

T1-moduulin kysymykset ja ratkaisu

02097

Kysymys 02097 Aihealue: Komponentit

(02097) Tarvitset tasavirtamittariin 92 Ω sivu- eli shunttivastuksen, jonka tarkkuus on 2,5 %. Tämä saadaan kytkemällä		
+	oikein	(+) kolme 270 Ω vastusta rinnan
+	oikein	(+) viisi 470 Ω vastusta rinnan
+	oikein	(+) kaksi 47 Ω vastusta sarjaan
-	väärin	(-) kolme 27 Ω vastusta sarjaan

Vastuksien ja kondensaattorien sarjaan ja rinnankytkennän kaavat:

Vastukset sarjaan: $R = R_1 + R_2 + \dots$

Vastukset rinnan: $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ tai $R = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$

Kondensaattorit sarjaan: $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$ tai $C = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2}$

Kondensaattorit rinnan: $C = C_1 + C_2 + \dots$

(Vastuksien rinnan) ja (kondensaattorien sarjaan) kytkemiseen liittyvät muistisäännöt:

1) Rinnan kytkettäessä kokonaisarvo on aina pienempi kuin pienimmän komponentin arvo.

2) Jos rinnan kytkettävät komponentit ovat samanarvoisia, on niiden kokonaisarvo yhden komponentin arvo jaettuna komponenttien lukumäärällä.

Esim: Kytketään rinnan kaksi 100 Ω vastusta, niiden kokonaisarvo on $\frac{100}{2} = 50 \Omega$.

Kytketään rinnan kolme 100 Ω vastusta, niiden kokonaisarvo on $\frac{100}{3} = 33,3 \Omega$.

Kytketään rinnan neljä 100 Ω vastusta, niiden kokonaisarvo on $\frac{100}{4} = 25 \Omega$.

Mikäli (vastuksien rinnan) tai (kondensaattorien sarjaan) kytkettävät komponentit ovat erisuuruisia, joudutaan käyttämään jompaa kumpaa yllä olevista kaavoista.

Ratkaisu:

Kytkennässä saatava tulos saa heittää 2,5 % 92 Ω:sta. Vaihteluväli voi siis olla: $92 \Omega \pm 2,5 \% = 89,7 \Omega - 94,3 \Omega$

$(92 \Omega - 2,5 \% = 92 \Omega - 2,3 \Omega = 89,7 \Omega \text{ ja}$

$92 \Omega + 2,5 \% = 92 \Omega + 2,3 \Omega = 94,3 \Omega)$

+	oikein	(+) kolme 270 Ω vastusta rinnan
---	---------------	--

Tämä väite on oikein!

2) Jos rinnan kytkettävät komponentit ovat samanarvoisia, on niiden kokonaisarvo yhden komponentin arvo jaettuna komponenttien lukumäärällä.

Kytketään rinnan kolme 270 Ω vastusta, niiden kokonaisarvo on $\frac{270}{3} = 90,0 \Omega$.

+	oikein	(+) viisi 470 Ω vastusta rinnan
---	---------------	--

Tämä väite on oikein!

2) Jos rinnan kytkettävät komponentit ovat samanarvoisia, on niiden kokonaisarvo yhden komponentin arvo jaettuna komponenttien lukumäärällä.

Kytetään rinnan viisi 470 Ω vastusta, niiden kokonaisarvo on $470/5 = 94 \Omega$.

+	oikein	(+) kaksi 47 Ω vastusta sarjaan
---	---------------	--

Tämä väite on oikein

Kaava: Vastuksien sarjaankytkentä: $R = R1 + R2$

Yhteenlaskulla:

Tiedossa olevat arvot: $R1 = 47 \Omega$, $R2 = 47 \Omega$

$$R = 47 \Omega + 47 \Omega$$

$$R = 94 \Omega$$

Kertolaskulla:

$$R = 2 \times 47 \Omega$$

$$R = 94 \Omega$$

-	väärin	(-) kolme 27 Ω vastusta sarjaan
---	---------------	--

Tämä väite on väärä!

Kaava: Vastuksien sarjaankytkentä: $R = R1 + R2 + R3$

Yhteenlaskulla:

Tiedossa olevat arvot: $R1 = 27 \Omega$, $R2 = 27 \Omega$, $R3 = 27 \Omega$

$$R = 27 \Omega + 27 \Omega + 27 \Omega$$

$$R = 81 \Omega$$

Kertolaskulla:

$$R = 3 \times 27 \Omega$$

$$R = 81 \Omega$$