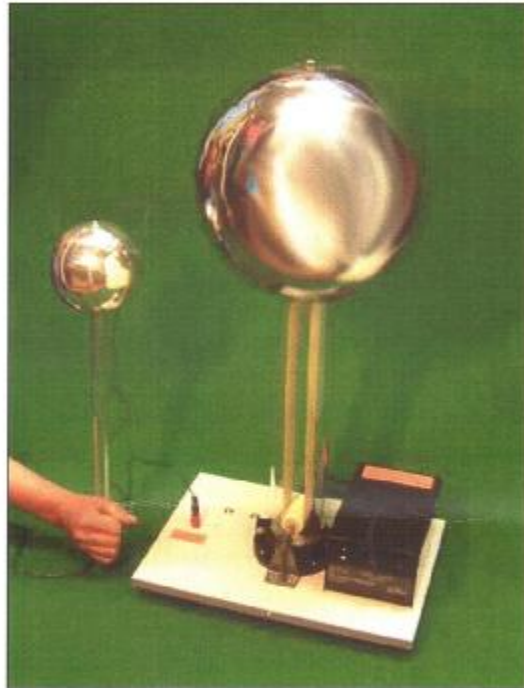


V301 Van de Graafgenerator



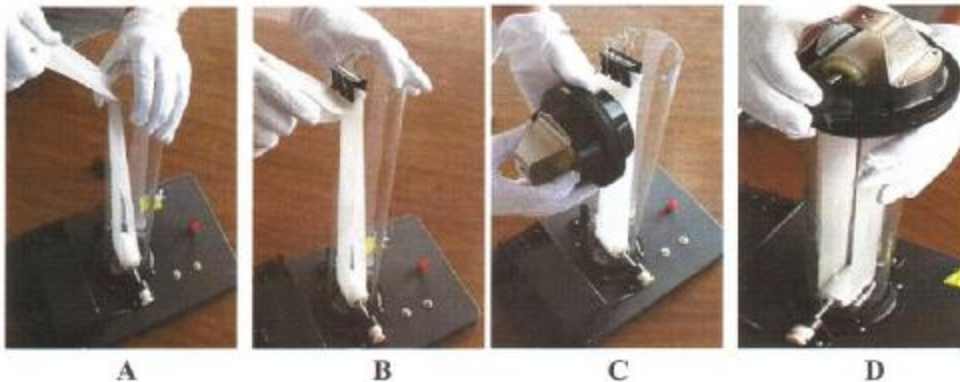
ALEGA Skolmateriel AB

Vasagatan 4, 532 32 Skara, Sweden

Tel: 0511 - 104 11 Fax: 0511 - 104 19

Email: alega@alega.se Web: www.alega.se

MONTERING



1. Öppna kartongen och ta ut alla delar.

A. Lyft upp gummibandet och den övre rullen.

B. Fäst bandet tillfälligt på plastcylindern med den medföljande klämman.

C. För in rullen och gummibandet i 'cylinderhatten'.

D. Placera cylinderhatten i rätt läge på den genomskinliga plastcylindern.

2. Skruva fast mässingsstaven som skall hålla sfären i det övre hålet (se bild D).

Se till att vända staven åt rätt håll – den ände som pekar **uppåt** skall ha ett hål avsett för banankontakter och liknande.

3. Montera sfären på mässingsstaven, skruva fast den med den mutter som sitter på mässingsstavens övre gänga.

4. Montera drivremmen mellan motor och den undre rullen på Van de Graafgeneratorm (om ni inte skall använda handvev).

5. Montera hjulet för handdrivning av generatorm. Det skruvas fast i 2 skruvar på bottenplattan (C). Läggs ev. på drivremmen.

6. Anslut kabeln mellan spänningsadaptorn och Van de Graafgeneratorms motor och koppla in spänningsadaptorn till ett spänningsuttag (230 V).



BYTE AV GUMMIBAND

För att byta gummibandet underlättar det om man är två personer.
Beroende på version så sker bytet lite olika.

Modell A:

1. Lyft först bort plaströret.
2. Lossa den undre axeln genom att först skruva ut en liten skruv i "axelhållaren" närmast den vita lilla drivrullen. OBS! – lossa inte drivrullen – lossa skruven som håller hela axeln. Därefter kan hela axeln pressas ut så att ni kan föra in bandet i öppningen som uppstår.
3. Montera sedan gummibandet enligt bilden på nästa sida.

Modell B:

1. Montera först bort plaströret, det sitter fast med fyra skruvar. Lossa skruvarna och lyft bort plaströret.
2. Skruva bort bottenplattan. Totalt 8 skruvar.
3. Lossa de två skruvarna på bilden, skruvarna sitter fast med en mutter på undersidan. Trä under gummibandet så att det hamnar runt den undre rullen och skruva sedan fast skruvarna. Montera därefter bottenplattan.
4. Skruva fast plaströret. För att få upp gummibandet genom plaströret använder du enklast ett "snöre" som du trätt genom bandet innan du skruvat fast plaströret. Med snöret kan du dra upp bandet. Det kräver ganska stor kraft och det är bra om ni är två personer, en drar upp bandet och en håller fast underredet.
5. Se föregående sida för montering utav gummibandet.



Historik



Det är välkänt att då två olika isolatorer gnids mot varandra så förlorar den ena isolatorn elektroner till den andra isolatorn. Den förstnämnde blir positivt laddad. Den sistnämnde blir negativt laddad. Laddningen kallas för statisk därför att den normalt ej rör sig utan förblir stillastående tills det att en urladdning sker.

Det är samma statiska elektricitet som gör att en ylletröja som dras av hastigt både sprakar och gnistrar. Den statiska elektriciteten noterades

redan av de gamla grekerna som fann att då man gnider ett stycke bärnsten, – elektron, drar bärnstenen till sig små partiklar av tex damm och linne.

Experimenterandet med statisk elektricitet inleddes på 1600-talet av von Guericke som gjorde försök med en sfär av svavel. År 1785 beskrev Charles Coulomb positiva och negativa laddningar och kraftverkan mellan dem i mera exakta matematiska ordalag. Begreppen positiv och negativ laddning infördes av Benjamin Franklin.



FUNKTION

Uppladdning

Inuti det centrala plaströret roterar ett gummiband. Bandet drivs av en elmotor och ligger spänt mellan ett nedre och ett övre rullhjul. Intill gummibandet sitter det två metallkammarna, en i den nedre delen och en i den övre delen.

Då bandet rör sig uppstår gnidning mellan gummibandet och kammarna. Laddningar i form av elektroner transporteras från den övre kammen via gummibandet till den nedre kammen.

Metallkulan är förbunden med den övre kammen och kommer därför att bli positivt laddad pga underskott på elektroner.

Den nedre kammen är förbunden med jorduttaget på generatorns frontpanel som på motsvarande sätt blir negativt laddad. Om den separata urladdningsstaven kopplas samman med jord kommer även dess metallkula att bli negativ.



Förenklad förklaring

Elektroner transporteras från den övre sfären, till den övre kammen, vidare till gummibandet, till den nedre kammen, till det undre metallpartiet och vidare till urladdningsstaven via den metallförbindelse som sitter under bottenplattan. Den stora metallkulan blir positivt laddad och urladdningsstaven blir negativt laddad.

Urladdning

När sfären blivit uppladdad kommer laddningarna (avsaknaden av elektroner, hål) pga repulsion att spridas ut så mycket som möjligt. De hamnar därför jämt fördelade på sfärens utsida. Uppladdningen fortsätter tills gränsen för urladdning via luften är uppnådd. Gränsen bestäms av sfärens storlek och av luftfuktigheten. Ju större sfär desto fler laddningar kan den lagra. Vid urladdningen joniseras luften, man ser blixtar och hör sprakanden. Direkt efter urladdningen byggs laddningen åter upp så länge som gummibandet rör sig och fortsätter att transportera laddningar.

Den inbyggda lampan

Lampan är till för att avfukta gummibandet vid hög luftfuktighet. Vid fuktigt väder kan effekten förbättras genom att köra bandet en kort stund med lampan tänd.



FÖRSLAG PÅ DEMONSTRATIONER

A. URLADDNINGSBLIXTAR (se Alegas katalog ES1)

En av de mest spektakulära demonstrationerna! Använd den medföljande urladdningsstaven.

Den ger kraftiga blixtar samtidigt som man själv är isolerad.

Urladdningsstaven har 2 kablar. Den ena änden skall kopplas till generatorns röda polskruv (D i bilden ovan). Polskruven är förbunden med den undre kammern genom en plåt under bottenplattan. Den andra kabeln (med krokodilklämma) kan exempelvis kopplas till en diskbank för jordning. Därigenom fås ett fritt tillflöde av elektroner.

Pröva att placera den på olika avstånd och lägen i förhållande till sfären.

Intrycket ökar betydligt om man visar försöket i ett mörklagt rum. Utan stav är det även möjligt att iakta de svagare urladdningsblixtar som sker spontant från sfären mot omgivningen. Ett riktvärde på spänningen är att det krävs ca 25 000 volt för en centimeters gnista.

B. UPPLADDNING AV FÖRSÖKSPERSON

Försökspersonen ställer sig på ett isolerande underlag, tex plastpall (ES10). Den ena handen placeras på generatorns sfär och motorn startas. Efter en stund reser sig håret både på armar, ben och huvud.

Bäst effekt fås om personen har tunt, flygigt och nytvättat hår. Försökspersonen känner endast att det kliar lite grann i kroppen men kom ihåg..... på nått sätt skall hon urladdas.

Minst obehag är att kliva ned från pallen och därefter röra sig en stund utan att komma i kontakt med metallföremål eller annan person.

Förklaring till fenomenet är enkel. Då försökspersonens alla hårstrån laddas positivt kommer hårstråna att repellera varandra varvid håret reser sig. Man kan också pröva att låta huvudet närma sig sfären utan vidrörda den.



C. SPETSURLADDNING

Tål man lite obehag är en spetsurladdning mycket demonstrativ. Den bygger på att laddningarna samlas i spetsformiga delar av ett föremål. Sträck ut ditt pekfinger och låt det närma sig försökspersonens näsa. Då avståndet krympt till några cm sker spetsurladdning mellan dig och försökspersonen.

D. GASURLADDNING (OP82c)

Generatorm kan användas för att tända lysrör, gamla radiorör, neonrör (OP82c), glimlampor (OP74) mfl. För lysrörets ena ände mot sfären och lysröret glimmar. Pröva med olika avstånd. Eventuellt får man koppla lysrörets ena ände till den nedre skruven/kåpan. Håll i glaset mitt på lysröret och använd eventuellt också en handske!



E. ELEKTRISK VIND

Fäst med hjälp av modellera en stor nål på sfären. Rikta nålen så att den pekar åt sidan. Starta generatoren och för ett tänd stearinljus mot nålen. Lågan kommer att peka bort från nålen, det ser ut som det blåser på lågan.



F. ELEKTROSTATISK MOTOR (ES13) – en variant ingår

Propellern kan placeras direkt i bananuttaget uppe på Van de Graafgeneratoren m.h.a. ES13a, Hållare till Elektrostatisk motor. Eventuellt kan ni tillverka en propeller av en träpinne, nål och en bit uppklippt aluminium. Förklaringen till att den snurrar är att elektronerna samlas i nålen, se spetsurladdning, och lämnar den varvid luften joniseras. Dessa positiva joner "motas" sedan iväg pga repulsion från de nya joner som nybildas vid spetsen. (Lagen om rörelsemängdens bevarande)



G. FARADAYS BUR (ES2)

Ett klassiskt försök. Koppla en labsladd från Van de Graafgenerators metallkula till Faradays bur. Använd en krokodilklämma för anslutning till buren. Buren måste isoleras från underlaget - ställ den ev. på en plastpall t.ex. ES10.

a) Lyft på locket till Faradays bur och häng en sytråd över kanten så att den ena änden hänger innanför och den andra utanför. Slå på generatoren.

Tråden utanför ställer sig rakt ut medan tråden innanför fortfarande hänger nedåt. Försöket visar att all laddning samlas på burens utsida. Detta är förklaringen till varför man sitter väl skyddad inne i en bil vid åskväder.



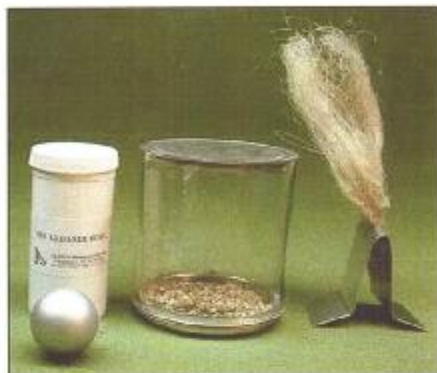
b) Häng en ledande boll (ES3) utanpå buren. Resultatet blir detsamma men pga bollens tyngd står den snett nedåt.

c) Placera en Coulombmeter först utanför och sedan inuti buren.



H. LEDANDE BOLL (ES3)

Bollen består av en bordtennisboll belagd med ett ledande skikt samt ett upphängningssnöre. Häng bollen i ett stativ eller håll snöret i handen. Låt bollen komma i kontakt med sfären. Eftersom den då får samma laddning som sfären, positiv, kommer den att repelleras från sfären. Ett annat försök är att låta bollen pendla mellan Faradays bur och sfären. Faradays bur kopplas till det undre paneluttaget placeras någon decimeter från generatorn. Bollen hängs upp mellan sfär och bur. Låt den komma i kontakt med den ena ytan och bollen börjar pendla pga omväxlande laddning.



I. VOLTAS HAGELSTORM (ES4)

Består av en plastcylinder mellan 2 metallock. Inuti cylindern finns ett antal småpartiklar. Ställ cylindern uppe på generatorns sfär. Ev kan ni använda en stor mutter eller metallring för att få den att stå stabilt.

Då generatorn startar börjar det storma i cylindern. Förklaringen är att det undre locket blir positivt laddat och därmed också partiklarna inuti. Dessa repelleras, far uppåt och urladdas mot det övre locket varvid de repelleras nedåt osv.

J. TOFFSEN (ES5) – en variant ingår

Fäst eller ställ "toffsen" på sfären. Använde ev. lite modellerare.

Håret står upp på samma sätt som i försöket ovan.

Det är också att effektivt kasta små papperslappar och liknande på sfären. Ett bra experimentpapper är "smällkaramellpapper". Varför flyger papperslapparna iväg?

K. ELEKTRONFLÖDESAPPARAT (ES6)

Genomskinligt rör med två metallplattor och en ledande boll. Vid anslutning till Van de Graafgeneratorn laddas bollen upp och studsar fram och tillbaks mellan plattorna. Försedd med banankontakter.



FELSÖKNING

Motorn går ej:

Vid fel på motorn kontrollera alla kablar men se till att ni först drar ur kontakten!
Får endast göras av 'el-kunnig' person.

Generatoren ger för svag laddning:

- a) Rengör gummibandet! Ta av övre kåpan så att gummibandet blir åtkomligt.
Fukta en svamp med lite tvålösning, kör motorn eller veva med handveven samtidigt som svampen läggs an mot bandet. Använd sedan på samma sätt en torr trasa så att bandet torkar upp.
- b) Kontrollera att gummibandet löper rakt, ev får man justera de båda rullarna som bandet löper över.
- c) Kontrollera de båda metallkammarna. Kammen skall ligga ca en mm från gummibandet.
Pröva först att justera den övre kammen och testa igen. Blir det inte bättre så lossa det långa plaströret och rätta till den undre kammen. Glöm ej dra ur kontakten!
- d) Kontrollera att sfären ligger rätt.

UNDERHÅLL

Regelbundet:

Torka rent sfären, pelaren och kåpan från damm och andra smutspartiklar.
Förvara generatoren på dammfri plats t.ex. i ett skåp eller med en plasthuva.

Efter ca 50 timmars drift:

Demontera gummibandet och tvätta det rent i diskvatten. Skölj noga bort allt diskmedel.

RESERVDELAR

Reservdelar kan beställas från Alega.

Försiktighet!

- Använd alltid ett jordat vägguttag!
- Använd inte generatoren i fuktiga rum eller utomhus!
- Gör inte försök i närheten av datorer, larmanläggningar, TV mm.
- Låt aldrig personer med pacemaker vara närvarande vid försök med generatoren. Urladdningarna kan skada pacemakern eller få den att komma i otakt

