ru, kan man holde fint Sandpapir paa den under Gangen. Bliwer den urund, noget som ytrer sig i, at Børsteholderne sitre, maa Kommutatoren afrejes af en Fagmand. Den maa da i Reglen tages ud af Dynamoen; men man passe vel paa, at Kobbervindingerne ikke trykkes. Ankeret bør kun hvile paa selve Akslen, og hvis det skal forsendes i en Pakkasse, maa man af Brædder lave et Par Akselejer, og anbringe dem og Ankeret paa saadan Maade i Kassen, at Ankeret ikke kan faa Tryk paa noget andet Punkt.

Brint eller Metal og hen til Positivpladen Ilt, Klor eller lignende.

Herpaa grunder sig Akkumulatoren. Er de to Plader Blyplader, hvis yderste Lag eller Hinde er iltet, vil Positivpladen blive stærkere iltet, og Negativpladen vil ved den Brint, der ankommer, blive afiltet (Brint og Ilt giver Vand) og altsaa forvandles til rent Bly (Blysvamp). Naar dette er sket, virker Pladerne, som om de var forskellige Metaller; thi forbindes de nu med en Traad vil der gaa Strøm igennem Traaden, idet positiv Electricitet kommer op fra den iltede Plade, den, hvorigenem man før sendte positiv Electricitet ned i Vædsken. Den iltede Plade, som altsaa modtager den positive Electricitet fra Dynamoen og senere selv udsender den positive Electricitet til Traaden (altsaa modsat Retning) er mørk eller mørkbrun og kaldes Positivpladen. Den negative Plade derimod er lysgraa. Det indre faste Bly i Pladerne tager ikke Del i Processen, men er kun den Benrad, hvorpaa det virksomme Lag befinder sig. Det er Fabrikanternes Sag at skaffe dette af passende Tykkelse. Dette opnaas enten ved gentagen Ladning og Udladning, hvorved et dybere og dybere Lag af Overfladen bearbejdes (Formering), eller ved at fylde Blyliten i den udribbede Del af Overfladen, og senere naar Akkumulatoren er sat sammen at omdanne dette Blyliten ved Ladning.

Akkumulatorerne ere for mindre Akkumulatorers Vedkommende af Glas, for større af Træ foret med Blyplader. Vædsken er fortyndet Svovlsyre, og naar der med Tiden fordampes eller bruges noget af den, er det væsentlig Vandet, der forsvinder. Der maa derfor fra Tid til anden fyldes efter, saa at Vædsken altid staar (1 cm.) højere end Pladerne. Paafyldningen er væsentlig Vand, men det maa være destilleret Vand. Man maa i saa Henseende følge de Forskifter med Hensyn til Efterfyldning, som Fabrikanten har givet. Flyde-

Lysbuen, og Kullene maa atter helt sammen, for at den paa ny kan tændes. Det er et temmelig indviklet Apparat, der besørger denne Indstilling af Kulpindene. Man benytter navnlig følgende tre Maader.

Ved Serielampen gaar Hovedstrømmen igennem en Lyktraadet Elektromagnet, som stræber at fjerne Kullene, medens en Fjeder søger at føre dem sammen. Idet de fjernes, svækkes Strømmen, og Elektromagneten fjerner dem da ikke mere, naar der er Ligevægt. — Ved Shuntlampen vil en Sidelstrøm gennem fine Vindinger føre Kullene sammen, medens en Fjeder søger at fjerne dem fra hinanden. Men naar Kullene er kommen sammen, bliver Strømmen i Vindingerne svag, og Fjederen faar Overtaget, indtil Kullene ere komne saa langt fra hinanden, at Vindingernes Strøm er vokset saa meget, at den kan holde Ligevægt. — I Differentiallampen er der en tyk Serievinding og en tynd Shuntvinding, der vil det modsatte, og som holder hinanden i Ligevægt, naar Kullenes Afstand har svækket Seriestrømmen tilstrækkeligt og forstærket Shuntstrømmen.

Buelampen kræver henvend 45 Volt for at virke godt; og Virkningen bliver sikrere, naar der kan indskydes en Modstand i Serie med Lampen, saa at man af 60 Volt bruger de 45 til Lampen, de 15 i Modstanden. I et System paa 110 Volt bruger man 2 Buelamper i Serie (der selvfølgelig altid ere tændte samtidig) tillige med Modstanden. Trods Tabet til Modstanden, virker Buelampen meget økonomisk i elektrisk Henseende, idet den kan nøjes med 1 Watt og mindre pr. Normallys. Men den egner sig kun til stærk Belysning, og Lampen selv er kostbar. Dens Lys er hvidt som Dagslys og belyser Tingene, saa at de viser sig med deres rigtige Farver.

Akkumulatoren. Naar to Plader med forskellig elektrisk Spænding nedsættes i en sammensat Vædske, vil denne adskilles, saa at der hen til Negativpladen gaar

vægten, som følger med Akkumulatoren, giver tillige nogen Besked om Akkumulatorens Ladningstilstand; den svømmer højt, naar der er fuldladet, dybt, naar der er udladet.

Men det sikreste Kendetegn paa Fuldladning er, at Akkumulatoren begynder at koge, og paa Udladning, at Voltmetret er sunken til henimod 1,8 Volt pr. Celle, hvor Udladningen maa afbrydes. Under Kogningen derimod kan Spændingen efterhaanden stige fra 2,5 til henimod 2,7; men til daglig driver man det ikke læn- gere end til læmpelig Kogning, kun en Gang imellem (f. Eks. én Gang om Maanedene) giver man Akkumulatoren en »Overladning« paa en Times Tid, dog ikke med særlig stor Strømstyrke. Derimod bør man ved den daglige Fuldladning, inden man afbryder den, efterse, om alle Celler koge omtrent lige stærkt. Er der en, der staar tilbage, maa man se at finde Grunden. Cellernes Plader forbindes i Serie, positiv med negativ, positiv med negativ, o. s. v.

Ved smaa Akkumulatore kan man stundom selv sammenskrue Positivpladerne af den ene Celle med Negativepladerne af den næste. Ved større blive de sammenloddede af Montører ved en forbindende Blyliste. Pladerne naa i Reglen ikke til Bunden af Karret, da her let kunde lægge sig en ledende Bro imellem Pladerne. Dette kan ogsaa ske, skønt ikke saa let, paa den Kant af Karret, hvorpaa Pladerne er ophængte, og man maa holde Øje med, at dette ikke sker.

Akkumulatoren anbringes paa et Stativ i et Rum, der kan udluftes, især under Overladning. Det er heldigt, om Rummet er tæt ved Dynamoens (ikke det samme Rum, da dens Damp vilde ødelægge denne); thi fra hver af de Celler (Skydecellerne), som skulle kunne tages med eller skydes ud for at tilvejebringe just den Spænding, man vil have, maa der føres en tyk Kobbertraad til Celleskyderen, som sammen med Strømtavlen

(Ampère- og Voltmeter) gerne befinder sig ved Dynamoens, og det er dyrt og besværligt at føre alle disse Ledninger ret langt.

Katalogerne giver Besked om Akkumulatorcellernes Størrelse, størst tilladelig Ladestrøm, Kapacitet (Ampère-Timer), der forevrigt beror en Del paa, hvor hastig Udladning man bruger (3, 5, 7 eller 10 Timer), m. m. Kapaciteten er des større, jo langsommere man udlader. Ved Akkumulatorens Pasning bør man nøje følge de givne Forskrifter. Jevnlige bør man lyse op under Pladerne og kige ned imellem dem. De maa for alt ikke faa Forbindelse med hinanden, hverken ved at krumme sig eller ved, at der slaas Bro af andet Stof. En Krumning modvirkes ved Indskydning af Glaspinde, der følger med Akkumulatoren, en Bro fjernes om nødvendigt med en flad Træpind (endelig ikke med en Knivspids eller andet Metal, der vilde kunde lave Kortslutning).

Er en Celle mistænkelig, bør den ogsaa prøves med et lille særligt Voltmeter (om den har sin rette Spænding).

Er en Celle syg, saa at den ikke kan læges paa Stedet (ved Rensning, Opladning o. s. v.), men maa fjernes, fordi f. Eks. Glasset er itu, eller Pladerne krummede alt for stærkt, eller Fyldmassen udfalden i den Grad, at Kapaciteten er bleven for lille, maa den fjernes, enten ved Fraskrning eller ved Overskæring af Blylisten; og indtil videre, maa saa de to Naboceller forbindes med en tyk Ledningstraad.

Akkumulatorens Vædske fryser ikke, men den har større Kapacitet i Varme end i Kulde.

Vil man lægge en Plan for et mindre Elektricitetsværk, maa man bl. a. klare sig:

1. hvor stort Wattforbruget er pr. Døgn (Watt-Timer).
2. hvor stort Wattforbruget kan ventes i de Øjeblikke, da det er størst, og

3. hvor stor Afstanden er mellem Akkumulator (Dynamo) og Brugssted.

Man søger dernæst et passende Valg af Spænding i Systemet. Akkumulatoren faas forholdsvis billigere og er lettere at passe med lav Spænding; men Spændingstab er forholdsvis størst ved denne. Ved smaa Afstande bruger man derfor lavere Spænding i Systemet end ved større Afstande. I et og samme Hus og i Nabohuset kan ofte 30 Volt være tilstrækkelig. I Afstande paa nogle Hundrede Meter maa man have 110 Volt eller endog 220 Volt, og endda temmelig tyk Ledningstraad.

Dennes Tykkelse maa nemlig være saa stor, at Traaden ikke alene ikke varmes op (hvortil kræves 1 \square m. m. Tværsnit pr. 4 Amp. i tynde Traade, og 1 \square m. m. pr. 2 à 3 Amp. i tykkere Traade); men Tykkelsen maa paa længere Ledninger være meget større, da Spændingstabet ellers bliver altfor stort. Dette medfører jo nemlig ikke alene Energitab (i Watt), men ogsaa, at Spændingen ude hos Brugeren taber sig mere og mere, eftersom der tændes flere og flere Lys (flere og flere Amp.), og Reguleringen af Spændingen der ude bliver des vidtløftigere for Elektricitetsværket (se Side 7). Af disse to vægtige Grunde maa man fra først af helst ofre tilstrækkeligt til tykke Ledninger.

Er Systemets Normalspænding først bestemt, følger heraf, hvor mange Akkumulatorceller man skal have; og Punkt 1. giver, hvor stor Kapacitet disse skal have, nemlig saaledes, at det i Katalogerne for en Celle anførte Antal Ampéretimer gange den Spænding i Volt, man har valgt, er stort nok til at kunne levere de forlangte Watt-Timer.

Er en passende Cellestørrelse valgt, maa man endvidere forvise sig om, at dens størst tilladelige Udladning kan tilfredsstillende ovennævnte Punkt 2.