

Aufgabe 1: Entwurf eines Hochspannungskondensator

Entwerfen Sie einen Hochspannungszylinderkondensator (Innendurchmesser d , Aussendurchmesser D) mit der Kapazität $C = 30\text{pF}$ für eine Maximalspannung $U_{\max} = 140\text{kV}$. In **Fig. 1** ist die Geometrie des Kondensators gezeigt.

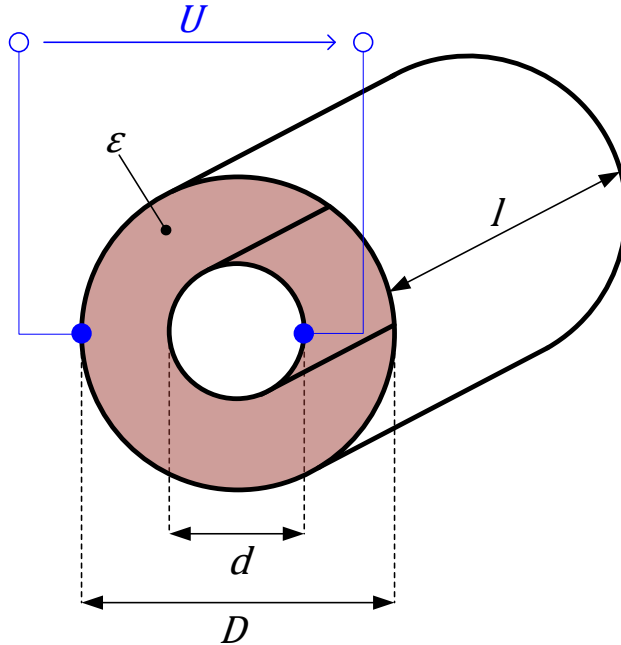


Fig. 1: Geometrie des Hochspannungszylinderkondensator

Für die wirksame axiale Länge stehen $l = 450\text{mm}$ zur Verfügung. Der Raum zwischen den beiden Elektroden sei mit SF_6 -Gas gefüllt. SF_6 -Gas wird in der Mittel- und Hochspannungstechnik als Isoliergas eingesetzt, da es bei Atmosphärendruck eine etwa dreimal höhere Durchschlagsfestigkeit als Luft aufweist. Die relative Permittivität von SF_6 -Gas beträgt $\epsilon_r \approx 1$.

Berechnen Sie die kleinstmöglichen Elektrodendurchmesser d und D des Kondensators derart, dass die maximale elektrische Feldstärke E_{\max} unter der Ionisationsfeldstärke des SF_6 -Gases, $E_{\max} = 60\text{kV/cm}$, bleibt. Vernachlässigen Sie Randstörungen.