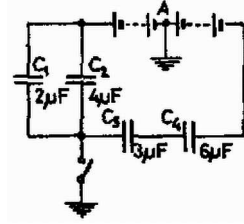


Az ábra szerinti kapcsolásban a telep egyik sarka a földelt A ponthoz képest  $+60\text{ V}$ , a másik sarka  $-60\text{ V}$  feszültségen van. Mi történik, ha a kapcsolót zárjuk? Milyen a töltés- és feszültségmegoszlás a kondenzátorokon a zárás előtt és után?



**Megoldás** Jelöljük az egyes kondenzátorokon levő töltések abszolút értékét, ill. feszültségét a megfelelő 1, 2, 3, 4 indexszel.

a) A  $K$  kapcsoló zárása előtt (1. ábra) a  $C_1$  és  $C_2$  kondenzátorokon a párhuzamos kapcsolás miatt

$$U_1 = U_2 = U_{AB},$$

és Kirchhoff törvénye alapján

$$U_{AB} + U_3 + U_4 = 2U_T.$$

Az elektromos megosztás miatt

$$Q_{12} = Q_3 = Q_4,$$

ahol  $Q_{12}$  a  $C_1$  és  $C_2$  kondenzátorok együttes töltése.

1984-03-130-1.eps

1. ábra

Legyen  $C_{12} = C_1 + C_2$ , ill.  $C_{34} = \frac{C_3 C_4}{C_3 + C_4}$  (a  $C_1$  és  $C_2$ , ill. a  $C_3$  és  $C_4$  kondenzátorok eredő kapacitása).

Ezért a rendszer  $C$  összkapacitása  $C = \frac{C_{12} C_{34}}{C_{12} + C_{34}}$ .

Adatainkkal  $C_{12} = 6\text{ }\mu\text{F}$ ,  $C_{34} = 2\text{ }\mu\text{F}$ ,  $C = 1,5\text{ }\mu\text{F}$ .

A rendszer  $Q$  össztöltése  $Q = C \cdot 2U_T = 1,5\text{ }\mu\text{F} \cdot 2 \cdot 60\text{ V} = 180\text{ }\mu\text{C}$ .

Az elektromos megosztás miatt  $Q_{12} = Q_3 = Q_4 = Q$ .

Ebből az egyes kondenzátorokon levő feszültségek

$$U_1 = U_2 = \frac{Q_{12}}{C_{12}} = \frac{180\text{ }\mu\text{C}}{6\text{ }\mu\text{F}} = 30\text{ V},$$

$$U_3 = \frac{Q_3}{C_3} = \frac{180\text{ }\mu\text{C}}{3\text{ }\mu\text{F}} = 60\text{ V},$$

$$U_4 = \frac{Q_4}{C_4} = \frac{180\text{ }\mu\text{C}}{6\text{ }\mu\text{F}} = 30\text{ V}.$$

A  $C_1$  és  $C_2$  kondenzátorok töltése pedig

$$Q_1 = C_1 \cdot U_1 = 2\text{ }\mu\text{F} \cdot 30\text{ V} = 60\text{ }\mu\text{C}, \quad Q_2 = C_2 \cdot U_2 = 4\text{ }\mu\text{F} \cdot 30\text{ V} = 120\text{ }\mu\text{C}.$$

b) A kapcsoló zárása után lényegében két független hálózat jön létre (2. ábra).

1984-03-130-2.eps

2. ábra

A feszültség és a töltés az egyes kondenzátorokon:

$$U_1 = U_2 = 60\text{ V},$$

$$Q_1 = C_1 \cdot U_1 = 2\text{ }\mu\text{F} \cdot 60\text{ V} = 120\text{ }\mu\text{C},$$

$$Q_2 = C_2 \cdot U_2 = 4\text{ }\mu\text{F} \cdot 60\text{ V} = 240\text{ }\mu\text{C},$$

$$Q_3 = Q_4 = C_{34} \cdot U_T = 120\text{ }\mu\text{C},$$

$$U_3 = \frac{Q_3}{C_3} = \frac{120\text{ }\mu\text{C}}{3\text{ }\mu\text{F}} = 40\text{ V}, \quad U_4 = \frac{Q_4}{C_4} = \frac{120\text{ }\mu\text{C}}{6\text{ }\mu\text{F}} = 20\text{ V}.$$

Eredményeinket az alábbi táblázatban foglalhatjuk össze:

|     | A kapcsoló zárása előtt      |                              |                              |                              | A kapcsoló zárása után       |                              |                              |                              |
|-----|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
|     | $C_1 = 2\text{ }\mu\text{F}$ | $C_2 = 4\text{ }\mu\text{F}$ | $C_3 = 3\text{ }\mu\text{F}$ | $C_4 = 6\text{ }\mu\text{F}$ | $C_1 = 2\text{ }\mu\text{F}$ | $C_2 = 4\text{ }\mu\text{F}$ | $C_3 = 3\text{ }\mu\text{F}$ | $C_4 = 6\text{ }\mu\text{F}$ |
| $U$ | 30 V                         | 30 V                         | 60 V                         | 30 V                         | 60 V                         | 60 V                         | 40 V                         | 20 V                         |
| $Q$ | 60 $\mu\text{C}$             | 120 $\mu\text{C}$            | 180 $\mu\text{C}$            | 180 $\mu\text{C}$            | 120 $\mu\text{C}$            | 240 $\mu\text{C}$            | 120 $\mu\text{C}$            | 120 $\mu\text{C}$            |