Minitest zur Vorlesung

„Schaltungsanalyse im Zeit- und Frequenzbereich“

Hilfsmittel: Skriptum, Taschenrechner, mathematische Formelsammlung

Hinweise:

- Zu jeder Frage sind mehrere Antworten gegeben, von denen jeweils *genau eine* richtig ist.
- Machen Sie bei jeder Aufgabe nur *ein einziges* Kreuz.
- Eine Aufgabe gilt dann als *richtig* beantwortet, wenn genau ein Kreuz an der richtigen Stelle gesetzt wird.
- Werden bei einer Aufgabe mehrere Kreuze gesetzt, gilt die Frage als *falsch* beantwortet und es gibt keine Punkte.
- Das Auslassen einer Aufgabe (kein Kreuz) bringt auch keine Punkte.
- Die pro Aufgabe erreichbaren Punkte sind jeweils angegeben.
- Bei falsch gesetzten Kreuzen gibt es *keine* Maluspunkte.

(01) Die Vorschrift zur Berechnung des Phasenspektrums bei einer Fourier-Reihe ist:

A		$\varphi_n = -\arctan \frac{b_n}{a_n}$	**1 Punkt**
B		$\varphi_n = -\arctan \frac{a_n}{b_n}$	
C		$\varphi_n = \arctan \frac{b_n}{a_n}$	
D		$\varphi_n = \arctan \frac{a_n}{b_n}$	
E		$\varphi_n = \arctan a_n - \arctan b_n$	

(02) Eine versteckte Halbwellensymmetrie (alle geradzahligen Harmonischen verschwinden) ist manchmal nur schwer zu erkennen, wenn

A		die Funktion Nullstellen aufweist.	**1 Punkt**
B		gleichzeitig gerade Symmetrie vorliegt.	
C		zusätzlich ein Gleichanteil vorhanden ist.	
D		gleichzeitig ungerade Symmetrie vorliegt.	
E		die Funktion Sprünge aufweist.	

(03) Das Gibbssche Phänomen tritt auf bei

A		der symmetrischen Dreieckschwingung.	**1 Punkt**
B		Knicken.	
C		Krümmungsänderungen.	
D		der unsymmetrischen Dreieckschwingung.	
E		Sprüngen.	

(04) Bei positiven Frequenzen hat das Phasenspektrum der komplexen Fourier-Reihe im Vergleich zum Phasenspektrum der reellen Fourier-Reihe:

A		die halben Werte.	**2 Punkte**
B		Werte mit anderem Vorzeichen.	
C		immer positive Werte.	
D		die gleichen Werte.	
E		die doppelten Werte.	

(05) Die Welligkeit ist

A		stets größer als Eins.	**2 Punkte**
B		nur sinnvoll definierbar, falls es einen Gleichanteil gibt.	
C		stets kleiner als Eins.	
D		immer größer als der Klirrfaktor.	
E		niemals negativ.	

(06) Wie lautet der Effektivwert einer sinusförmigen Spannungsgröße?

A		$U = \frac{\hat{u}}{\sqrt{2}}$	**1 Punkt**
B		$U = \hat{u}\,\sqrt{2}$	
C		$U = \frac{\hat{u}}{\sqrt{3}}$	
D		$U = \hat{u}$	
E		$U = \hat{u}\,\sqrt{3}$	

(07) Was ist $e^{j n \pi/2}$ für $n = 3$?

A		j	**1 Punkt**
B		$e^{j\pi/2}$	
C		$e^{-j\pi/2}$	
D		1	
E		$e^{j5\pi/2}$	

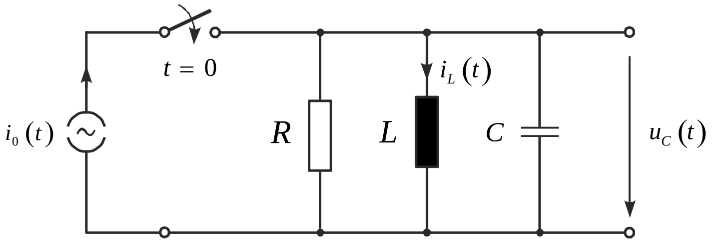
(08) Wo liegen die positiven Nullstellen f_n der Funktion $\underline{F}(j\omega) = A\tau\,\mathrm{si}\left(\omega\tau/2\right)$ mit $\omega = 2\pi f$ und $n = 1, 2, 3, \ldots$?

A		$f_n = 2n/\tau$	**2 Punkte**
B		$f_n = (2n-1)/\tau$	
C		$f_n = 1/\tau$	
D		$f_n = n/\tau$	
E		$f_n = 2/\tau$	

(09) Die Fourier-Reihe einer periodischen Dreiecksfunktion konvergiert

A		quadratisch.	**1 Punkt**
B		linear.	
C		kubisch.	
D		nicht.	
E		wie die Sägezahnfunktion.	

(10) An untenstehenden Schwingkreis ist über einen Schalter eine Wechselstromquelle $i_0(t) = \hat{i}_0 \sin(\omega t)$ angeschlossen. Zum Zeitpunkt $t = 0$, in dem der Schalter geschlossen wird, sei das Netzwerk energiefrei. Wie lautet die Laplace-Transformierte $\underline{I}_L(p)$ des Spulenstroms?

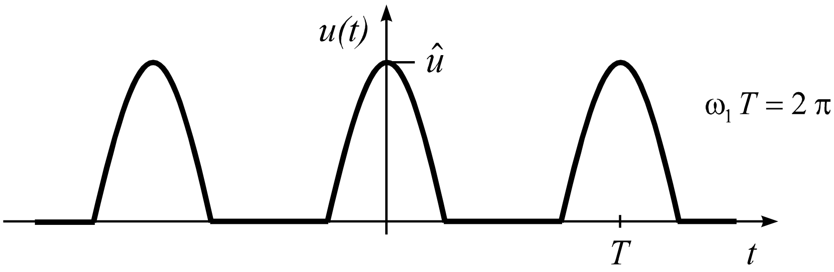


A		$\underline{I}_L(p) = \dfrac{\hat{i}_0\; p\; \omega_0^2}{\left(p^2 + 2\delta\, p + \omega_0^2\right) \cdot \left(p^2 + \omega^2\right)}$	**4 Punkte**
B		$\underline{I}_L(p) = \dfrac{\hat{i}_0\; \omega^2\; \omega_0^2}{p \cdot \left(p^2 + 2\delta\, p + \omega_0^2\right) \cdot \left(p^2 + \omega^2\right)}$	
C		$\underline{I}_L(p) = \dfrac{\hat{i}_0\; p^2\; \omega}{\left(p^2 + 2\delta\, p + \omega_0^2\right) \cdot \left(p^2 + \omega^2\right)}$	
D		$\underline{I}_L(p) = \dfrac{\hat{i}_0\; p\; \omega\, \omega_0}{\left(p^2 + 2\delta\, p + \omega_0^2\right) \cdot \left(p^2 + \omega^2\right)}$	
E		$\underline{I}_L(p) = \dfrac{\hat{i}_0\; \omega\, \omega_0^2}{\left(p^2 + 2\delta\, p + \omega_0^2\right) \cdot \left(p^2 + \omega^2\right)}$	

(11) Die Funktion $f(t) = \sin(\omega_1 t) + \sin\left(\sqrt{3}\, \omega_1 t\right)$

A		ist periodisch mit $T = \dfrac{2\pi}{\sqrt{3}\, \omega_1}$.	**2 Punkte**
B		ist periodisch mit $T = \sqrt{3}\, \dfrac{2\pi}{\omega_1}$.	
C		ist nicht periodisch.	
D		ist periodisch mit $T = \dfrac{2\pi}{\omega_1}$.	
E		ist abschnittsweise periodisch.	

(12) Aus einer periodischen Zeitfunktion $\hat{u}\cos(\omega_1 t)$ entsteht durch Einweg-gleichrichtung folgender periodische Spannungsverlauf $u(t)$.



Für die Entwicklungskoeffizienten der zugehörigen Fourier-Reihe gilt:

A		$a_n = 0$	**2 Punkte**
B		$a_0 = 0$	
C		$a_{2n-1} = 0$	
D		$b_n = 0$	
E		$a_{2n} = 0$	

(13) Die Fourier-Reihe einer geraden und mittelwertfreien Rechteckfunktion mit dem Tastverhältnis $\tau/T = 0,5$ lautet

A		$f(t) = \sum_{n=1}^{\infty} a_{2n-1} \cos((2n-1)\,\omega_1 t)$	**2 Punkte**
B		$f(t) = \sum_{n=1}^{\infty} a_{2n} \cos(2n\,\omega_1 t)$	
C		$f(t) = \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos(n\,\omega_1 t)$	
D		$f(t) = \sum_{n=1}^{\infty} b_{2n-1} \sin((2n-1)\,\omega_1 t)$	
E		$f(t) = \sum_{n=1}^{\infty} b_{2n} \sin(2n\,\omega_1 t)$	

(14) Die Fourier-Reihe einer periodischen Sägezahnfunktion konvergiert

A		kubisch.	**1 Punkt**
B		linear.	
C		quadratisch.	
D		gleichmäßig.	
E		frequenzabhängig.	

(15) Bei welcher der folgender Funktionen gilt $f(0) = 1$?

A		$f(x) = \dfrac{x}{\sin x}$	**2 Punkte**
B		$f(x) = \dfrac{x}{\cos x}$	
C		$f(x) = \dfrac{x}{\cos^2 x}$	
D		$f(x) = \dfrac{x^2}{\sin x}$	
E		$f(x) = \dfrac{x}{\sin^2 x}$	

(16) Die Funktion $f(t) = \tan(\omega_1 t)$

A		ist beschränkt.	**1 Punkt**
B		besitzt einen Gleichanteil.	
C		ist nicht periodisch.	
D		hat eine linear konvergente Fourier-Reihe.	
E		besitzt keine Fourier-Reihe.	

(17) Welche Symmetrie hat eine Funktion, bei der $f(-t) = -f(t)$ gilt?

A		keine Symmetrie	**1 Punkt**
B		gerade Symmetrie	
C		Halbwellensymmetrie	
D		ungerade Symmetrie	
E		Vollwellensymmetrie	

(18) Der Diracstoß $\delta(t)$

A		ist eine ungerade Funktion.	**1 Punkt**
B		ist beschränkt.	
C		ist das neutrale Element der Multiplikation.	
D		stammt gar nicht von Dirac.	
E		ist das neutrale Element der Faltung.	

Lösungsblatt

Antwort	A	B	C	D	E	Punkte
Aufgabe 01						/1
Aufgabe 02						/1
Aufgabe 03						/1
Aufgabe 04						/2
Aufgabe 05						/2
Aufgabe 06						/1
Aufgabe 07						/1
Aufgabe 08						/2
Aufgabe 09						/1
Aufgabe 10						/4
Aufgabe 11						/2
Aufgabe 12						/2
Aufgabe 13						/2
Aufgabe 14						/1
Aufgabe 15						/2
Aufgabe 16						/1
Aufgabe 17						/1
Aufgabe 18						/1
Summe						/28