

PROBLEM:

Aus vorhandenen Kondensatoren mit unterschiedlichen Werten soll durch Zusammenschalten ein bestimmter, neuer Wert erstellt werden.

Der Lösungsweg gliedert sich in zwei Bearbeitungsschritte:

1. Messtechnische Herleitung der Gesetze zur Reihen- und Parallelschaltung von Kondensatoren.
2. Erstellung eines neuen Kondensatorwertes aus den vorhandenen Kondensatoren mit Hilfe der ermittelten Gesetze.

Hinweis:

Da bei den verwendeten Kondensatoren der Messfehler durch den Wirkwiderstand sehr klein ist, wird im folgenden Versuch von idealen Kondensatoren ausgegangen.

BAUTEILE UND GERÄTE:

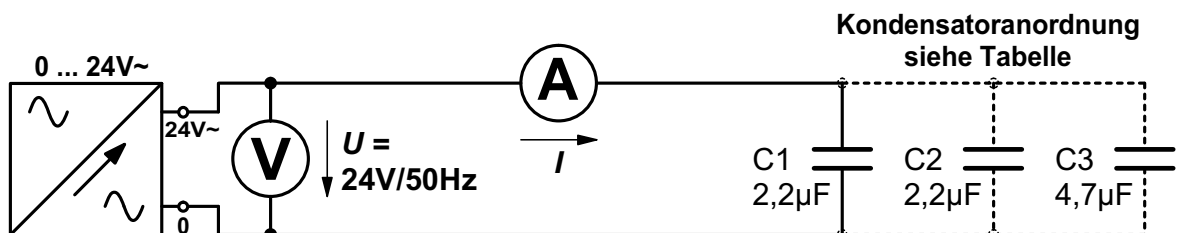
2 x Kondensator 2,2µF

1 x Kondensator 4,7µF

1 x Wechselspannungsquelle 0...24V/50Hz

2 x Vielmessinstrumente (analog+digital)

1 x Universalsteckbrett

1. Messtechnische Herleitung zur Gesetzmäßigkeit bei Parallelschaltung**MESSSCHALTUNG I:****MESSWERTE:**

Parallelgeschaltete Kondensatoren		C1//C2//C3	C1//C2	C1
einstellen und nachmessen	U in V; ($f = 50\text{Hz}$)	24	24	24
messen	I in mA			
rechnen	$Z \stackrel{!}{=} X_C = \frac{U}{I}$ in Ω			
	$C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot X_C}$ in μF			

ERKENNTNIS:

In der Parallelschaltung von Kondensatoren ist die Gesamtkapazität gleich der der Einzelkapazitäten.

Als Formel ausgedrückt:

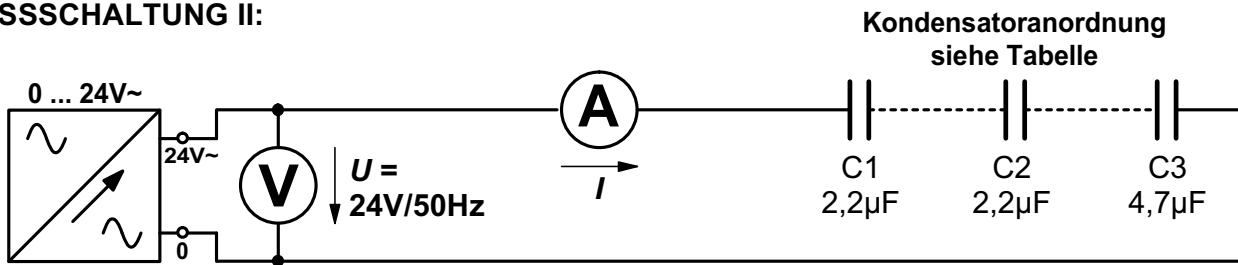
$C_{\text{ges}} =$

Kontrollrechnung mit Nennwerten für C1//C2//C3:

$C_{\text{ges}} =$

1.1 Messtechnische Herleitung zur Gesetzmäßigkeit bei Reihenschaltung

MESSSCHALTUNG II:



MESSWERTE:

In Reihe geschaltete Kondensatoren		C1, C2, C3	C1, C2	C1
einstellen und nachmessen	U in V; ($f = 50\text{Hz}$)	24	24	24
messen	I in mA			
rechnen	$Z \stackrel{!}{=} X_C = \frac{U}{I}$ in Ω			
	$C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot X_C}$ in μF			

ERKENNTNIS:

In der Reihenschaltung von Kondensatoren ist die Gesamtkapazität, als die Kapazität jedes einzelnen Kondensators.

Die Berechnung der Gesamtkapazität erfolgt nach folgender Formel:

Kontrollrechnung mit Nennwerten für C1, C2 u. C3:

$$\frac{1}{C_{\text{ges}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots + \frac{1}{C_n}$$

$$\frac{1}{C_{\text{ges}}} =$$

$$C_{\text{ges}} =$$

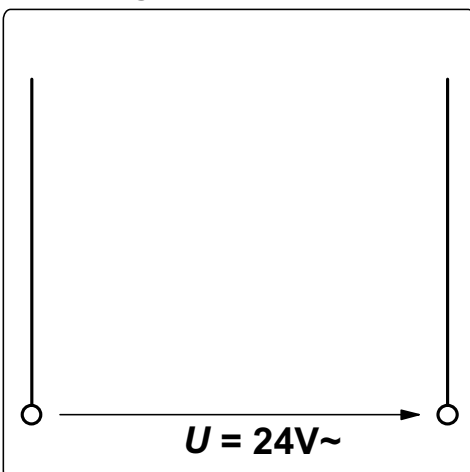
2. Zusammenstellung eines Kondensators von 5,8 μF

Arbeitsauftrag:

Entwerfen Sie mit Hilfe der gefundenen Gesetzmäßigkeiten eine gemischte Kondensatorschaltung mit einer **Gesamtkapazität von 5,8 μF** .

Zur Verfügung stehen 2 x 2,2 μF und 1 x 4,7 μF Kondensatoren.

Schaltungsentwurf:



Berechnung:

$$C_{\text{ges}} =$$

Kontrollbestimmung über eine U-I-Messung:

$$U = 24\text{V}\sim$$

$$I = \dots\dots\dots$$

$$C_{\text{ges}} =$$

$$X_C =$$