

Siehe Gefährdungsbeurteilung

- ! Unterweisungen / Einweisungen in Betriebsmittel
- ! Grundlagen der Gefährdungsbeurteilung
- ! Sicherheitsbelehrung
- ! Theorie / Fachkunde

## Messübung 1 AC

Sinusspannung  
Messung des Scheitelwertes und Effektivwert mit dem Oszilloskop und Spannungsmesser  
Einweisung Messung mit dem Oszilloskop

Bearbeitet am

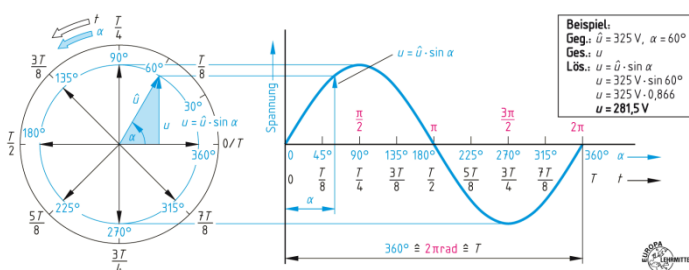
Durch

Klasse / Gruppe

Wiederholung 7.0 Wechsels- und Drehstromlehre

### 7.1 Kenngrößen der Wechselstromlehre

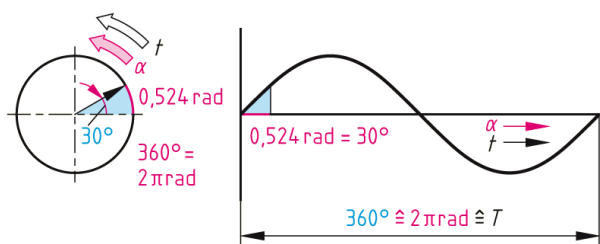
### 7.2 Sinusförmige Wechselgrößen



Augenblickswert der Spannung

Augenblickswert der Stromstärke

### 7.2.2 Kreisfrequenz

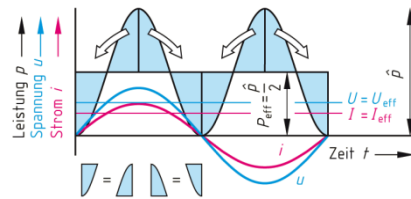
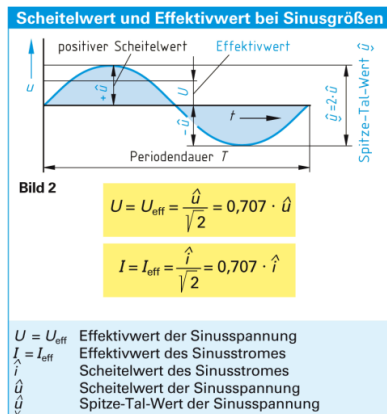


Gradmaß und Bogenmaß

Kreisfrequenz

Beispiele		
Schaltungsaufbau	Anzeige und Einstellungen	Hinweise und Auswertung
<b>Messen einer Gleichspannung <math>U</math></b>		
	<p>Einstellung Oszilloskop: 5 V/div* *div: Abk. von divit (Teil), Rastereinheit des Bildschirms</p>	<p>Gleichspannungen werden in der Einstellung DC gemessen.</p> <p><b>Beispiel:</b> Gleichspannung <math>U</math>: <math>U = 5 \frac{V}{div} \cdot 3 div = 15 V</math></p>
<b>Messen von Wechselspannung <math>\hat{u}</math> und Periodendauer <math>T</math>, bestimmen der Spannung <math>U</math> und Frequenz <math>f</math></b>		
	<p>Einstellung Oszilloskop: • Amplitude: 2 V/div • Time Base: 2 ms/div</p>	<p>Wechselspannungen werden in der Einstellung AC gemessen.</p> <p><b>Beispiel:</b> <math>\hat{u} = 2 \frac{V}{div} \cdot 3 div = 6 V</math>; <math>U = \frac{\hat{u}}{\sqrt{2}} = \frac{6 V}{\sqrt{2}} = 4,2 V</math> <math>T = 2 \frac{ms}{div} \cdot 10 div = 20 ms</math>; <math>f = \frac{1}{T} = \frac{1}{20 ms} = 50 Hz</math></p>
<b>Bestimmen von Strömen</b>		
	<p>Einstellung Oszilloskop: 50 mV/div</p>	<p>Man misst die Spannung <math>U</math> an einem bekannten Widerstand, z.B. <math>1 \Omega</math>, und berechnet den Strom <math>I</math> mithilfe des ohmschen Gesetzes.</p> <p><b>Beispiel:</b> <math>\hat{u} = 50 \frac{mV}{div} \cdot 3 div = 150 mV = 0,15 V</math> <math>U = \frac{\hat{u}}{\sqrt{2}} = \frac{0,15 V}{\sqrt{2}} = 0,1 V</math>; <math>I = \frac{U}{R} = \frac{0,1 V}{1 \Omega} = 0,1 A</math></p>
<b>Messen der Phasenverschiebung <math>\varphi</math></b>		
		<p>Auf dem Bildschirm misst man den Abstand <math>\Delta x \cong \varphi</math> multipliziert mit <math>360^\circ</math> und teilt ihn durch die Länge <math>x_T</math>.</p> <p><b>Beispiel:</b> <math>\varphi = \frac{\Delta x \cdot 360^\circ}{x_T} = \frac{2 div \cdot 360^\circ}{8 div} = 90^\circ</math></p>
<b>Messen des Zündwinkels <math>\alpha</math> an einer Phasenanschnittsteuerung</b>		
		<p>Bei Messungen im Energiebereich ist das Messobjekt, z.B. ein Dimmer, über einen Trenntransformator anzuschließen. Die Bestimmung des Zündwinkels <math>\alpha</math> erfolgt wie beim Messen der Phasenverschiebung.</p> <p><b>Beispiel:</b> <math>\alpha = \frac{\Delta x \cdot 360^\circ}{x_T} = \frac{1 div \cdot 360^\circ}{7 div} = 51^\circ</math></p>

## 7.2.4 Scheitelwert und Effektivwert



### Rechenübungen zu Scheitelwert $\hat{u}$ $\hat{i}$ und Effektivwert $U$ $I$ .

- 1: Ein Digitales Messgerät zeigt eine Sinusspannung von  $U = 230 \text{ V}$  an. Berechnen Sie den Scheitelwert  $\hat{u}$  der Sinusspannung.

$\hat{u}$  in Volt

- 2: Berechnen Sie für die Sinusspannungen  $U_1 = 12 \text{ V}$ ,  $U_2 = 24 \text{ V}$  und  $U_3 = 60 \text{ V}$  die jeweiligen Scheitelwerte.

$\hat{u}_1$  in Volt

$\hat{u}_2$  in Volt

$\hat{u}_3$  in Volt

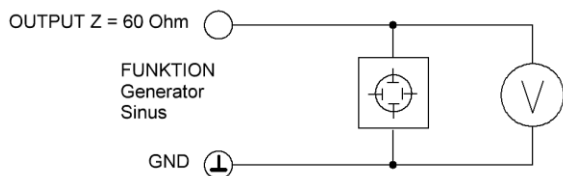
- 3: Welchen Strom  $I$  zeigt ein Analoges Messinstrument an, wenn der Scheitelwert  $\hat{i}$  des zu messenden Stromes  $12 \text{ A}$  beträgt.

$I$  in A

- 4: Ein Kondensator ist für  $400 \text{ V}$  Gleichspannung gebaut. Überprüfen Sie, ob der Kondensator an eine sinusförmige Wechselspannung  $U = 300 \text{ V}$  angeschlossen werden darf.

Ja

Nein



Am Spannungsmesser wird der Effektivwert der Spannung U angezeigt

Verändern der Eingangsspannung gemäß Tabelle (Effektivwert)  
Bestimmung des Spitzenwertes mittels Oszilloskop gemäß Vorgaben

Kontrolle durch Berechnung

U in V	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Volts / Div										
Anzahl K										
U Spitze										

**Tabelle: Kurvenformen\* von Spannungen bzw. Strömen (Beispiele)**

Spannung	Effektivwert	Arith. Mittelwert	Crestfaktor	Spannung	Effektivwert	Arith. Mittelwert	Crestfaktor
	$U = \frac{\hat{u}}{\sqrt{2}}$	$\bar{u} = 0$	$F_c = \sqrt{2}$		$U = \frac{\hat{u}}{\sqrt{3}}$	$\bar{u} = 0$	$F_c = \sqrt{3}$
	$U = \hat{u}$	$\bar{u} = 0$	$F_c = 1$		$U = \frac{\hat{u}}{\sqrt{3}}$	$\bar{u} = \frac{\hat{u}}{2}$	$F_c = \sqrt{3}$
	$U = \frac{\hat{u}}{\sqrt{2}}$	$\bar{u} = \frac{\hat{u}}{2}$	$F_c = \sqrt{2}$		$U = \sqrt{\frac{t_i}{3 \cdot T}} \cdot \hat{u}$	$\bar{u} = \frac{t_i \cdot \hat{u}}{2 \cdot T}$	$F_c = \sqrt{\frac{3 \cdot T}{t_i}}$
	$U = \sqrt{\frac{t_i}{T}} \cdot \hat{u}$	$\bar{u} = \frac{t_i \cdot \hat{u}}{T}$	$F_c = \sqrt{\frac{T}{t_i}}$		$U = \frac{\hat{u}}{2}$	$\bar{u} = \frac{\hat{u}}{\pi}$	$F_c = 2$
	$U = \frac{\hat{u}}{\sqrt{3}}$	$\bar{u} = 0$	$F_c = \sqrt{3}$		$U = \frac{\hat{u}}{\sqrt{2}}$	$\bar{u} = \frac{2 \cdot \hat{u}}{\pi}$	$F_c = \sqrt{2}$

$\bar{u}$  arithmetischer Mittelwert;  $U$  Effektivwert;  $\hat{u}$  Scheitelwert;  $t_i$  Impulsdauer;  $t_p$  Pausendauer;  $T$  Periodendauer