

Übungsfragen und Übungsbeispiele

zu

Grundlagen der Elektrotechnik

Teil 03: Zeitabhängigkeit

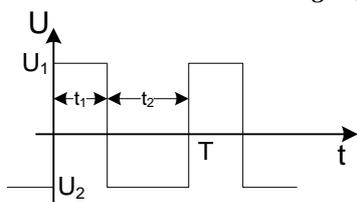
Version 10.0

15. Oktober 2019

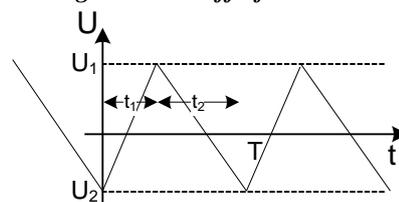
Version 10.0

Übernahme und neue Ordnung der Beispiele aus ähnlichen Lehrveranstaltungen

- C1. Bestimmen Sie folgende Kennwerte der angegebenen Signale! Skizzieren Sie die Signale!**
Minimal- und Maximalwert, Schwingungsbreite, Scheitelwert, Gleichwert, Gleichrichtwert, Effektivwert!
Bei Wechselsignalen: Bestimmen Sie Scheitelfaktor und Formfaktor!
Bei Mischsignalen: Bestimmen Sie Schwingungsgehalt, effektive Welligkeit und Riffelfaktor!



a)-d): Rechteck

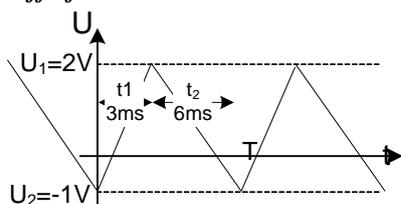


e)-h): Dreieck:

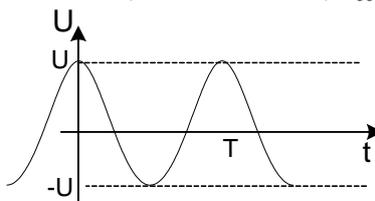
- | | | | | |
|----|--------------|--------------|-------------|--------------|
| a) | $t1 = 0,5s$ | $t2 = 0,5s$ | $U1 = 1V$ | $U2 = -1V$ |
| b) | $t1 = 0,5s$ | $t2 = 0,5s$ | $U1 = 2V$ | $U2 = 0V$ |
| c) | $t1 = 0,25s$ | $t2 = 0,75s$ | $U1 = 1,5V$ | $U2 = -0,5V$ |
| d) | $t1 = 0,25s$ | $t2 = 0,75s$ | $U1 = 2V$ | $U2 = 0V$ |
| e) | $t1 = 0,5s$ | $t2 = 0,5s$ | $U1 = 1V$ | $U2 = -1V$ |
| f) | $t1 = 0,5s$ | $t2 = 0,5s$ | $U1 = 2V$ | $U2 = 0V$ |
| g) | $t1 = 1s$ | $t2 = 0s$ | $U1 = 1V$ | $U2 = -1V$ |
| h) | $t1 = 1s$ | $t2 = 0s$ | $U1 = 2V$ | $U2 = 0V$ |

C2.

- C3. Bestimmen Sie folgende Kennwerte des folgenden Signals: Minimal- und Maximalwert, Schwingungsbreite, Scheitelwert, Gleichwert, Gleichrichtwert, Effektivwert, Schwingungsgehalt, effektive Welligkeit und Riffelfaktor!**

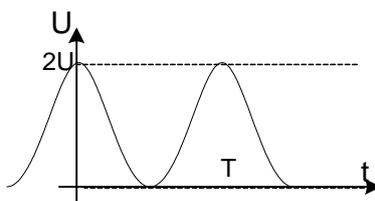


- C4. Bestimmen Sie folgende Kennwerte der angegebenen Signale: Minimal- und Maximalwert, Schwingungsbreite, Scheitelwert, Gleichwert, Gleichrichtwert, Effektivwert, Scheitelfaktor, Formfaktor!**



$$u = \hat{U} \cdot \cos(\omega \cdot t)$$

- C5. Bestimmen Sie folgende Kennwerte der angegebenen Signale: Minimal- und Maximalwert, Schwingungsbreite, Scheitelwert, Gleichwert, Gleichrichtwert, Effektivwert, Schwingungsgehalt, effektive Welligkeit und Riffelfaktor!**



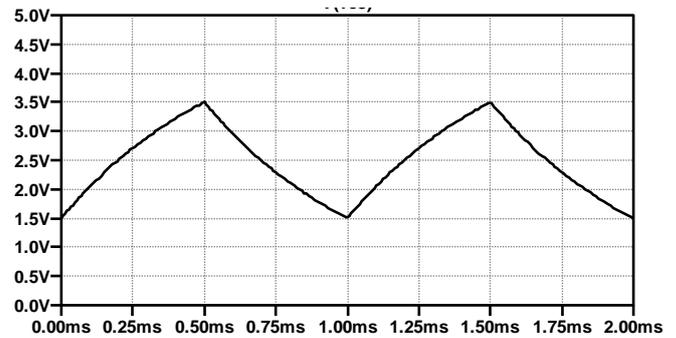
$$u = \hat{U} \cdot (\cos(\omega \cdot t) + 1)$$

C6. Bestimmen Sie den Mittelwert und Effektivwert sowie alle relevanten Kennwerte der stückweisen exponentiellen Kurve mit der Definition:

$$u(t) = 1,5V + 3,5V \cdot (1 - e^{-t/590\mu s})$$

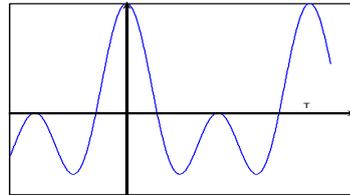
$$u(t) = 3,5V \cdot e^{-t/590\mu s}$$

wobei die Zeit t jeweils vom Start des Kuvenstücks aus gemessen wird



C7. Bestimmen Sie folgende Kennwerte des angegebenen

Signals: Minimal- und Maximalwert, Schwingungsbreite, Scheitelwert, Gleichwert, Gleichrichtwert, Effektivwert, Schwingungsgehalt, effektive Welligkeit und Riffelfaktor!



$$u = \hat{U} \cdot (\cos(\omega \cdot t) + \cos(2 \cdot \omega \cdot t))$$

u_{\min}	u_{\max}	u_{pp}	\hat{u}	\bar{u}	$\overline{ u }$	U_{eff}	SF	FF	
$-1.125\hat{U}$	$2\hat{U}$	$3.125\hat{U}$	$2\hat{U}$	0	$0,414\hat{U}$	\hat{U}	2	2,415	

C8. Gegeben sei eine Kreisfunktion $u = 2 \cos(17 t)$. Wie groß sind folgende Kenngrößen dieser Funktion: Minimal- und Maximalwert, Schwingungsbreite, Scheitelwert, Gleichwert, Gleichrichtwert, Effektivwert, Scheitelfaktor und Formfaktor?

C9. Eine Sinusspannung ist definiert durch $\hat{u}=325V$, $f = 50\text{Hz}$ und $\varphi_0 = -45^\circ$. Zu welcher Zeit $t_x > 0$ beträgt der Augenblickswert der Spannung erstmals 50 V ?

C10. Eine cosinusförmige Spannung ist definiert durch $\hat{u}=141V$, $f = 60\text{Hz}$ und $\varphi_0=16^\circ$. Zu welcher Zeit t_x beträgt der Augenblickswert der Spannung erstmals 32 V ?

C11. Die übliche Niederspannung beträgt $U=230 \text{ V}$ (Sinus). Wie groß sind die Amplitude, die Schwingungsbreite und der Gleichrichtwert der Spannung?

C12. Die Messung einer Spannung ergab den Scheitelwert $\hat{u}=1000 \text{ V}$ und den Gleichrichtwert $= 580 \text{ V}$. Kann es sich dabei um eine Sinusspannung handeln?

C13. Die gemessene Wirkleistung einer sinusförmigen Spannungsversorgung an einem Widerstand $R = 12 \Omega$ beträgt $P = 4,4 \text{ kW}$. Wie groß ist die Amplitude der Spannungsversorgung?

C14. Eine ideale Einweg – Gleichrichterschaltung lässt nur Spannungen $U > 0$ durch, negative Spannungen werden weggefiltert (d.h. $U_{\text{eff}} = 0$ für $U < 0$). Die Schaltung wird mit einer Sinus – Quellspannung mit $\hat{u} = 12 \text{ V}$ gespeist. Als Last dient ein 12Ω – Widerstand. Berechnen Sie den arithmetischen Mittelwert des Stromes, sowie dessen Effektivwert!

C15. Eine Sinusspannung mit der Frequenz 50 Hz und dem Effektivwert von 230 V hat zum Zeitpunkt $1,2 \text{ ms}$ den Augenblickswert von 60 V . Berechnen Sie den Nullphasenwinkel und die Nullphasenzeit! (2 Lösungen!)

C16. Addieren Sie die beiden Spannungen (Zeigerdarstellung) $\underline{U}_1=4,7V /30^\circ$ und $\underline{U}_2=2V /-45^\circ$. Wie lautet die Zeitfunktion der Spannungssumme bei einer Frequenz von 50 Hz ?

C17. Berechnen Sie die Summe und die Differenz der beiden Ströme $I_1=1,5A /0^\circ$ und $I_2=500\text{mA} /120^\circ$.