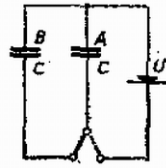


A kapcsolót az 1. állásba kapcsolva az A kondenzátor $U_{A,1} = U$ feszültségre töltődik fel, töltése CU . 2. állásba kapcsolva ez a töltés a két kondenzátoron oszlik meg, így azok feszültsége $U_{A,2} = U_{B,2} = CU/(2C) = U/2$. Ismét az 1. állásba kapcsolva $U_{A,3} = U$; $U_{B,3} = U/2$ marad, a kondenzátorok együttes töltése $CU_{A,3} + CU_{B,3} = (3/2)CU$. Így a 2. állásban $U_{A,4} = U_{B,4} = (3/4)U$. Tovább folytatva a kapcsolgatást, a kondenzátorok feszültsége tovább nő és U -hoz tart.



Határozzuk meg a kondenzátorok feszültségét tetszőleges számú kapcsolás után! Tegyük fel, hogy $2n$ kapcsolás után (2. állásban) $U_{A,2n} = U_{B,2n} = U - \Delta U_{2n}$. Ekkor 1-be kapcsolva $U_{A,2n+1} = U$, $U_{B,2n+1} = U_{B,2n}$. A két kondenzátor együttes töltése

$$U_{A,2n+1}C + U_{B,2n+1}C = (2U - \Delta U_{2n})C.$$

2-be kapcsolva a töltés a két kondenzátoron egyenletesen oszlik meg, így

$$U_{A,2n+2} = U_{B,2n+2} = U - (1/2)\Delta U_{2n}, \quad \Delta U_{2n+2} = (1/2)\Delta U_{2n}.$$

A kondenzátorok feszültségének U -tól való eltérései tehát mértani sorozatot alkotnak, ΔU minden két kapcsolás után felére csökken.

Most már fel tudjuk írni a kondenzátorok feszültségét tetszőleges számú kapcsolás esetén ($n = 0, 1, 2, \dots$):

Páratlan számú kapcsolás után (1. állásban):

$$U_{A,2n+1} = U, \\ U_{B,2n+1} = U[1 - (1/2)^n].$$

Páros számú kapcsolás után (2. állásban):

$$U_{A,2n+2} = U_{B,2n+2} = U[1 - (1/2)^{n+1}].$$

Egyed Károly (Gödöllő, Török I. Gimn., IV. o. t.)

Megjegyzés. A kondenzátorok feltöltéséhez szükséges időt a kondenzátorok kapacitása és a vezeték ellenállása, a feszültség változását az

$$U = U_0[1 - e^{-(\tau/T)}]$$

összefüggés határozza meg, ahol U_0 a kondenzátorra kapcsolt feszültség, $\tau = RC$ a töltődés időállandója. Figyelembe véve, hogy a kondenzátorok töltődéséhez véges idő szükséges, a kondenzátorok feszültségének U -tól való eltérése nem $1/2$, hanem $(1/2)e^{-\tau/T}$ kvóciensű mértani sorozattal írható le, ahol T a két kapcsolás között eltelt idő.

Fábián László (Kalocsa, I. István Gimn., IV. o. t.)