

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*

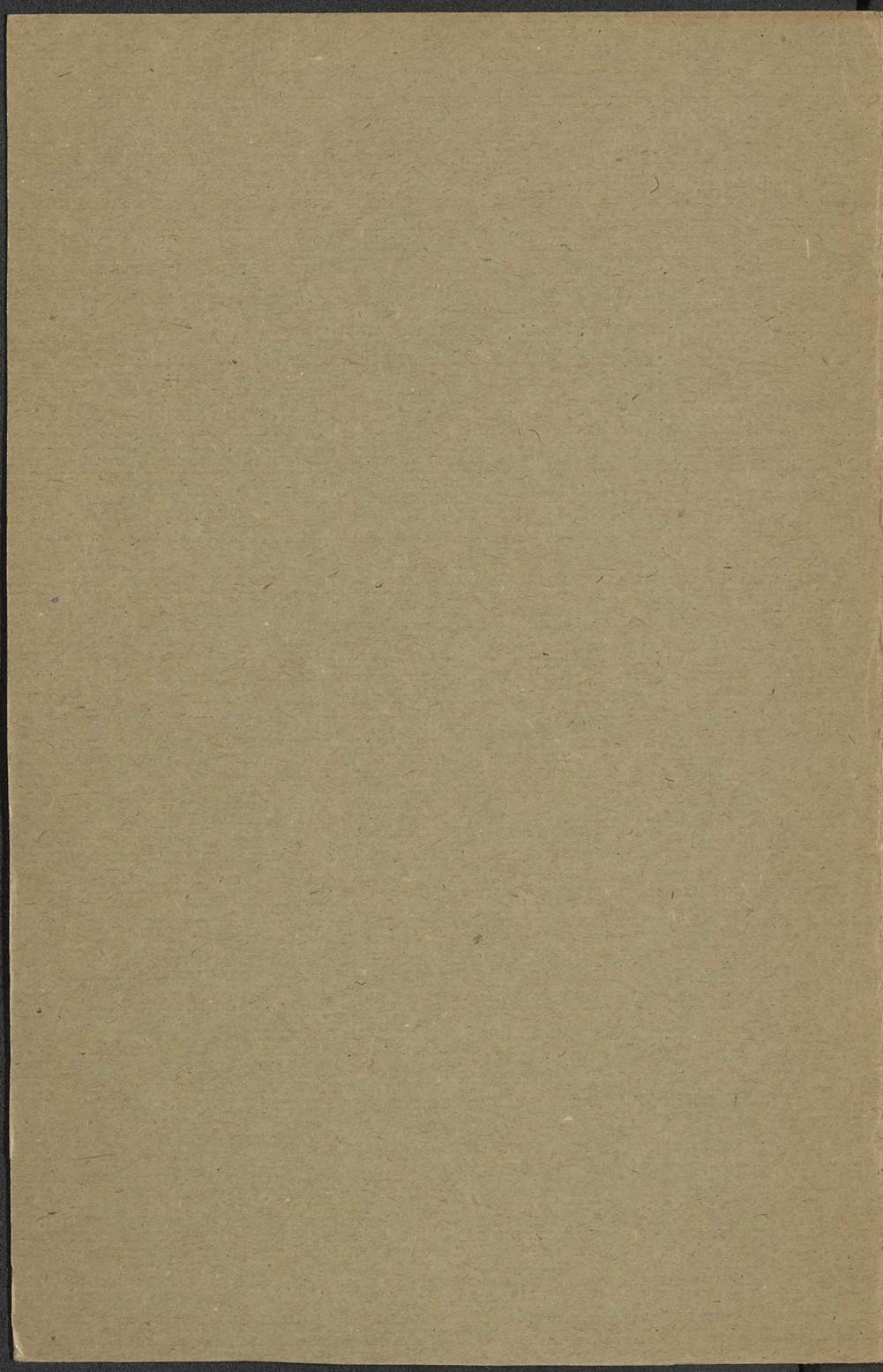
Absalon Larsen.

Elektrisk Lys.

1902.

T.B. 621.32.

gl



Grundrids ved folkelig Universitetsundervisning.

Nr. 61.



!

Elektrisk Lys

af

Absalon Larsen.

Udgivet af Universitetsudvalget.

I Kommission hos Jacob Erslev.

1902.

Bogladepris 20 Øre.

621/32
Lm

Elektrisk Glødelys.

I.

Det fysiske Grundlag. Alle faste Legemer lyse, naar de holdes opvarmede til en tilstrækkelig høj Temperatur.

Hvor stærkt de lyse, afhænger væsentligt af, hvor høj Temperaturen er. Allerede ved forholdsvis lave Temperaturer udsendes Straaler; men det er endnu ikke saadanne, som kunne opfattes af Øjet, derimod føles de som Varme af Huden. Med stigende Temperatur bliver Udstraalingen stærkere, og der kommer flere og flere Slags Straaler til; ved omtrent 525° blive de faste Legemer røde. Ved endnu højere Temperatur kommer der efterhaanden desuden kendelige Mængder orange, gule, grønne, blaa og violette Straaler med, og det glødende Legeme bliver mere og mere hvidt at se til.

I almindelige elektriske Glødelamper er Lysgiveren en indeni en lufttom Glasbeholder anbragt Kultraad, som holdes opvarmet til høj Temperatur derved, at der sendes en elektrisk Strøm igennem den. Den elektriske Strøm udvikler nemlig stadig Varme i de Ledere, som den gaar igennem. I samme Øjeblik Strømmen slutes, begynder Traadens Temperatur at stige og naar i Løbet af ganske kort Tid en saadan Værdi, at Traaden ved denne Temperatur netop kan afgive til Omgivelserne lige saa megen Varme, som den modtager fra Strømmen. Hvis Traaden var omgivet af Luft, vilde en stor Del af Varmen ledes bort til Luften og følgelig være spildt. Bl. a. af den Grund er Lampen pumpet lufttom, hvorved praktisk talt alt Varmetab ved Ledning er udelukket. Traaden er derfor henvist til at afgive Varmen i Form af Straaler. Afset herfra er det nødvendigt, at Lampen er lufttom, da Traaden ellers vilde brænde over.

Som før omtalt er kun en Del af Straalerne lysende.

Hovedparten er stadig usynlige Varmestraaler. Jo højere Temperaturen stiger, desto større en Del udgør Lysstraalerne af den hele Straaling, og desto mere økonomisk er Lampen. I elektriske Glødelamper kan man omtrent regne med, at $\frac{1}{30}$ af Straalingen er Lysstraaler; i Buelamper er Forholdet noget gunstigere; men det vil ses, at der endnu er langt frem til den ideale Lampe, som selvfølgelig aldrig kan naas, hvor al den udviklede Varme omsættes til lysende Straaler.

Lysstyrke, Elektricitetsforbrug og Varighed. I Praxis maales en Lampes Lysstyrke i Forhold til en eller anden vilkaarlig valgt Lysenhed. I det følgende menes der stadig Hefnerenheder, naar det siges, at Lampen giver saa og saa mange Lys. Det er i Regelen ligeledes Hefnerenheder, der menes, naar der paa en Glødelampe staar skrevet et Tal for Lysstyrken; dette gælder i hvert Fald alle Glødelamper fra tyske Fabrikker,

Det ældre tyske Normallys var. . = 1,2 H.E.

Det engelske Normallys er = 1,14 H.E.

Det franske „bougie decimale“ er = 1,13 H.E.

Den elektriske Energi, som tilføres Lampen, maales i Watt, hvorved forstaas Produktet af Spændingen udtrykt i Volt og Strømstyrken udtrykt i Ampere. Paa Lampen staar der i Regelen foruden det Tal, som udtrykker Lysstyrken, tillige skrevet et Tal, som angiver den Spænding i Volt, ved hvilken Lampen er bestemt til at brænde.

Ved elektriske Lysanlæg er de mest benyttede Spændinger 65 Volt, 110 Volt eller 220 Volt; til enhver af disse Spændinger fabrikeres der særlige Lamper. Jo højere Spænding, Lampen er bestemt til at brænde ved, desto længere er Traaden. I 65 Volts Lamper danner Traaden som oftest kun en enkelt hesteskoformet Bøjle. I 110 Volts Lamper er Traaden bøjet rundt i en stor Krølle, og i 220 Volts Lamper er Traaden bøjet rundt i flere Krøller. De mest brugelige Lysstyrker ere 10, 16, 25 og 32 Lys. Jo stærkere Lys Lampen skal give, desto tykkere er Traaden, og desto mere Strøm bruger

Lampen. I Lamper af forskelligt Fabrikat varierer Forbruget af elektrisk Energi pr. Lys noget. Blot for tilnærmelsesvis at se, hvilke Strømstyrker det drejer sig om, er følgende Tabel over Strømförbruget i forskellige Lamper opstillet med et antaget Forbrug af 3,5 Watt pr. Lys, hvilket temmelig nær slaar til for gode Lamper.

	65 Volt	110 Volt	220 Volt
10 Lys	0,54 Amp.	0,32 Amp.	0,16 Amp.
16 "	0,86 "	0,51 "	0,26 "
25 "	1,35 "	0,80 "	0,40 "
32 "	1,72 "	1,02 "	0,51 "

I en og samme Lampe forandrer Lysstyrken sig meget betydeligt, naar Spændingen og dermed Strømstyrken afviger fra den normale. En Lampe med Paa-skriften 110 Volt 25 Lys, prøvedes ved forskellige Spændinger med følgende Resultat:

Spænding Volt	Strømstyrke Ampere	Energi Watt	Lysstyrke H. E.	Watt pr. H. E.
117	0,835	98	38	2,57
110	0,78	86	24	3,58
100	0,694	69	13,8	5,02
90	0,606	56	6,3	8,7
80	0,521	42	2,6	16
70	0,452	32	1,1	29
60	0,382	23	0,3	76

Omkring ved den normale Spænding forandrer Lysstyrken sig med 8 % af den normale Værdi for en Förändring af 1 % i Spændingen. Forbruget af elektrisk Energi pr. Lys aftager betydeligt, naar Spændingen voxer. Ved 117 Volt er Forbruget pr. Lys omtrent kun det halve af, hvad det er ved 100 Volt. Jo mere Spændingen overstiger sin normale Værdi, desto mere økonomisk er derfor Lampen. Imidlertid sætter Hensynet til Lampens Varighed en Grænse for, hvor højt man kan

gaa. I Almindelighed ligger Traadens Temperatur ved omtrent 1700°.

Ved normal Spænding aftager Lysstyrken i Tidens Løb, idet Kultraaden efterhaanden ved Glødningen taber sig som meget fintdelt Støv, der slaar sig ned paa Lampebeholderen. Efter ca. 600 Brændetimer er Lysstyrken sunket 25 %, og man plejer da at kassere Lampen.

Med Overspænding aftager Varigheden betydeligt. Ved 3 % Overspænding regner man 300 Timer og med 6 % Overspænding omtrent 200 Timers Varighed. Med 50 % Overspænding kan Lampen næppe brænde 1 Time, og med dobbelt Spænding vil Traaden meget hurtig brænde itu og Beholderen som Regel springe med et Knald.

II.

Fabrikation af Glødelamper. Til Fremstilling af Traaden gaar man frem som ved Fabrikation af kunstig Silke. Ren Bomuld behandles først med fortyndede Syrer og udvaskes derefter med Vand og æltes til en ensartet Dej. Ved Anvendelse af Tryk sprøjtes denne Masse igennem et cirkelrundt Hul ud i et Kar Vand. De derved fremkomne silkeglinsende Traade haspes paa en Filtvalse til Tørring, hvorefter de skæres i enkelte Stykker af passende Længde. Disse bundtes sammen og bøjes i den rigtige Form over Façoner. Derefter fastbindes Traadene over Grafitstykker, som anbringes i en Ovn, hvor de ganske tildækkes med Grafitpulver og derefter uden Luftens Adgang udsættes for en Temperatur af henimod 2000°.

Derved forkuller Traaden, men er endnu ikke tilstrækkelig fast og tæt til at kunne anvendes som Lysgiver. Den maa først forstærkes. Man fastspænder Traaden til to Polklemmer, sætter den ned i en lille lukket Kasse, hvoraf Luften pumpes ud indtil et Tryk af 6^{mm} og hvor der derefter indlades Damp af en flygtig Petroleum. Man sender nu en saa stærk elektrisk Strøm gennem Traaden, at den gløder. Derved vil Petroleums-

dampen blive adskilt, og dens Indhold af Kul afsætter sig som et meget fast staa graat Lag udenom den oprindelige Traad.

Paa de Steder, hvor den oprindelige Kultraad var tyndest, har den glødet stærkest, og paa disse Steder har der derfor afsat sig det tykkeste Lag. Traadens Overflade er følgelig blevet mere jævn. Overtrækket har endvidere en væsentlig bedre Udstraalingsevne end den blødere Kærne.

Efter Forstærkningen fæstes de to Ender af Kultraaden til to Nikkeltraade, *c* Fig. 1, som holdes sammen af et Tværstykke, *b*, af Glas. Til bedre Befæstelse udfældes der paa Forbindelsesstedet et Lag Kulstof. I den Hensigt klemmes der en strømførende Polklemme paa Nikkeltraaden og paa Kultraaden tæt ved Forbindelsesstedet, det hele sænkes ned i Petroleum, og der sendes en stærk elektrisk Strøm gennem Forbindelsesstedet, som derved gløder og bliver beslaet med Kulstof, *a*.

Nikkeltraadene egne sig ikke til lufttæt Indsmeltning i Glasbeholderen. Derfor forlænges de med to af økonomiske Hensyn ganske korte og tynde Platintraade, og disse forlænges atter med to Kobbertraadsøjer. Forbindelserne udføres ved Sammensmeltning i en hed Blæserørsflamme.

Den Glasbeholder, i hvilken Traaden derefter skal indsmeltes, er aaben i den ene Ende. I den anden er der tilsmeltet et Stykke Glasrør, som senere skal bruges ved Udpumpningen. Kultraaden med de til den fæstede Metaltraade føres gennem den aabne Ende ind i Glasbeholderen. Derefter smeltes Aabningen til, og med en Pincet, som føres ind gennem den bløde Glasmasse, trækkes Kobberøjerne frem gennem Glasset saavidt, at Platinstykkerne, *d*, komme til at ligge i det egentlige Indsmeltningsssted. Med en Tang trykkes derefter Indsmeltningssstedet fladt og der trykkes et Par Fordybninger i Glasset ovenover til Holdepunkter for Gipsen ved den senere Indstøbning af Lampen i Lampefoden.

Udpumpningen af Luften foretoges tidligere med Kvægsølvluftpumper. Nu pumpes der med Olieluftpumper

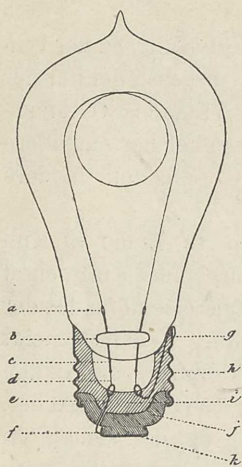


Fig. 1.

Nu pumpes der med Olieluftpumper ned til et Tryk af en lille Brøkdelen af 1 mm. Medens Beholderen er i Forbindelse med Luftpumpen glødes Traaden elektrisk for at uddrive al Luft af selve Traaden, og Beholderen opvarmes for at faa den Fugtighed bort, der hæfter ved Glasset indvendig. Den sidste Rest af Ilt skaffes, efter at Pumpen ikke kan mere, bort ved kemiske Midler. Hertil benyttes f. Ex. lidt rødt Fosfor, der før Udpumpningen er indført i det til Lampen smeltede Glasrør. Efter Udpumpningen forflygtiges dette ved stærk Opvarmning med en Stikflamme udefra og forbinder sig med den tilbageblevne Ilt til et gennemsigtigt fast Nedslag, der sætter sig indvendig paa Glasset. Røret smeltes nu af, og Lampen fæstes med Gips til Lampefoden. Den her i Landet mest benyttede Lampefod er oprindelig konstrueret af Edison. Den bestaar udefra af en Messingkappe, *h* Fig. 1, hvori er presset en Skruelinie; i Bunden bærer den en rund Messingplade, *k*. Begge Dele ere befæstede til en Porcelainsknap, *j*. Ved Indstøbningen føres den ene Kobbertraad, *e*, ud gennem et Hul i Porcelainsknappen ved Siden af Bundpladen, den anden føres ud til Siden over Randen af Kappen. Naar Gipsen, *i*, fuldstændig er stivnet, loddes de to Kobbertraadsender henholdsvis til Bundpladen og Kappen, *f*, *g*.

Efter at Lampen derpaa er underkastet forskellige Prøver, anbringes den tilsidst paa Fotometerbænken, og man afpasser Spændingen, indtil Lysstyrken er normal. Den tilhørende Spænding og Lysstyrken paaskrives Lampen.

III.

Fødder og Fatninger. Den simpleste Fatning bestaar af en lille Porcelainsplade, som bærer et Messinghylster med indpresset Skruelinie og i Hylstrets Bund en noget fjedrende Tunge. Lampefodens Kappe passer i Hylstret, og naar Lampen er skruet til Bunds, presser Bundfladen mod Tungen. Hylstret og Tungen bærer hver en Klemmeskrue, hvortil de elektriske Ledninger føres. Denne simple Fatning anvendes kun i specielle Øjemed. Til Installationsbrug er Porcelainspladen rund og bærer desuden dels et Messingbundstykke, dels et ydre Hylster, som holdes fra Berøring med det strømførende Skruehylster af en Porcelainsring med Skruegang. Ledningerne føres ind gennem Bundstykket, og alle strømførende Dele ere beskyttede mod Berøring. Ofte er der tillige i selve Fatningen anbragt en Strøm-slutter.

Af andre Fødder og Fatninger maa nævnes Siemens, hvor der under Lampefoden er to til Siden bøjede Vinger, som nede i Fatningen fører ind under to Fjedre, naar Lampen efter Indsætningen drejes en kvart Omgang, og Swans Bayonnetfatning, hvor Strømmen tilføres gennem to fjedrende Stifter, som trykke mod to smaa Plader i Lampens Bund.

Bundstykket i Lampefatningerne har normalt Gasgevind og kan skrues paa Vægarme, Standlamper, Lysekroner o. s. v. Ofte hænge Lamperne i et Stykke Ledningskabel. Fatningen er da skruet paa en særlig Nippel, som kan fastholde Kabelet eller bærer en Krog til Op-hængning af Lampen. Kablet er i Loftet fæstet til en Roset.

Standlamper have ofte Tilslutning til Ledningsnettet gennem Stikkontakter.

Afbrydere kunne som omtalt være anbragte i selve Lampefatningen. Ofte anvendes en særlig Afbryder. I Værelser har den f. Ex. sin Plads ved Siden af Døren. I større Lokaler, Fabrikker el. lign. ere Afbryderne for

de forskellige Lampegrupper samlede paa et fælles Brædt.

Nogle Afbrydere ere indrettede saaledes, at man ved efterhaanden at dreje rundt kan tænde flere eller færre Lamper, Paa Trappegange og i Korridorer lægger man Ledningerne saaledes, at en Lampe kan slukkes eller tændes fra flere Steder.

Glødelamper forsynes i Regelen med Kupler eller Skærme af Glas, Porcelain eller Metal, som bæres af Kuppelholdere.

Til Beskyttelse mod Stød anvendes Metaltraads-hætter.

Til Beskyttelse mod Fugtighed anvendes til Lamper i det frie særlige Lampefatninger med Beskyttelsesklokker, der slutte vandtæt. Lignende Klokker anvendes til Beskyttelse mod Explosionsfaren i Rum med brændbare Luftarter.

Til enhver Installation af elektriske Glødelamper hører Sikringer, der brænde over og derved afbryde Strømmen, naar denne af en eller anden Grund, f. Ex. en Kortslutning, bliver stærkere end normalt. Sikringerne ere ofte samlede paa et fælles Brædt. En meget benyttet Sikring bestaar af en Blytraad indeni en saakaldet Prop, der ligner en Edisonlampefod og kan skrues i en Fatning.

I Siemens & Halskes nye Sikringer benyttes som Smeltelegeme en Sølvtraad, som er trukket flere Gange frem og tilbage gennem Kanaler i en Porcelainsprop. Fatninger og Propper ere altid indrettede saaledes, at man ikke kan indsætte en forkert Prop. Andre Sikringer bestaar af Blystrimler.

Nernstlampen har som Glødelegeme ikke en Kultraad, men en lille Stift, som bestaar af en Blanding af Metaliter. Disse kunne udholde en betydelig højere Temperatur end Kul og give derfor mere Lys for samme totale Varme. I kold Tilstand lede de ikke Elektriciteten, men Prof. Nernst har vist, at de blive ledende,

naar de først ere opvarmede. I Lamperne er der derfor en særlig elektrisk Forvarmer, der har den Bestemmelse at opvarme det egentlige Glødelegeme saa meget, at Strømmen kan gaa derigennem. Saasnart Strømmen i Glødelegemet har naaet sin rigtige Styrke, afbryder en lille Elektromagnet automatisk Strømmen i Forvarmeren. Da Metaliltets Ledningsevne tiltager stærkt med stigende Temperatur, vilde Strømstyrken i Stiften af sig selv meget snart blive saa stærk, at Stiften smeltede, hvis der ikke i Strømkredsen var anbragt en fast Modstands-spiral med en Modstand af omtrent $\frac{1}{4}$ af Stiftens. Modstanden og den lille Elektromagnet ere anbragte i en Hætte over Lampen. Glødestiften med Forvarmer er omgivet af en rund Glasklokke, der ikke slutter lufttæt. Hele Lampen har et tiltalende Udseende og ligner en meget lille Buelampe. Stiften kan holde ud at brænde i 400 Timer, før Lysstyrken er aftaget 25 0/0. I Begyndelsen bruger Lampen kun 1,65 Watt pr. Hefnerlys, efter 400 Timer 1,97 Watt pr. Hefnerlys.

Elektrisk Buelys.

IV.

Lysbuefænomenet. I almindelige Buelamper benyttes kunstigt fremstillede, haarde Kulstænger. Overkullet forbindes i Regelen med den positive Ledning og er tykkere end Underkullet, der forbindes med den negative Ledning. Ofte har det positive Kul indvendig en saakaldet „Væge“ af en løsere Masse, medens det negative altid er ens helt igennem (homogent). Buedannelsen indledes derved, at Kullene bringes til Berøring og derefter strax fjærnes et lille Stykke fra hinanden.

Naar Lampen har brændt nogen Tid, antage de to Kulspidser karakteristiske Former. Det positive Kul brænder til som en afstumpet Kegle med en Fordybning i Midten, som kaldes Krateret. Det negative Kul danner ogsaa en afstumpet Kegle, men ovenover denne er der en Top, som vender mod Krateret. Mellem

Toppen og Krateret former Lysbuen sig som en oval violetfarvet Lysmasse omgivet af grønlig Flammer, der slaa op omkring det positive Kul. Det er Krateret, som er den egentlige Lysgiver. Kullet er der opvarmet til sit Smeltepunkt ca. 4000°. Overfor det stærke Kraterlys betyder Lyset fra Buen og fra Toppen af det negative Kul ikke meget.

Opad og lige til Siderne er Lysstyrken derfor forholdsviis ringe. Det stærkeste Lys gaar skraat nedad. Lige nedad spærrer Underkullet Vejen for Kraterlyset.

De elektriske Forhold ere navnlig karakteriserede derved, at Spændingen mellem Kullene maa overstige en vis Grænseværdi, for at Lysbuen kan holdes vedlige. Denne Grænseværdi, der retter sig noget efter Kullenes Beskaffenhed, beløber sig til henimod 40 Volt. Med denne Spænding kan Buen netop holde sig, naar Toppen af det negative Kul ligger i Højde med Kraterets Rand. Forlænges Buen, voxer Spændingen. Tilvæksten i Spænding er for en og samme Strømstyrke omtrent proportional med Buelængden. Med een og samme Buelængde er Spændingen derimod næsten uafhængig af Strømstyrken. Exempel:

Lysbue mellem et 11^{mm} positivt og 9^{mm} negativt Kul, begge homogene:

ved 5 Ampere	{	Buelængde: 1	2	3	4	5 mm
		Spænding: 45,7	49,8	53,5	58,2	62,6 Volt

ved 1 ^{mm} Buel.	{	Strømst.: 5	6	7	8	9 Amp.
		Spænding: 45,7	45,0	44,0	43,6	43,5 Volt

Paa Grund af disse ejendommelige Forhold er Lysbuen i elektrisk Henseende i ustadig Ligevægt. For at gøre Lampen stabil anbringer man i Række med Lysbuen en fast Modstand af Metaltraadsspiraler el. lign. og maa da anvende en større Spænding end den til Lysbuedannelsen nødvendige.

Økonomien. Buelamper give for samme Forbrug

af elektrisk Energi langt mere Lys end Glødelamper. I følgende Tabel er opført forskellige praktisk brugelige Strømstyrker og Buelængder med tilhørende Spændinger samt Lysstyrken, der dog kun maa betragtes som en praktisk Middelværdi, da den i betydelig Grad afhænger af Kullenes Beskaffenhed.

Ampere	Volt	Buelængde mm.	Største Lysstyrke H. E.	Hemisfærisk Lysstyrke H. E.	Sfærisk Lysstyrke H. E.
4	42	1,5	370	200	100
6	43	2	690	375	187
8	44	2,5	1070	585	292
10	45	3	1480	810	405
12	46	3,5	1950	1060	530
16	47	4	2400	1610	805
20	48	4,5	4000	2180	1090

Hvor man i Belysningsnættet benytter en Spænding paa 110 Volt, brænde i Regelen to Lamper i Række med en fælles Modstand. Ved Beregningen af den virkelige forbrugte Energi maa man derfor pr. Lampe regne med en Spænding af 55 Volt.

Regner man endvidere med den hemisfæriske Lysstyrke, bliver Resultatet, at en 4 Amperes Buelampe forbruger 1,1 Watt, en 10 Amperes Buelampe 0,68 Watt og en 20 Amperes Buelampe 0,5 Watt pr. Hefnerlys.

V.

Reguleringen. Enhver Buelampe har en Mekanisme, der automatisk regulerer Kullenes Afstand. I Fig. 2 er skematisk fremstillet en saakaldt Shuntlampe. Strømmen kommer ind øverst til højre. Ved p deler den sig i Hovedstrømmen, der gaar gennem Lysbuen, og en svag Strøm, Shuntstrømmen, der gaar gennem Elektromagneten M . Ved m forene de to Strømme sig igen og gaa ud øverst til venstre.

Kullene ere fæstede i Kulholdere, der hænge i hver

sin Ende af en Snor, som gaar over en Tridse. Denne er ved Tandhjulsforbindelser forbundet med et Vindfang v , der normalt stoppes af et Anslag a . Hele Galgen med Tridse, Tandhjul og Vindfang kan vippe et lille Stykke til begge Sider om en Axe o . Den holdes i sin normale Stilling af en Fjeder f og af Elektromagneten, hvis Polsko P trækker i Ankeret A .

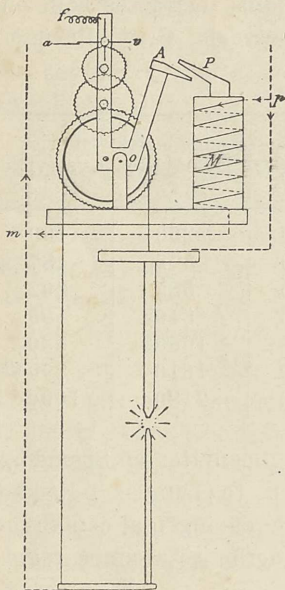


Fig. 2.

Hvis Spændingen mellem Kullene netop er den rigtige, holde de to Tiltrækninger fra Fjederen og Elektromagneten hinanden i Ligevægt. Efterhaanden som Kullene brænde bort, har Spændingen Tendens til at stige, Elektromagneten faar Overtaget og vipper Galgen et lille Stykke til højre, hvorved Overkullet sænkes og Underkullet hæves, indtil Spændingen atter er den rigtige.

Er Galgen ved denne Bevægelse kommet saa langt til højre, at Vindfanget slipper Anslaget, falde Kullene et lille Stykke mod hinanden. Spændingen synker derved ganske lidt, Fjederen faar Overtaget over Elektromagneten og fører atter Galgen over til venstre, saa at Vindfanget stopper.

Medens Shuntlamper regulere paa konstant Spænding, ere Differentiallamper, som nu mere og mere benyttes, hvor flere Lamper brænde i Række, indrettede saaledes, at Forholdet mellem Spændingen og Strømstyrken holdes konstant. De have da i Regelen to Elektromagneter, en med faa tykke Vindinger, som Hovedstrømmen gaar igennem, og en med mange tynde Vindinger, der ganske som i Shuntlampen ligger som en Sideledning udenom Buen. De to Elektromagneter trække

hver til sin Side i Ankeret, og der er Ligevægt, naar der er det rigtige Forhold mellem Spændingen og Strømmen. Da dette Forhold er lig den tilsyneladende Modstand, vil hver enkelt Lampe kun i ringe Grad virke forstyrrende paa de andre.

Til at gøre Reguleringsbevægelserne bløde benyttes Luftbremser.

Det ydre Udstyr bestaar i Regelen af en Hætte, som passer uden om Lampehovedet, og en Glaskuppel, der er omgivet af et Næt af tynde Traade og i Bunden har et Askebækken. Hele Lampen hænger i et Metaltraadstov, der gaar over en Tridse, som er fæstet til Loftet, Lampemasten el. lign. Kablerne til Strømtilførselen hænge frit i en Bue ud til Lampen.

Naar nye Kul skal indsættes, fires Lampen ned, og Kuppelen sænkes, saa at Kulholderne blive frie. Hvor længe et Sæt Kul kan brænde, afhænger af Kullenes Størrelse og Strømstyrken. I 4 Amperes Buelamper bruges i Regelen 13^{mm} Overkul og 8^{mm} Underkul. Er hvert Kul 11 cm. langt, kan Lampen brænde 6 à 7 Timer, med en Kullængde af 18 cm. brænder Lampen i 11 à 12 Timer. I 8 Amperes Lamper benyttes 18^{mm} Over- og 11^{mm} Underkul af 23^{1/2} cm. Længde med en Brændetid af 15 Timer. I 16 Amperes Lamper benyttes 24^{mm} Over- og 16^{mm} Underkul af 23^{1/2} cm. Længde med en Brændetid af 17 Timer.

VI.

Nyere Buelamper. Allerede for nogle Aar siden fremkom Janduslampen, der nu efterlignes af adskillige andre (f. Ex. Reginabelamperne), der alle have det tilfælles, at Lysbuen brænder i et lukket Rum, hvor Luftens Ilt snart forbruges, saa at der kun bliver Kvælstof tilbage. Kullene gløde da langt mindre og fortæres meget langsomt, Buen er overordentlig lang og giver en væsentlig Del af Lysét, som derfor falder stærkt i det violette. Lamper med lukket Bue brænde ved større Spænding end almindelige Buelamper. De kunne derfor

brænde enkeltvis ved 110 Volt, ja endogsaa ved 220 Volt.

Paa Pariserudstillingen 1900 saas første Gang Bremerlampen. Det var lykkedes Opfinderen, H. Bremer, ved forskellige Tilsætninger at fremstille Kul, som gav betydeligt mere Lys for samme Strøm end de sædvanlige. Som Tilsætninger benytter Bremer navnlig forskellige Kalksalte. Lyset er noget gulligt, og Lamperne brænde mindre roligt end sædvanlige Buelamper.

Der er gjort talrige Forsøg paa at forbedre Bue-lyset; men man har altid stødt paa den Vanskelighed, at Lyset ved Tilsætninger blev uroligt. Det var først Bremerlamperne, der slog an, hvad man bedst ser deraf, at adskillige andre nu ogsaa fabrikere Kul med farvet Lys. I København ses allerede adskillige af disse saakaldte Flammebuelamper. Medens Kalkforbindelser give et gulligt, give Strontiumforbindelser et rødligt og Baryumforbindelser et graalighvidt Skær. Flammebuelamper egne sig fortrinligt til udvendig Belysning. De forbruge kun ca. 0,25 Watt pr. Lys regnet som hemisfærisk Middellysstyrke. Til Belysning inde ere de endnu for urolige, ligesom de kunne afgive forskellige skadelige Luftarter.

I de originale Bremerlamper sidde Kullene ikke over hinanden, men ved Siden af hinanden i lidt skraa Stilling. Buen vender nedad og holdes i denne Stilling ved en elektromagnetisk Paavirkning.

En ganske speciel Anvendelse har Buelamper faaet som Helbredelsesmiddel, efter at Finsen har paavist de stærkt brydbare Straalers bakteriedræbende Evne og Virkning paa Huden. Paa Finsens Institut benyttes Buelamper paa ca. 70 Ampere og en maximal Lysstyrke af ca. 22,000 Lys.

