

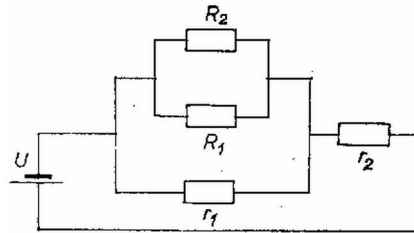
a) Ha $R_2 = 200 \Omega$, a következő folyamatok játszódnak le. A kapcsoló bekapcsolásának pillanatában az r_1 ellenálláson eső feszültség – felhasználva, hogy sorosan kapcsolt ellenállásokon eső feszültség az ellenállásokkal egyenesen arányos –

$$(50 \Omega / 300 \Omega) \cdot 33 \text{ V} = 5,5 \text{ V} > 5 \text{ V},$$

az r_2 -a eső feszültség pedig

$$33 \text{ V} - 5,5 \text{ V} = 27,5 \text{ V} > 10 \text{ V}.$$

Ezek szerint mindkét relé behúz és a kapcsolás az 1. ábrán látható módon alakul.



1. ábra

A párhuzamosan kapcsolt R_1 , R_2 , r_1 ellenállások R_e eredője

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{r_1} = \frac{1}{50 \Omega} + \frac{1}{200 \Omega} + \frac{1}{50 \Omega} = \frac{9}{200 \Omega}$$

alapján

$$R_e = (200/9) \Omega.$$

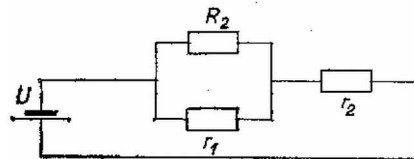
Ezért ekkor r_1 -en

$$\frac{200/9}{(200/9) + 250} \cdot 33 \text{ V} = 2\frac{34}{49} \text{ V} < 3 \text{ V}$$

feszültség esik, tehát az r_1 ellenállású relé elenged; az r_2 -n eső feszültség

$$33 \text{ V} - 2\frac{34}{49} \text{ V} > 6 \text{ V},$$

az r_2 ellenállású relé továbbra is behúzva marad. Ezek után a kapcsolás a 2. ábrán látható lesz.



2. ábra

R_2 és r_1 eredője

$$\frac{50 \cdot 200}{\Omega} = 40 \Omega,$$

tehát r_1 -en

$$\frac{40}{290} \cdot 33 \text{ V} = 4\frac{16}{29} \text{ V} < 5 \text{ V},$$

feszültség esik, az r_1 ellenállású relé nem húz be újra. Az r_2 ellenállású relé természetesen behúzva marad, további változás nem történik.

b) Ha $R_2 = 500 \Omega$, akkor a fentiek a következőképpen módosulnak. A bekapcsolás pillanatában mindkét relé behúz. Az 1. ábrán látható kapcsolás jön létre $R_2 = 500 \Omega$ értékkel. Ekkor R_1 , R_2 , r_1 eredője

$$\frac{1}{R'_e} = \frac{1}{50 \Omega} + \frac{1}{500 \Omega} + \frac{1}{50 \Omega} = \frac{21}{500 \Omega}$$

alapján

$$R'_e = 500/21 \Omega,$$

r_1 -en

$$\frac{500/21}{(500/21) + 250} \cdot 33 \text{ V} = 2\frac{20}{23} \text{ V} < 3 \text{ V}$$

esik, az r_1 ellenállású relé most is kikapcsol. A 2. ábrán látható kapcsolás jön létre. Most r_1 és R_2 eredője

$$\frac{50 \cdot 500}{550} \Omega = \frac{500}{11} \Omega.$$

Ezért r_1 -en

$$\frac{500/11}{(500/11) + 250} \cdot 33 \text{ V} = 5 \frac{1}{13} \text{ V}$$

feszültség esik, az r_1 ellenállású relé ismét behúz. Újra az 1. ábrán látható kapcsolás jön létre, tehát az előbbi folyamat ismétlődik. Összefoglalva: ebben az esetben mindkét relé behúz, az r_2 ellenállású így is marad, az r_1 ellenállású relé pedig felváltva ki-bekapcsol (csengő).

Sallai Ágnes (Aszód, Petőfi S. Gimn., I o. t.)

Megjegyzések. 1. Meghatározhatjuk az R ellenállásnak azt a legkisebb értékét, amelyre a b)-ben leírt folyamat játszódik le. Kapjuk, hogy ez

$$R_2 \geq 416 \frac{2}{3} \Omega \quad \text{esetén következik be.}$$

Knébel István (Bp., József A. Gimn., I. o. t.)

2. Elképzelhető, hogy a bekapcsolás után az egyik relé hamarabb zár a másiknál, ekkor a fent leírt folyamatok módosulhatnak. Pl. ha az r_2 ellenállású relé hamarabb zár, akkor a 2. ábrán látható kapcsolás valósul meg, így $R_2 = 200 \Omega$ esetén az r_1 ellenállású relé egyáltalán nem húz be.