



Växelström

ELGA17

Kursansvarig: Mahdi Mohajeri

Deltagande: Alex Slånmark, Sanchir Tumentsetseg

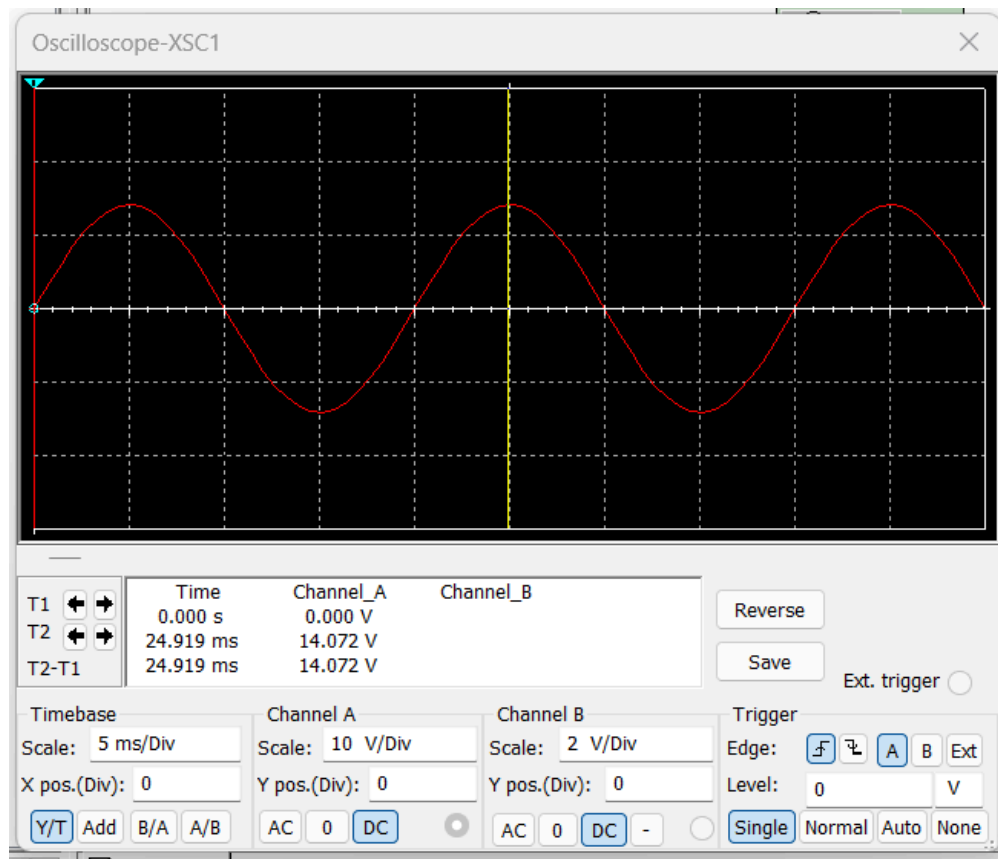
VT 2024

Uppgift 1

a)

Tabell 1

| | |
|---------------------|---------|
| Uppmätt toppvärdet | 14.072V |
| Beräknat toppvärdet | 14.142V |



Beräknat toppvärde: $10V * \sqrt{2} = 14.1421V$

b)

Tabell 2

| | | | |
|----------|---------|---------------------------------------|------------------------|
| Spänning | Över R1 | Över parallellkopplingen av R2 och R3 | Över spänningskälla V1 |
| Uppmätt | 12.021V | 2.007V | 14.047V |

Kommentar: **Spänningen verkar vara rimlig då marginalen är bara 19 mV. Lite felmarginal.**

c)

Tabell 3

| Ström | Genom R1 | Genom R2 | Genom R3 |
|---------|----------|----------|----------|
| Uppmätt | 10.7mA | 3.57mA | 7.14mA |

Kommentar: **Ström Lagen** verkar vara korrekt då det bara är resistorer mellan.

Uppgift 2

Tabell 4

| Spänning | Över R1 | Över parallellkopplingen av C1 och R3 | Över spänningskälla |
|----------|---------|---------------------------------------|---------------------|
| Uppmätt | 9.85V | 772 mV | 10V |

Kommentar: **Spänningen** blir lite mer än vad spänningskällan ger ut eftersom att vi har en kondensator som ger ut lite spänning.

Uppgift 3

Tabell 5

| Ström | Genom R1 | Genom R2 | Genom C2 |
|---------|----------|----------|----------|
| Uppmätt | 9.08mA | 7.68mA | 4.84mA |

Kommentar: **Samma** som i uppgift 2 ger kondensatorn ut lite ström så därför får vi lite mer ström i C2 än vad vi skulle ha utan kondensatorn.

Uppgift 4

tabell 6:

| | V1(rms) | α | ω | V(R-) | V(C-) | X(C) | Z | θ | I(RMS) | β | $\alpha - \beta$ |
|----------|---------|----------|-----------|-------|-------|--------------|--------------|----------|--------|---------|------------------|
| Uppmätta | 16mA | 25 | | 6.4V | 10.2V | | | | 16.0mA | | |
| Beräknat | | | 314 rad/s | | | 637 Ω | 752 Ω | -57.9° | 15.9mA | 82.9° | -57.9° |

$$\omega = F * 2\pi = 50 * 2\pi = 100\pi = 314 \text{ rad/s}$$

$$X_c = \frac{1}{2\pi F C} = \frac{1}{314 * 5 * 10^{-6}} = 637 \Omega$$

$$|Z| = 400 + 637 = \sqrt{400^2 + 637^2} = 752 \Omega$$

$\theta = \arctan(\frac{637}{400}) = -57.9^\circ$ Vinkeln är negativ på grund av att i impedans triangeln går kondensator sidan neråt vilket gör vilken negativ.

$$I_{RMS} = \frac{V_{RMS}}{|Z|} = \frac{12V < 25^\circ}{752 \Omega < -57.9^\circ} = 15.9 \text{ mA} < 82.9^\circ$$

$$\alpha - \beta = 25^\circ - 82.9^\circ = -57.9^\circ$$

Kommentarer:

Spänningen ligger före i fas på grund av att α är större än β .

Uppgift 5

Tabell 7:

| | V1 | α | ω | V(R-) | V(L-) | X(L) | Z | θ | I(RMS) | β | $\alpha - \beta$ |
|----------|-----|----------|----------|-------|-------|--------------|--------------|----------|--------|---------|------------------|
| Uppmätta | 12V | 25° | | 11.2V | 4.4V | | | | 27.9mA | | |
| Beräknat | | | 314 | | | 157 Ω | 430 Ω | 21.4° | 27.9mA | 3.57° | 21.43° |

$$\omega = 50 * 2\pi = 100\pi = 314 \text{ rad/s}$$

$$X_L = \omega * L = 314 * 500 * 10^{-3} = 157 \Omega < 90^\circ$$

$$|Z| = 400 < 0^\circ + 157 < 90^\circ = \sqrt{400^2 + 157^2} = 429.7 \Omega < 21.43^\circ$$

$$\alpha - \beta = 25^\circ - 3.57^\circ = 21.43^\circ$$

$$I_{RMS} = \frac{U_{RMS}}{|Z|} = \frac{12 < 25^\circ}{429.7 \Omega < 21.43^\circ} = 27.9 \text{ mA} < 3.57^\circ$$

Kommentar: Spännings en ligger före i fas då $\alpha > \beta$.

Uppgift 6

tabell 8:

| | Spänning | Ström | Effekt |
|----------|----------|-----------|---------|
| Uppmätt | 229.998V | 229.998mA | 52.900W |
| Beräknad | 230V | 230mA | 52.9W |

$$\text{Ohms lag } U = R * I \Rightarrow i_{rms} = \frac{V_{rms}}{R} = \frac{230}{1000} = 0.23A$$

$$\text{Det avläses ur kretsen att } U_{rms} = 230V$$

$$\text{Effekten } P = U * I = 230 * 0.23 = 52.9W$$

Uppgift 7

FALL 1:

tabell 9:

| R | 5Ω(10%) | 25Ω(50%) | 40Ω(80%) | 50Ω(100%) |
|---------------|----------|----------|----------|-----------|
| Ström | 45.999A | 9.2A | 5.75A | 4.6A |
| Effekt | 10.580kW | 2.116kW | 1.322kW | 1.058kW |
| Effektfaktorn | 1 | 1 | 1 | 1 |

Kommentar: Effekten ökar medan strömmen minskar.

Effektfaktorn är konstant på grund av att det bara finns reaktiv effekt vilket gör att effektfaktorn inte ändras. PF = 1. Det finns ingen induktans eller konduktans.

Strömmen minskar på grund av den ökande resistensen. Enligt ohms lag om

resistansen ökar blir strömmen mindre. $\frac{U}{\Omega} = I$

FALL 2:

tabell 10:

| L | 20 mH(10%) | 100 mH(50%) | 160 mH(80%) | 200mH(100%) |
|---------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Ström | 4.564A | 3.891A | 3.239A | 2.859 |
| Effekt | 1.041kW | 757.156W | 524.495W | 408.598W |
| Effektfaktorn | 0.99215 | 0.84598 | 0.70412 | 0.62148 |

Kommentar: Högre induktans leder till mer reaktiv effekt. Detta resulterar i en större vinkel mellan den faktiska effekten och den totala effekten, vilket sänker effektfaktorn. Högre induktans minskar också den aktiva effekten eftersom den reaktiva effekten ökar. Detta leder till minskad ström eftersom den induktiva reaktansen ökar med ökad induktans.

tabell 11:

| | | |
|---------------|-------------|----------|
| L | 100 mH(50%) | Beräknat |
| Ström | 3.891A | 3.9A |
| Effekt | 757.156W | 764.72W |
| Effektfaktorn | 0.84598 | 0.86673 |

Beräkningar:

$$X_L = 2\pi * f * L = 2\pi * 50 * 100 * 10^{-3} = 31.42\Omega$$

$$R = 50\Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L)^2} = 59.05$$

$$I_{RMS} = \frac{V_{RMS}}{Z} = 3.895A$$

$$\text{Arccos}\left(\frac{R}{Z}\right) = \theta = 32.14^\circ$$

$$\cos(\theta) = \text{Effektfaktorn} = 0.84598$$

$$\text{Effekt} = P = V_{rms} * I_{rms} * \cos(\theta) = 764.72W$$

tabell 12:

| | | | | |
|---------------|------------|-------------|-----------|------------|
| C | 2.5μF(10%) | 12.5μF(50%) | 20μF(80%) | 25μF(100%) |
| Ström | 2.719A | 2.221A | 1.944A | 1.827A |
| Effekt | 408.598W | 408.598W | 408.598W | 408.598W |
| Effektfaktorn | 0.65337 | 0.79976 | 0.91376 | 0.97226 |

Kommentar: Strömmen minskar, när kapacitansen ändras då ökar effektfaktorn men effekten är konstant.