



Aufgaben

Thema: Wechselstromtechnik

Scheitelwert und Augenblickswert sinusförmiger Wechselspannungen und Wechselströme

- Mithilfe eines Oszilloskops wird eine sinusförmige Wechselspannung mit einem Scheitelwert von 34 V ermittelt. Berechnen Sie die Augenblickswerte für die Winkel $\alpha_G = 30^\circ$ und 225° .
- Ermitteln Sie den Scheitelwert einer sinusförmigen Wechselspannung, wenn bei einem Winkel von $\alpha_G = 60^\circ$ ein Momentanwert von 20,8 V auftritt.
- Ein Messgerät zeigt einen Effektivwert von $U = 12\text{ V}$ an. Ermitteln Sie **a)** den Scheitelwert und **b)** den Momentanwert bei einem Winkel von $\alpha_B = \frac{3}{4}\pi$.
- Eine Wechselspannung hat eine Frequenz von $f = 50\text{ Hz}$. Berechnen Sie für die Zeit $t = 4\text{ ms}$ ab Nulldurchgang den Winkel **a)** im Bogenmaß und **b)** im Gradmaß.
- Berechnen Sie die Momentanwerte u der sinusförmigen Spannung für folgende Winkel α bei einem Scheitelwert von 412 V:
(Hinweis: Einstellung DEG/RAD beachten.)
a) $\alpha = 15^\circ$; **b)** $\alpha = 72^\circ$; **c)** $\alpha = 331^\circ$; **d)** $\alpha = \frac{1}{2}\pi$; **e)** $\alpha = 3 \cdot \pi$;
f) $\alpha = 120^\circ$; **g)** $\alpha = 352^\circ$; **h)** $\alpha = \frac{5}{6}\pi$; **i)** $\alpha = 170^\circ$; **j)** $\alpha = \frac{\pi}{3}$
- Ein Funktionsgenerator liefert bei einer Frequenz von 500 Hz einen Sinusstrom mit einer Amplitude (Scheitelwert) von 5 mA. Wie groß ist der Momentanwert 0,3 ms nach Nulldurchgang.
- Bestimmen Sie mithilfe des Liniendiagramms (**Bild 1**) **a)** den Scheitelwert und **b)** die Frequenz. **c)** Wie groß ist der Augenblickswert bei 2 ms?
- Ein sinusförmiger Wechselstrom mit $f = 50\text{ Hz}$ hat 2 ms nach Stromnulldurchgang einen Momentanwert von $i = 20\text{ A}$. Wie groß ist **a)** der Scheitelwert und **b)** der Effektivwert?
- Ermitteln Sie bei der Wechselspannung (**Bild 2**) die Zeitpunkte, bei denen die Spannung die Augenblickswerte **a)** +24 V und **b)** -17 V hat.
- Der sinusförmige Wechselstrom in einer Generatorwicklung erreicht nach einem Winkel von 145° ab Nulldurchgang einen Momentanwert von 38,6 A. Ermitteln Sie den Scheitelwert des Stromes.
- Der Scheitelwert einer Wechselspannung von 1,2 kHz beträgt 73 V. Berechnen Sie für die Werte +12 V und -30 V beginnend ab Nulldurchgang **a)** die Winkel und **b)** die Zeitpunkte.
- Eine Wechselspannung mit $\hat{u} = 707\text{ V}$ hat 4,5 ms nach Nulldurchgang den Augenblickswert $u = 321\text{ V}$. Berechnen Sie die Frequenz.
- Mit einem Oszilloskop wird eine sinusförmige Wechselspannung dargestellt (**Bild 3**). Ermitteln Sie **a)** den Scheitelwert und **b)** die Augenblickswerte bei 1 ms und 8 ms. **c)** Überprüfen Sie die grafisch ermittelten Augenblickswerte durch Rechnung. **d)** Berechnen Sie die dazugehörigen Winkel im Gradmaß und Bogenmaß.

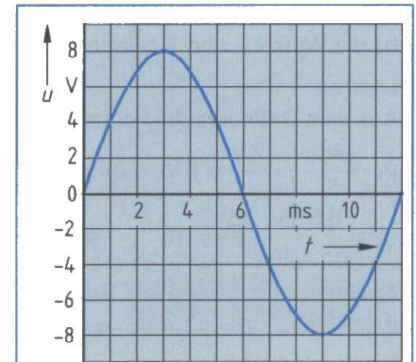


Bild 1: Liniendiagramm einer Wechselspannung

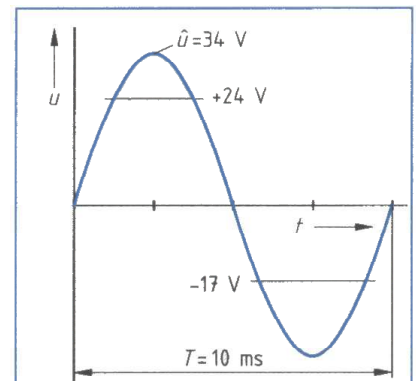


Bild 2: Wechselspannung

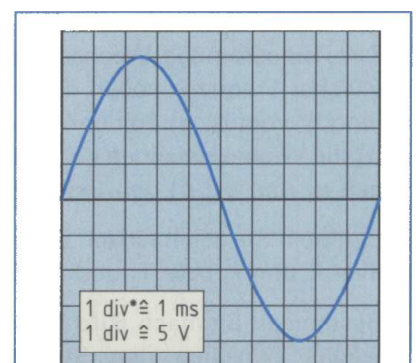
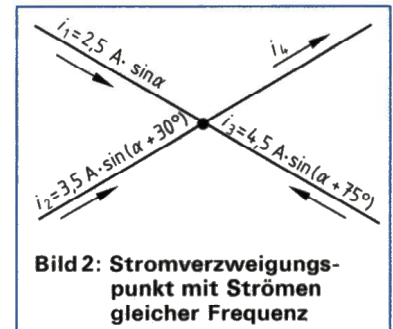
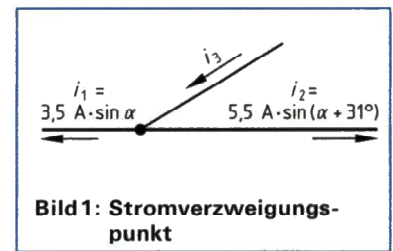


Bild 3: Oszillogramm einer Sinusspannung

* div, Abk. für divit (engl.) = Teil

Addition sinusförmiger Wechselgrößen gleicher Frequenz

- Zwei gleichfrequente sinusförmige Wechselspannungen sind zu addieren. Die Spannung u_1 eilt u_2 um 75° vor. Der Scheitelwert der Spannung $\hat{u}_1 = 325 \text{ V}$ ist doppelt so groß wie der von u_2 . Berechnen Sie **a)** den Scheitelwert der Gesamtspannung und **b)** die Effektivwerte der Teilspannungen und der Gesamtspannung.
- Zwei sinusförmige Wechselspannungen $\hat{u}_1 = 84 \text{ V}$, $\hat{u}_2 = 112 \text{ V}$ mit gleicher Frequenz sollen addiert werden. Die Spannung u_1 eilt u_2 um 15° voraus. **a)** Zeichnen Sie das Zeigerbild. Berechnen Sie **b)** die Winkel zwischen der Gesamtspannung und den Teilspannungen u_1 und u_2 , **c)** den Scheitelwert \hat{u} der Gesamtspannung.
- Ermitteln Sie zeichnerisch **a)** den Phasenwinkel zwischen den Strömen i_1 und i_3 bzw. i_2 und i_3 (**Bild 1**), **b)** den Strom \hat{i}_3 .
- Bestimmen Sie nach **Bild 2** rechnerisch **a)** die Phasenwinkel zwischen den Strömen und **b)** den Scheitelwert des Stromes i_4 .



Wechselstromkreis mit Wirkwiderständen

- Ein Drahtwiderstand von 680Ω hat eine Nennbelastbarkeit von 2 W . **a)** Welchen Effektivwert und **b)** welchen Scheitelwert darf die sinusförmige Spannung (**Bild 2**) annehmen, damit der Widerstand nicht überlastet wird?
- Die Heizung eines Grillautomaten mit $U = 230 \text{ V}$ ist in 2 Stufen schaltbar. Mit einem Schiebeschalter können die Stufe 1 (Leistung $P_1 = 950 \text{ W}$) und Stufe 2 ($P_2 = 1700 \text{ W}$) vorgewählt werden. Wie groß sind die Widerstandswerte der beiden Heizstäbe?
- Die Heizzone eines Glaskeramik-Kochfeldes nimmt bei 230 V eine Leistung von 1200 W auf. Wie groß sind **a)** der Widerstandswert der Heizzone, **b)** der Scheitelwert des Stromes und **c)** der Scheitelwert \hat{p} der Leistung (**Bild 3**)?
- Die Leistung einer Kaffeemaschine beträgt 900 W . Der Scheitelwert des Stromes ist $\hat{i}_w = 5,53 \text{ A}$. Wie groß ist **a)** der Scheitelwert der Wirkleistung und **b)** die Nennspannung?
- Im **Bild 3** wird das Liniendiagramm für einen Wirkwiderstand mit den Maßstäben $1 \text{ mm} \hat{=} 100 \text{ W}$ und $1 \text{ mm} \hat{=} 1,2 \text{ A}$ dargestellt. Ermitteln Sie **a)** aus dem Diagramm die Werte für \hat{p} und \hat{i} und **b)** mit den gefundenen Werten den Widerstand R und die Spannung U_w .
- In einem Liniendiagramm (**Bild 2**) werden die Scheitelwerte $\hat{u}_w = 325 \text{ V}$ und $\hat{i}_w = 6,15 \text{ A}$ ermittelt. Wie groß ist **a)** der Scheitelwert der Wirkleistung, **b)** die Leistung des Tauchsieders und **c)** die momentane Leistung bei einem Winkel von $\alpha = 30^\circ$?
- Der Heizwiderstand eines Ablufttrockners an 230 V 50 Hz beträgt $17,6 \Omega$. Berechnen Sie **a)** die Wirkleistung des Heizwiderstandes und **b)** die augenblickliche Leistungsaufnahme 1 ms , $2,5 \text{ ms}$ und 4 ms nach dem Nulldurchgang.

