

Lösungen zu Kapazitäten / Kondensatoren

Berechnung der Kapazität von Kabeln und Leitungen

A27: (844, 845)

$$C = 1044 \text{ pF}$$

$$l_2 = 14,7 \text{ m}$$

A28: (846)

$$d_a = 34,66 \text{ mm}$$

A29: (847)

a) bei 1 mm: $d_a = 1,44 \text{ mm}$ b) 2 mm: $d_a = 2,88 \text{ mm}$

c) bei 3 mm: $d_a = 4,32 \text{ mm}$ d) 4 mm: $d_a = 5,76 \text{ mm}$

A30: (848)

$$d_a : d_i = 1,48 : 1$$

A31: (849)

$$C = 0,51 \text{ } \mu\text{F}$$

A32: (850)

$$l = 7,15 \text{ km}$$

A33: (851)

$$\frac{C'}{C} = \frac{\ln \frac{7000}{1,25}}{\ln \frac{9000}{1,25}} = 97\% \rightarrow \text{Verringerung beträgt } 3\%$$

A34: (852)

$$C = 469 \text{ pF}$$

A35: (853)

da das Verhältnis Abstand zu Radius gleich bleiben muss (Kapazität nicht verändern), gilt:

$$\frac{d}{0,9} = \frac{d'}{1,25} \rightarrow d' = 1,39 \cdot d$$

A36: (854)

$$\frac{l}{\ln \frac{d}{r}} = \frac{l'}{\ln \frac{2d}{r}} \rightarrow l' = 1,15 \cdot l$$

A37: (855)

Anwendung Logarithmen-Gesetze:

a) doppelter Leitungslänge: $\frac{l}{\ln \frac{d}{r}} = \frac{2l}{\ln \frac{d'}{r}} \rightarrow \ln \frac{d'}{r} = 2 \cdot \ln \frac{d}{r} = \ln \frac{d^2}{r^2} \rightarrow \frac{d'}{r} = \frac{d^2}{r^2} \rightarrow d' = \frac{d^2}{r}$

b) dreifacher Leitungslänge: $d' = \frac{d^3}{r^2}$

A38: (856)

$$C = \frac{2\pi\epsilon_0 l}{\ln \frac{(2h/r)^2}{1+(2h/d)^2}} \rightarrow \text{wenn } (2h/d)^2 \gg 1 \text{ d.h. wenn der Drahtabstand viel kleiner ist als die doppelte Höhe der Leitung, dann kann die } 1 \text{ im Nenner wegfallen !}$$

dann wird: $\ln \frac{(2h/r)^2}{(2h/d)^2} = \ln \frac{4h^2 d^2}{4h^2 r^2} = \ln \frac{d^2}{r^2} = 2 \cdot \ln \frac{d}{r}$

daraus folgt: $C = \frac{2\pi\epsilon_0 l}{2 \ln \frac{d}{r}} = \frac{\pi\epsilon_0 l}{\ln \frac{d}{r}}$