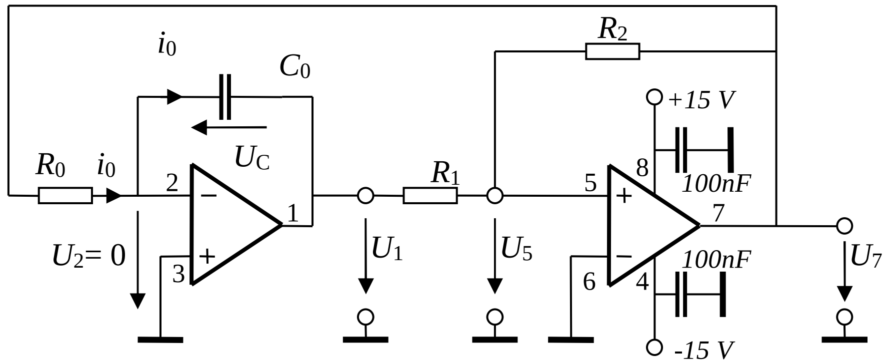
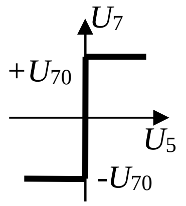
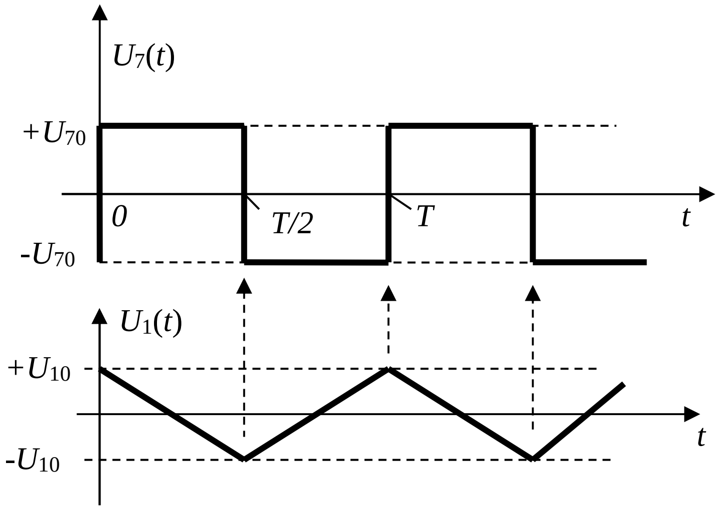
1.) Példa Magyarázzuk el a működést!

(Laboratórium I. mérési feladat.:Rakja össze, mérje le)





Komparátor



Megoldás:

Az áramkör egy hiszterézises, nem invertáló komparátor és egy invertáló integrátor hurokba kapcsolása. A komparátor kimenete szakaszonként konstans pozitív vagy negatív érték, mely egyúttal az integrátor bemenete. Erre az integrátor kimenete lineárisan változik (lefele vagy felfele). A lineárisan változó integrátor kimenet előbb-utóbb mindenképpen átbillenti a komparátort. Tehát a komparátor kimenetén periodikus négyszög jelet kapunk, az integrátor kimenetén pedig háromszög jelet.

Részletes elemzés:

1. Tételezzük fel, hogy a $0 \le t < \frac{T}{2}$ idő tartományban: $U_5(t) > 0$

2. Ekkor a komparátor kimenete: $U_7(t) = +U_{70}$ (pozitív visszacsatolás)

3. Az integrátor bemeneti árama: $i_0(t) = +\frac{U_{70}}{R_0}$ (konstans)

4. A C_0 kapacitás feszültsége: (A töltés és a kapacitás hányadosa)

$$U_C(t) = U_1(t) = -\frac{1}{C_0}\int_0^t i_0(\tau)d\tau + U_{10}$$

(A töltés a befolyó áram idő szerinti integrálja negatív, mert az áram mérőiránya ellentétes, U_{10} az 1-es pont potenciálja a t = 0 -ban.)

5. Az integrátor kimeneti feszültsége:

$$U_1(t) = U_{10} - \frac{U_{70}}{R_0 C_0} t$$

6. Az integrátor kimeneti feszültsége a t = T/2 időpontban:

$U_1(T/2) = -U_{10}$

$$U_1\left(T/2\right) = -U_{10} = U_{10} - \frac{U_{70} T}{2 R_0 C_0}$$

7. Az 5. láb feszültsége monoton csökken:

$$U_5(t) = U_7(t)\frac{R_1}{R_1 + R_2} + U_1(t)\frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

8. Az 5. láb feszültsége a t = T/2 időpontban (amikor a komparátor átvált):

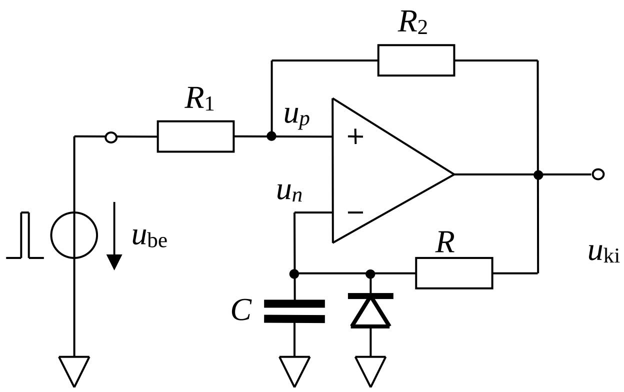
$$U_5\left(T/2\right) = +U_{70}\frac{R_1}{R_1 + R_2} - U_{10}\frac{R_2}{R_1 + R_2} = 0$$

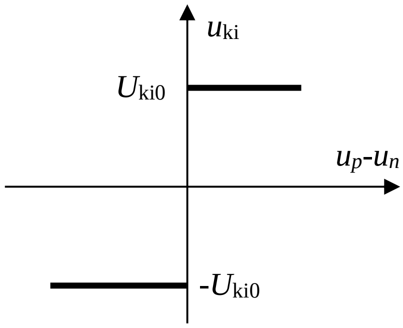
9. Amiből: $\dfrac{U_{10}}{U_{70}} = \dfrac{R_1}{R_2} < 1$

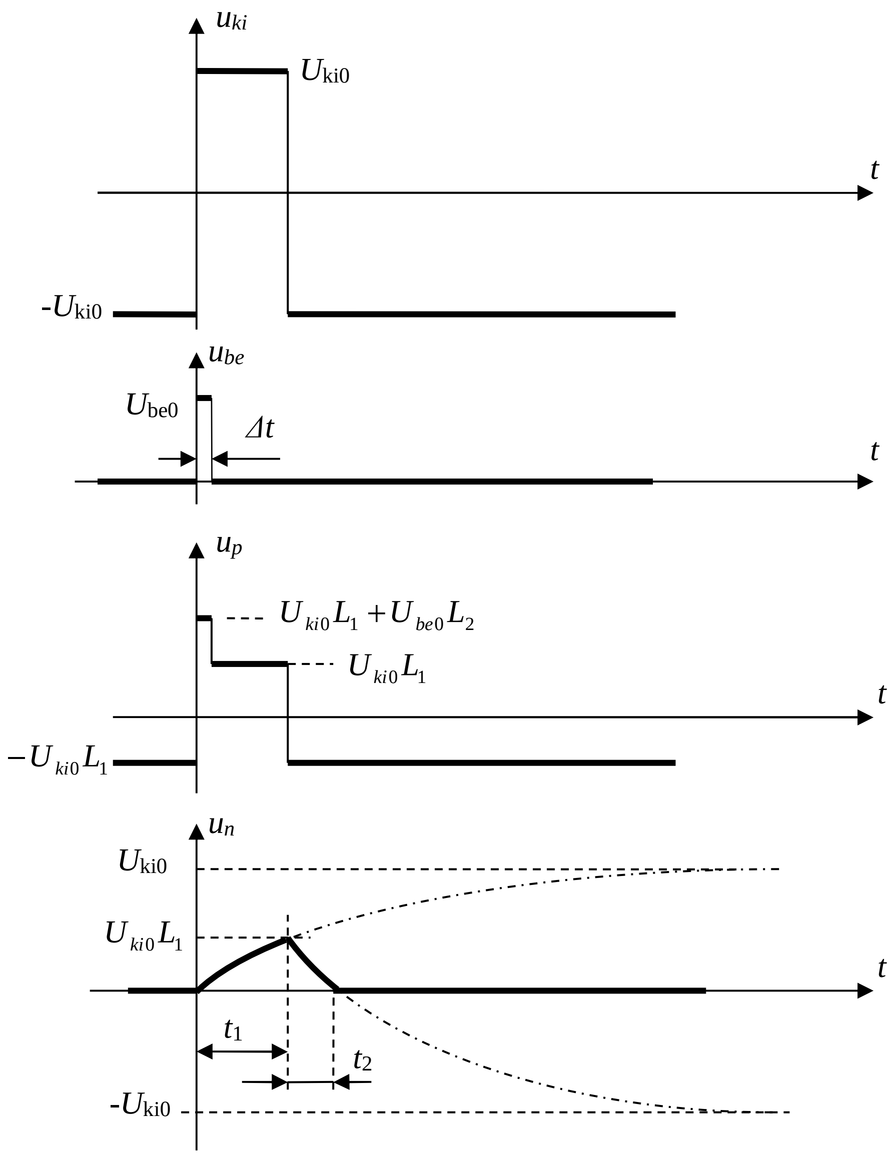
10. A periódus idő a 6.-ból: $T = 4 R_0 C_0 \dfrac{R_1}{R_2}$

11. A $T/2 < t < T$ időben ellenkező előjellel a dolgok ismétlődnek.

2.) Példa **Monostabil multivibrátor:** **(**Impulzusok regenerálása, uniformalizálása)
Magyarázzuk el a működést!







1. A $t < 0$ időben tételezzük fel: $u_{be} = 0$ és $u_{ki} = -U_{ki0}$.

Az u_p potenciálja: $u_p = -U_{ki0}\dfrac{R_1}{R_1+R_2} = -U_{ki0}L_1$ ahol $L_1 = \dfrac{R_1}{R_1+R_2}$

Az u_n potenciálja: $u_n = 0$ (dióda miatt nem lehet negativ)

2. A $t = 0$ –ban a bemenetre jön egy Δt széles, U_{be0} amplitúdójú pulzus.

$u_p(t=0) = -U_{ki0}L_1 + U_{be0}L_2 > 0$ ahol $L_2 = \dfrac{R_2}{R_1+R_2}$

3. U_{be0} legyen nagyobb mint: $U_{be0} > U_{ki0}\dfrac{L_1}{L_2} = U_{ki0}\dfrac{R_1}{R_2}$

4. Mivel $u_p > u_n$ a komparátor átbillen, az $u_{ki} = U_{ki0}$ állapotba,

5. Az u_p potenciálja az $U_{ki0}L_1 + U_{be0}L_2$, majd a bemeneti impulzus multával az $U_{ki0}L_1$ érték lesz.

6. Az u_n feszültség (a kondenzátor feszültsége): $u_n(t) = U_{ki0}\left(1-e^{-\frac{t}{RC}}\right)$

7. Amikor a $t = t_1$ időpontban az u_n feszültség eléri az $U_{ki0}L_1$ értéket, a komparátor visszabillen az $u_{ki} = -U_{ki0}$ állapotba.

$u_n(t_1) = U_{ki0}\left(1-e^{-\frac{t_1}{RC}}\right) = U_{ki0}L_1$ amiből: $t_1 = RC\ln\left(1+\dfrac{R_1}{R_2}\right)$

8. Általában, egy U_0 feszültségről U_∞ feszültségre áttöltődő kondenzátor feszültség-idő függvénye: $u_c(t) = (U_0 - U_\infty)e^{-\frac{t}{RC}} + U_\infty$

9. Esetünkben ez a formula az alábbi alakot ölti:

$$u_n(t) = U_{ki0}(L_1+1)e^{-\frac{t}{RC}} - U_{ki0}$$

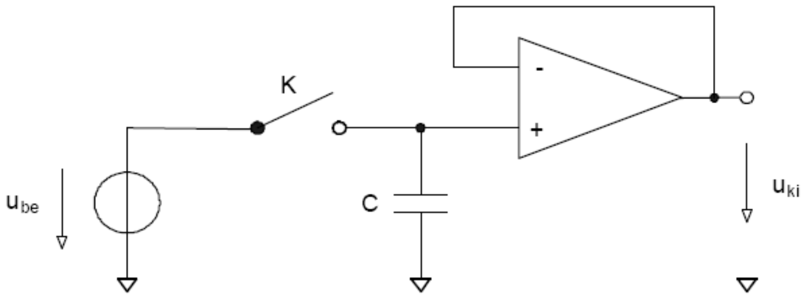
10. Az átváltás után t_2 idő múlva az $u_n(t_2)$ feszültség eléri a zérus értéket, amikor az ideálisnak tekintett dióda kinyit, meggátolva a kondenzátor feszültségének további csökkenését.

$u_n(t_2) = U_{ki0}\left[(L_1+1)e^{-\frac{t_2}{RC}} - 1\right] = 0$ amiből: $t_2 = RC\ln(1+L_1)$

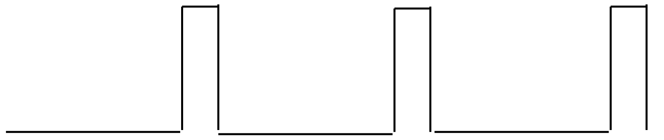
11. A $t > (t_1 + t_2)$ idő múlva jöhet a bemenetre a következő pulzus.

3.) példa: Mintavevő-tartó

Egyszerű :

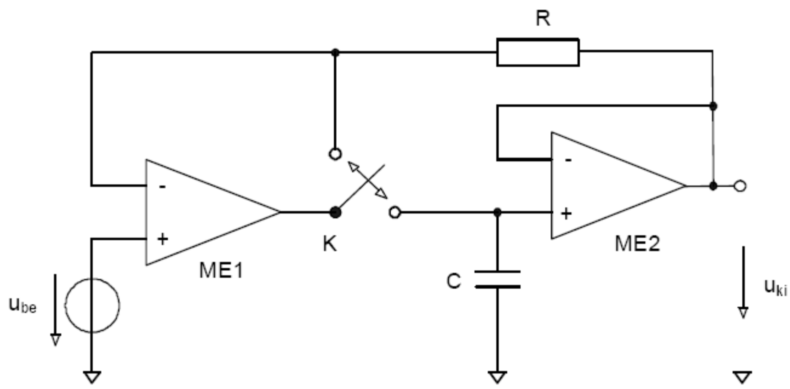


Kapcsoló:



Töltés időállandója: $\tau = R_{on}C$

Precíziós:



Töltés időállandója: $\tau = R_{on}C\dfrac{1}{1 + A_{01}}$

A részleteket lásd: Pap László jegyzete 330. oldal.