

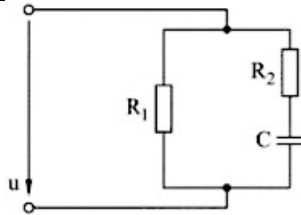
```

> restart;
> Digits := 30:
> interface( displayprecision=10, imaginaryunit=j ):
> parameter := [];
> addParameter := proc(x) global parameter; parameter:=[op
  (parameter),x]; end proc:

```

Aufgabe

Berechnen Sie Teilströme, Gesamtstrom und Leistung bei der Schaltung.



Angelegt ist eine sinusförmige Wechselspannung mit Effektivwert U und Frequenz f .
Die Werte:

```

> U = 230*Unit(V); addParameter(%):
      U=230 [V] (1)

```

```

> f = 50*Unit(Hz); addParameter(%):
      f=50 [Hz] (2)

```

```

> R[1] = 100*Unit(ohm); addParameter(%):
      R1 = 100 [Ω] (3)

```

```

> R[2] = 50*Unit(ohm); addParameter(%):
      R2 = 50 [Ω] (4)

```

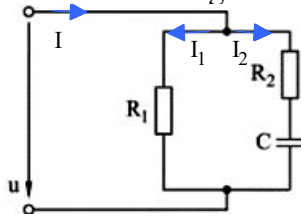
```

> C = 50e-6*Unit(F); addParameter(%):
      C=0.000050 [F] (5)

```

Berechnung

Die Bezeichnung der Ströme:



Die komplexer Widerstand der Kapazität C .

```

> Z[C] = 1/(2*Pi*i*f*C);

```

$$Z_C = \frac{1}{2 \pi i f C} \quad (6)$$

Die komplexer Widerstand der Serie aus R_2 und C .

> Z[2] = R[2] + Z[C];

$$Z_2 = R_2 + Z_C \quad (7)$$

> subs((6),(7));

$$Z_2 = R_2 + \frac{1}{2 \pi i f C} \quad (8)$$

Der Teilstrom I_1

> I[1] = U/R[1];

$$I_1 = \frac{U}{R_1} \quad (9)$$

Ausrechnen mit den gegebenen Parametern.

> subs(parameter,(9)): simplify(%): evalf(%);

$$I_1 = 2.300000000 \llbracket A \rrbracket \quad (10)$$

Der Teilstrom I_2

> I[2] = U/Z[2];

$$I_2 = \frac{U}{Z_2} \quad (11)$$

> subs((8),(11));

$$I_2 = \frac{U}{R_2 + \frac{1}{2 \pi i f C}} \quad (12)$$

Ausrechnen mit den gegebenen Parametern.

> subs(parameter,i=j,(12)): simplify(%);

$$I_2 = (1.754962292 + 2.234487390 j) \llbracket A \rrbracket \quad (13)$$

Betrag des Stroms I_2

> abs(lhs((12))) = abs(rhs((13)));

$$|I_2| = 2.841271994 \llbracket A \rrbracket \quad (14)$$

Phase des Stroms I_2

> phi[2] = argument(rhs((13)));

$$\phi_2 = 0.9050225768 \quad (15)$$

> lhs((15)) = convert(rhs((15)),degrees): simplify(%);

$$\phi_2 = 51.85397401 \text{ degrees} \quad (16)$$

Der Gesamtstrom I

> I = I[1]+I[2];

$$I = I_1 + I_2 \quad (17)$$

> subs((9),(12),(17));

$$(18)$$

$$I = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2 + \frac{1}{2\pi i f C}} \quad (18)$$

Ausrechnen mit den gegebenen Parametern.

```
> subs(parameter,i=j,(18)): simplify(%);
```

$$I = (4.054962292 + 2.234487390j) \llbracket A \rrbracket \quad (19)$$

Betrag des Stroms I

```
> abs(lhs((19))) = abs(rhs((19)));
```

$$|I| = 4.629865343 \llbracket A \rrbracket \quad (20)$$

Phase des Stroms I

```
> phi[2] = argument(rhs((19)));
```

$$\phi_2 = 0.5036490748 \quad (21)$$

```
> lhs((21)) = convert(rhs((21)),degrees): simplify(%);
```

$$\phi_2 = 28.85696634 \text{ degrees} \quad (22)$$

Die Leistung

```
> P = U*I;
```

$$P = UI \quad (23)$$

Ausrechnen mit (19) und der gegebenen Spannung.

```
> subs(parameter,(19),(23)): simplify(%);
```

$$P = (932.6413273 + 513.9320998j) \llbracket W \rrbracket \quad (24)$$

Scheinleistung

```
> P[S] = abs(rhs((24)));
```

$$P_S = 1064.869029 \llbracket W \rrbracket \quad (25)$$

Blindleistung

```
> P[B] = Im(rhs((24))): simplify(%);
```

$$P_B = 513.9320998 \llbracket W \rrbracket \quad (26)$$

Wirkleistung

```
> P[W] = Re(rhs((24))): simplify(%);
```

$$P_W = 932.6413273 \llbracket W \rrbracket \quad (27)$$