

ESD-skador



- **Spännings- fältstyrke relaterade fel**
- **Ström- effektrelaterade fel**

orsakade av uppladdade..

människor, maskiner, komponenter

ESD Protected Area, EPA

Rekommendation < **100 V** [SS-EN 61340-5-1]

Är det tillräckligt?

Når vi dit idag?

Vilka förändringar krävs?

Elektrostatiska mätningar

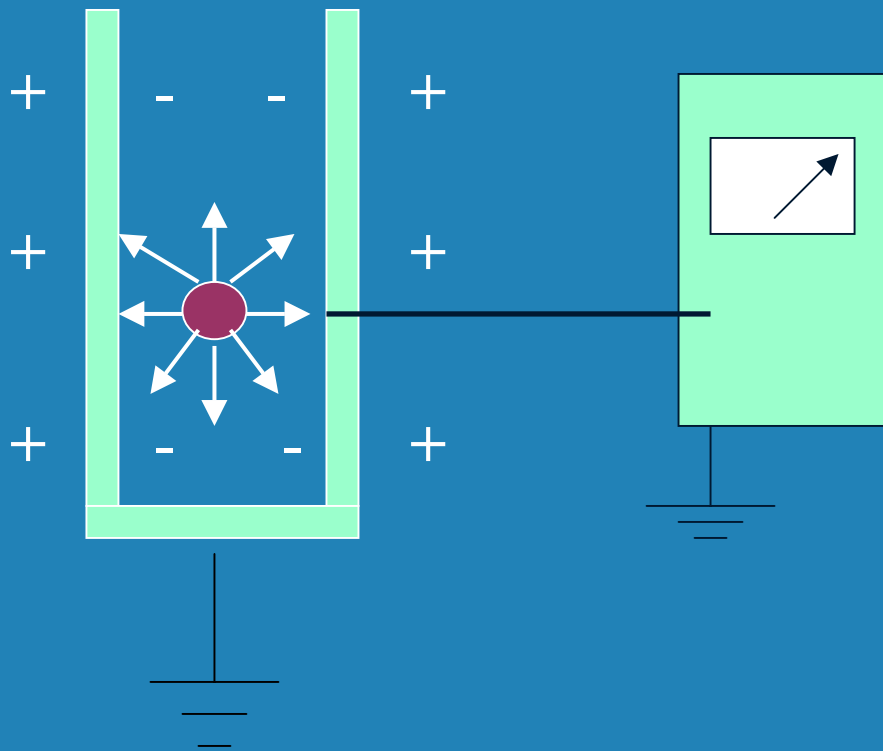
- **Laddning**
 - **Fältstyrka**
 - **Spänning**
 - **ESD**
-
- **Instrumenteringen bygger på ström- eller spänningsmätning**

Mäta laddning

- Laddningar på mycket små partiklar

$$E = \frac{Q}{4\pi\epsilon r^2}$$

Faraday cup

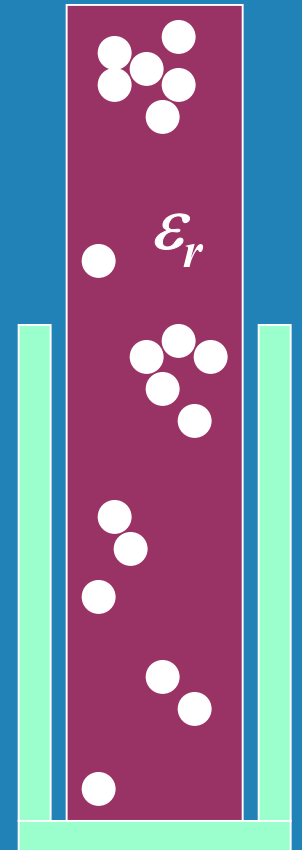


$$Q = CV$$

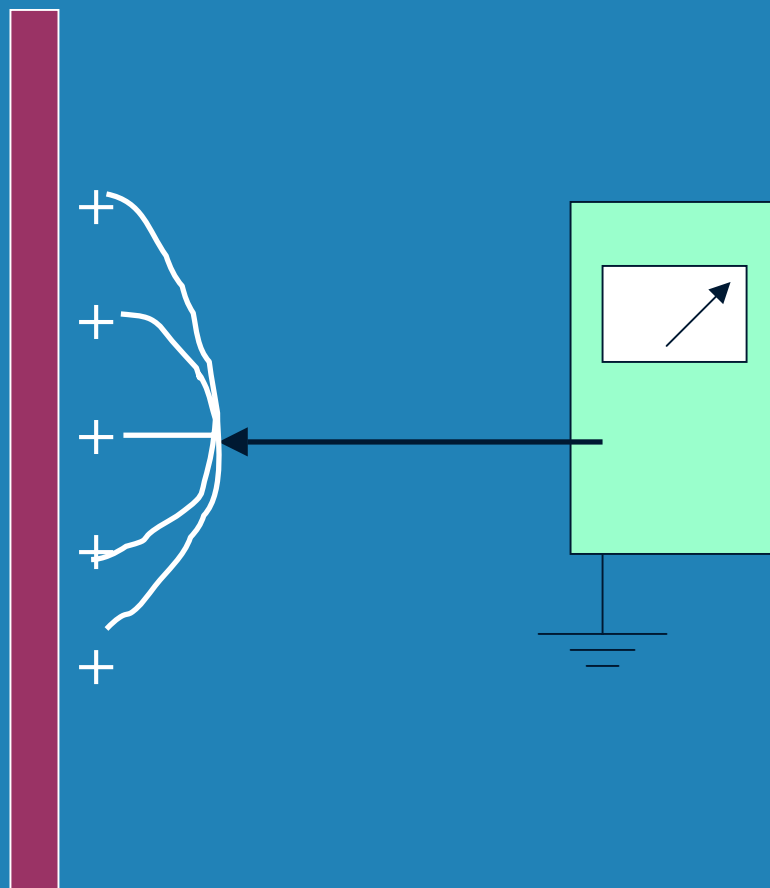
Laddningsfördelning

● Laddningar på plana ledande ytor

$$E_c = \frac{Q}{\epsilon A}$$

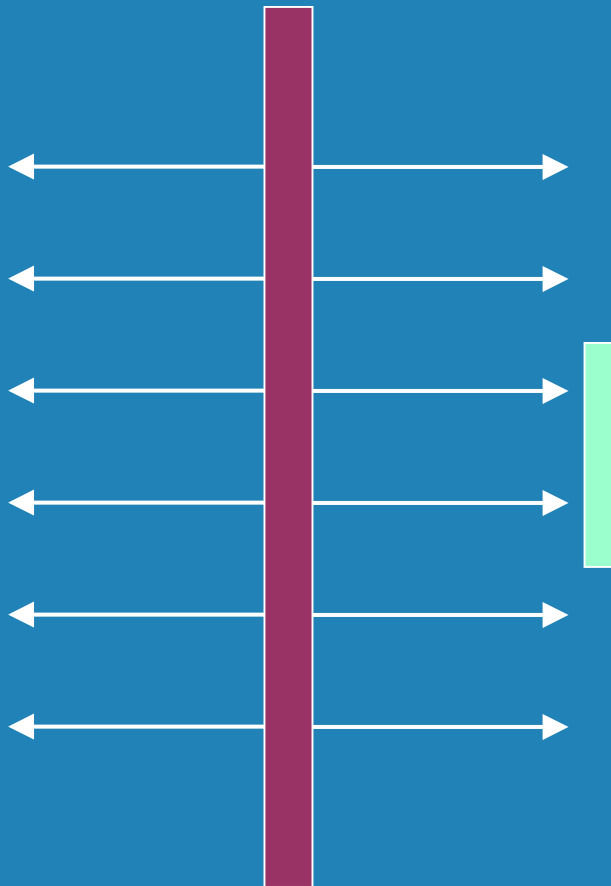


Laddningsmätning via korona



Homogen laddningsfördelning

Elektrostatiskt fält

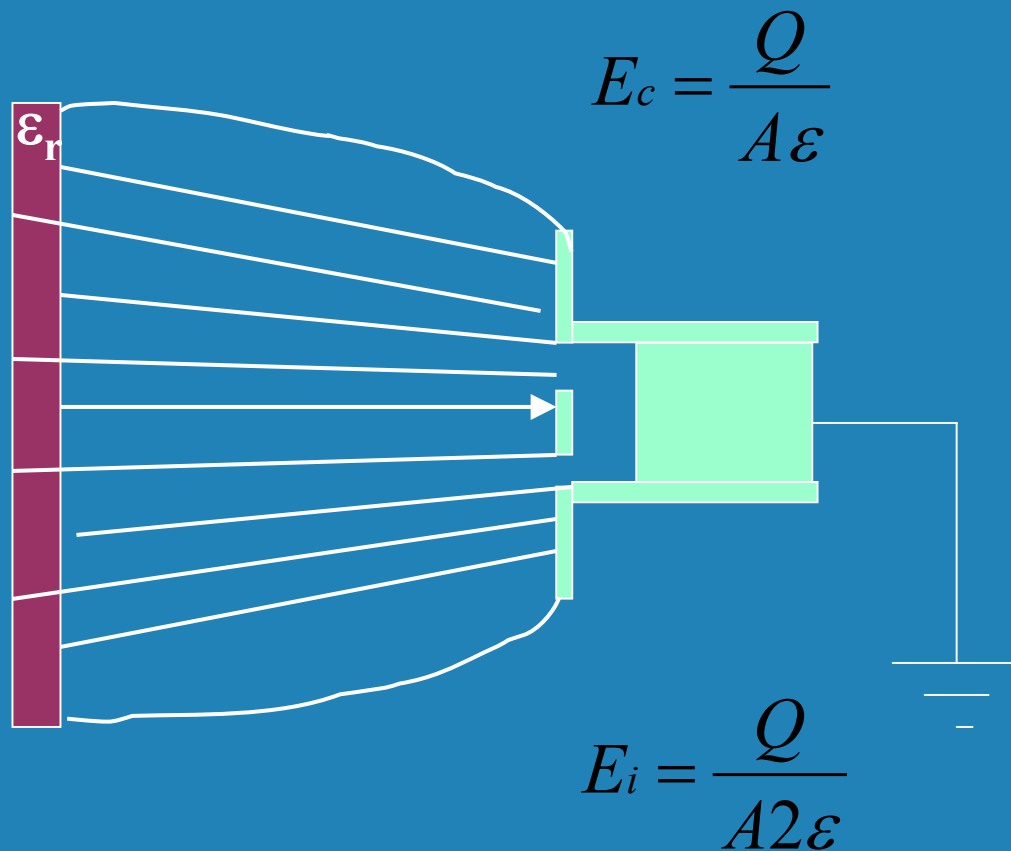


Hur mäta?

$$Q = \epsilon EA$$

Inducerad laddning

Fältkoncentration



Fältstyrkan från en isolator

+ + + + + + + +

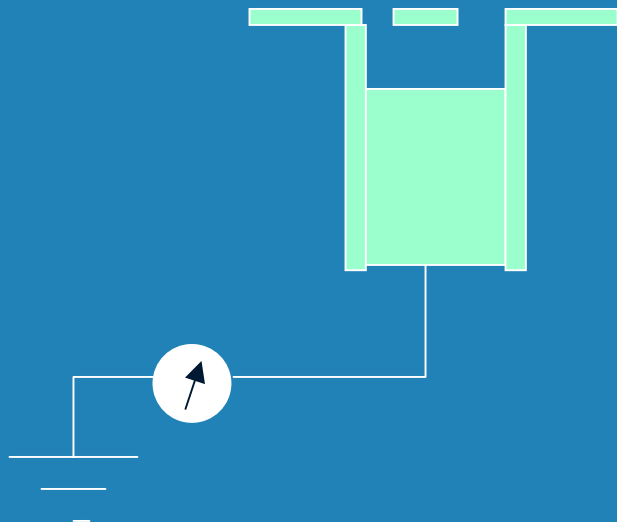
Q_1/A



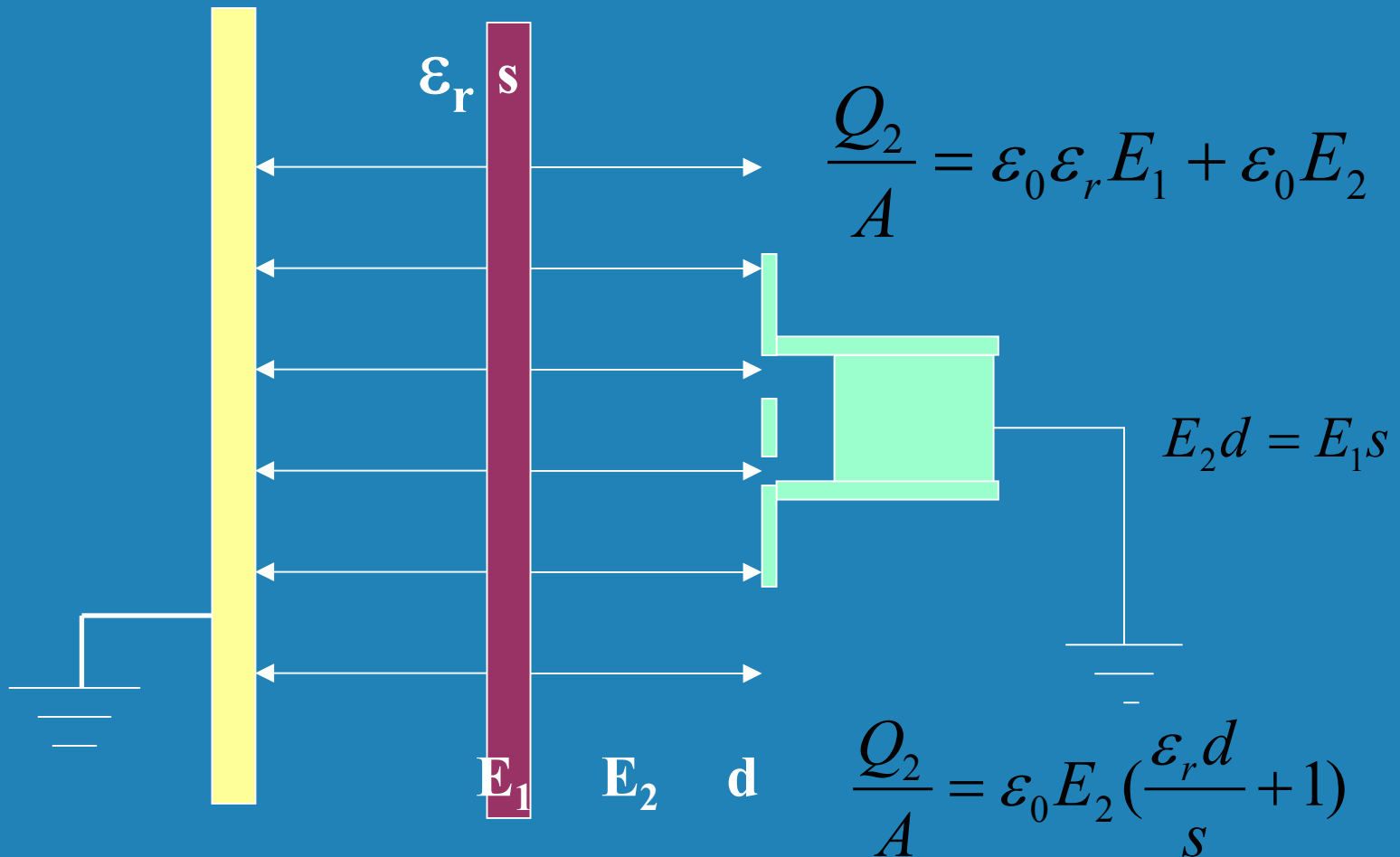
- - - - - - - -

Q_2/A

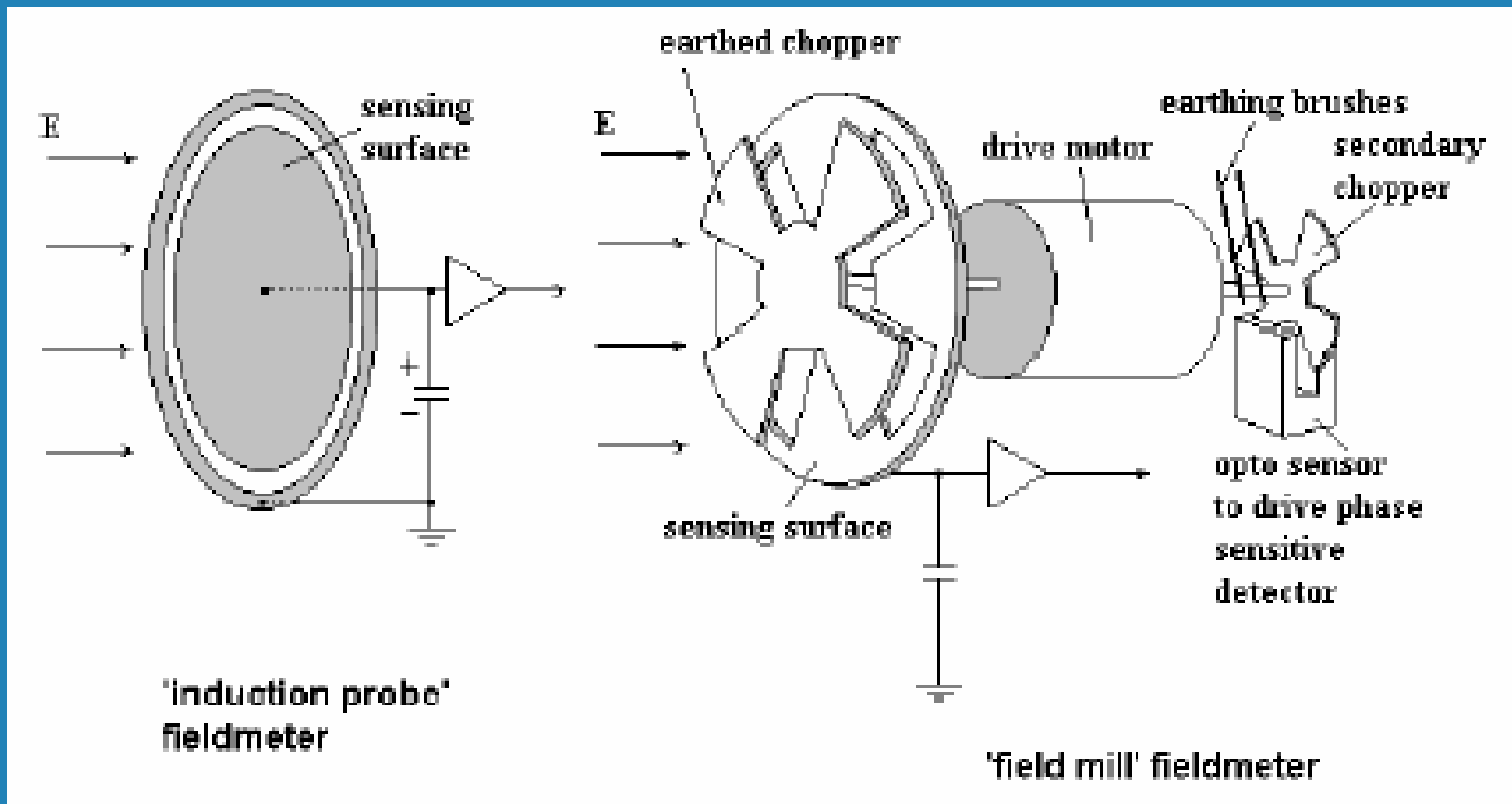
$$E_i = \frac{Q_1 + (-Q_2)}{\epsilon A}$$



Mätförfarande

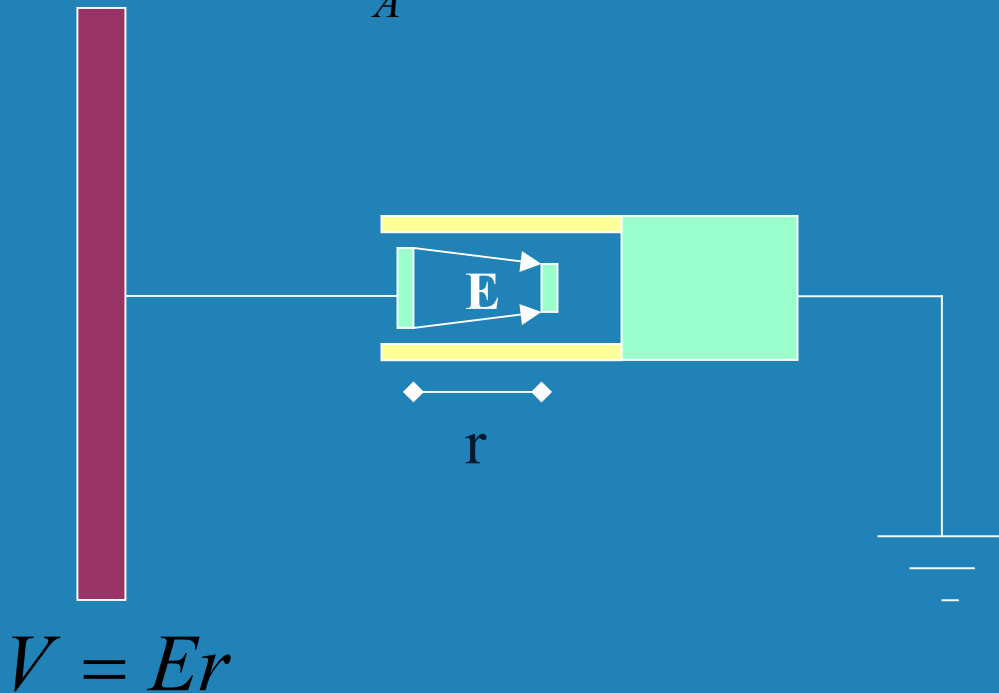


Induktionsprob, fältkvarn



Mäta spänning/potential

$$V_A - V_B = \int_A^B E \cdot da$$



Kontaktlös mätning av potential

- **Induktionsprob**
- **ESV med spänningsföljande prob**

**kalibrerade för mätning på ett bestämt avstånd
från mätobjektet**

Andra metoder

- **Elektro-optiska tekniker** Kerr/ Pockels-cell
- **Magneto-optiska tekniker** Faradaday effekten
- **RF-mätningar vid gnisturladdningar**

Produktionsmiljö, tillverkningslina

