

T1-moduulin kysymykset ja ratkaisu

03018

Kysymys 03018 Aihealue: Piirit

(03018) Tarvitset 10 % tarkkuudella 100 pF kondensaattorin, joka saadaan kytkemällä		
+	oikein	(+) rinnan kaksi 47 pF kondensaattoria
+	oikein	(+) rinnan kolme 33 pF kondensaattoria
-	väärin	(-) rinnan kaksi 220 pF kondensaattoria
-	väärin	(-) sarjaan kaksi 47 pF kondensaattoria

Ratkaisu:

Vastukset sarjaan:

$$R = R_1 + R_2 + \dots$$

Vastukset rinnan:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad \text{tai} \quad R = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

Kondensaattorit sarjaan:

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \quad \text{tai} \quad C = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2}$$

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.

Tässä kysymyksessä on neljä eri vaihtoehtoa ja vaihtoehto on oikein mikäli kytkemällä saadaan kondensaattori, jonka arvo on +/- 10 % 100 pF.

10 % on 10 pF, joten vaihteluväliksi hyväksytään 90-110 pF.

+	oikein	(+) rinnan kaksi 47 pF kondensaattoria
---	---------------	---

Tämä väite on oikea!

Kaksi kondensaattoria rinnan:

$$\text{Kaava: } C = C_1 + C_2$$

$$C = 47 \text{ pF} + 47 \text{ pF}$$

$$C = 94 \text{ pF} \sim 100 \text{ pF}$$

+	oikein	(+) rinnan kolme 33 pF kondensaattoria
---	---------------	---

Tämä väite on oikea!

Kolme kondensaattoria rinnan:

$$C = C1 + C2 + C3$$

$$C = 33 \text{ pF} + 33 \text{ pF} + 33 \text{ pF}$$

$$C = 99 \text{ pF} \sim 100 \text{ pF}$$

-	väärin	(-) rinnan kaksi 220 pF kondensaattoria
---	---------------	--

Tämä väite on väärin!

Kaksi kondensaattoria rinnan:

$$220 \text{ pF} + 220 \text{ pF} = 440 \text{ pF} \ll 100 \text{ pF}$$

-	väärin	(-) sarjaan kaksi 47 pF kondensaattoria
---	---------------	--

Tämä väite on väärin!

Muistisääntö: jos kaksi samanarvoista kondensaattoria kytketään sarjaan, niiden kokonaisarvo on $\frac{1}{2}$ eli puolet jommankumman kondensaattorin arvosta. Tässä tapauksessa siis

$$47 \text{ pF} / 2 = 23 \text{ pF} \ll 100 \text{ pF}$$