

1 **Summierender Operationsverstärker**

Welche Spannung erhält man am Ausgang eines summierenden Operationsverstärkers, wenn die Eingangsspannungen $U_{e1} = U_{e2} = 0,8\text{ V}$ betragen, die Widerstände $R_{11} = R_{12} = 10\text{ k}\Omega$ sind und ein Rückkopplungswiderstand von $R_2 = 10\text{ k}\Omega$ eingesetzt wird?

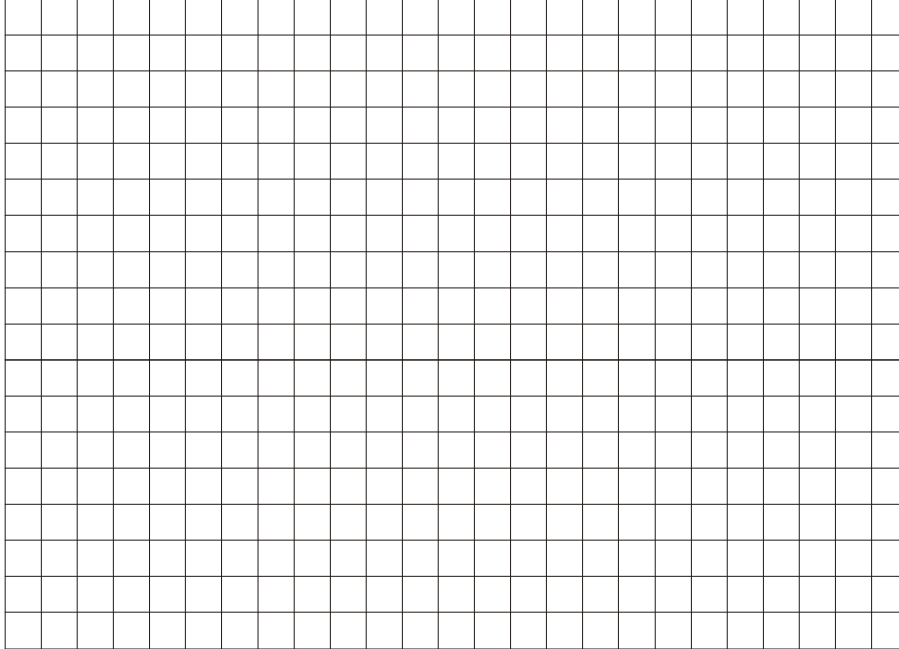
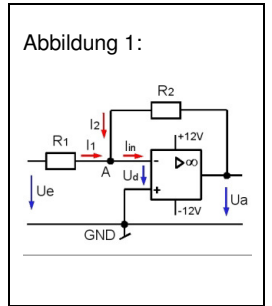
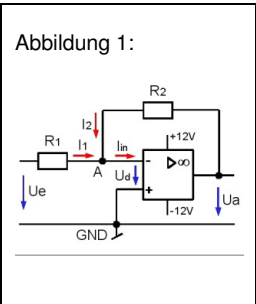
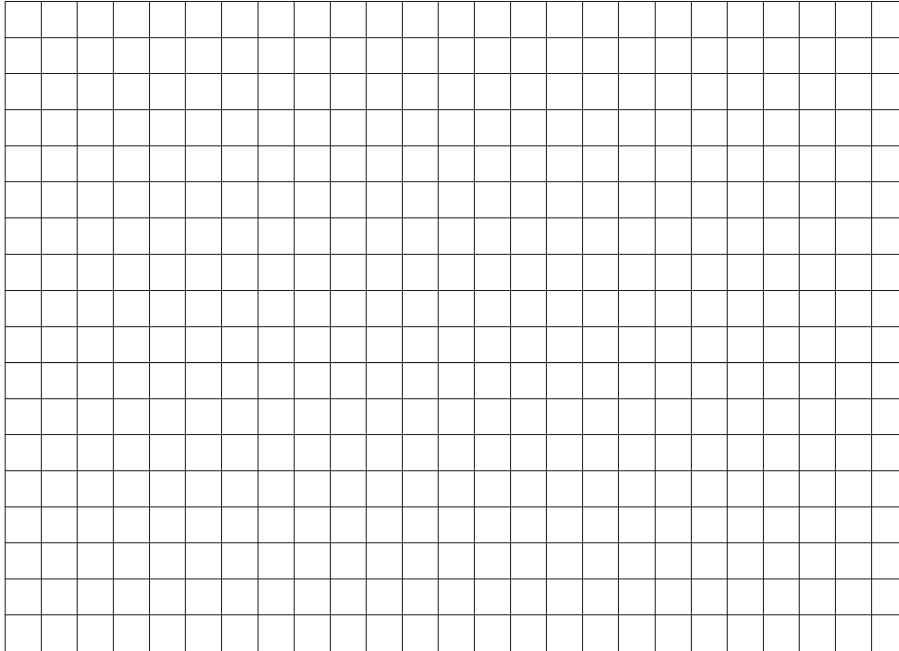


Abbildung 1:



2 **Summierender Operationsverstärker**

Welche Spannung erhält man am Ausgang eines summierenden Operationsverstärkers, wenn die Eingangsspannungen $U_{e1} = U_{e2} = U_{e3} = 1,0\text{ V}$ betragen, die Widerstände $R_{11} = R_{12} = R_{13} = 10\text{ k}\Omega$ sind und ein Rückkopplungswiderstand von $R_2 = 10\text{ k}\Omega$ eingesetzt wird?

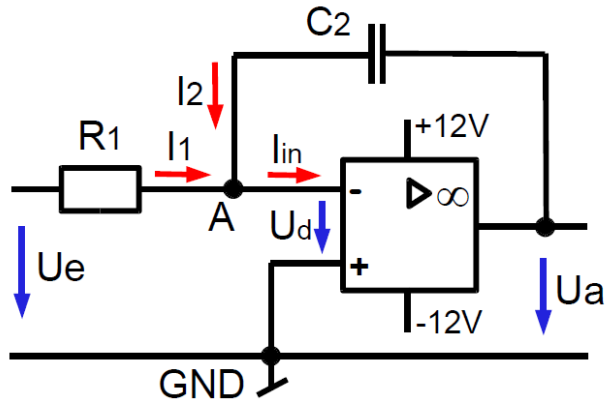


3 Integrator

Zeichnen Sie im Diagramm unten den zeitlichen Verlauf der Ausgangsspannung U_a des dargestellten OpAmp Integrators für die gegebene Eingangsspannung U_e .

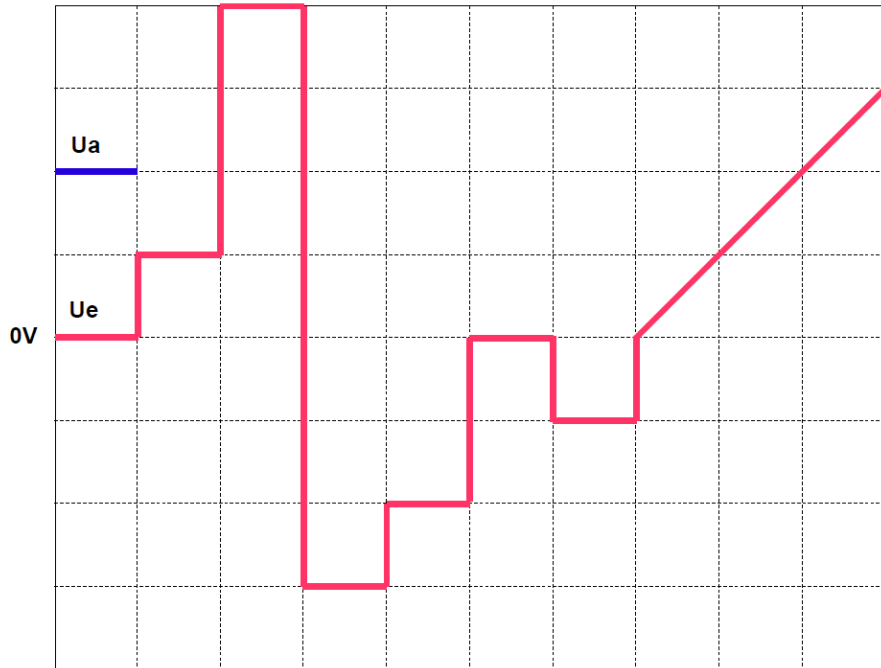
Angaben zur Schaltung:

Widerstand $R_1 = 10k$
 Kondensator $C_2 = 250nF$



Angaben zum Diagramm $U_e, U_a = f(t)$:

Zeitmassstab: 5ms / Div Spannungsmasstab: $U_e = 1V / Div; U_a = 2V / Div$

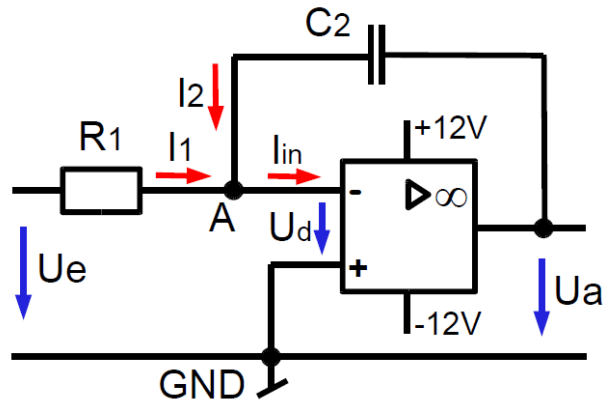


4 Integrator an Sinusspannung

Zeichnen Sie im Diagramm unten den zeitlichen Verlauf der Ausgangsspannung U_a des dargestellten OpAmp Integrators für die gegebene Eingangsspannung U_e . Überprüfen sie Ihr Resultat mit PSPICE

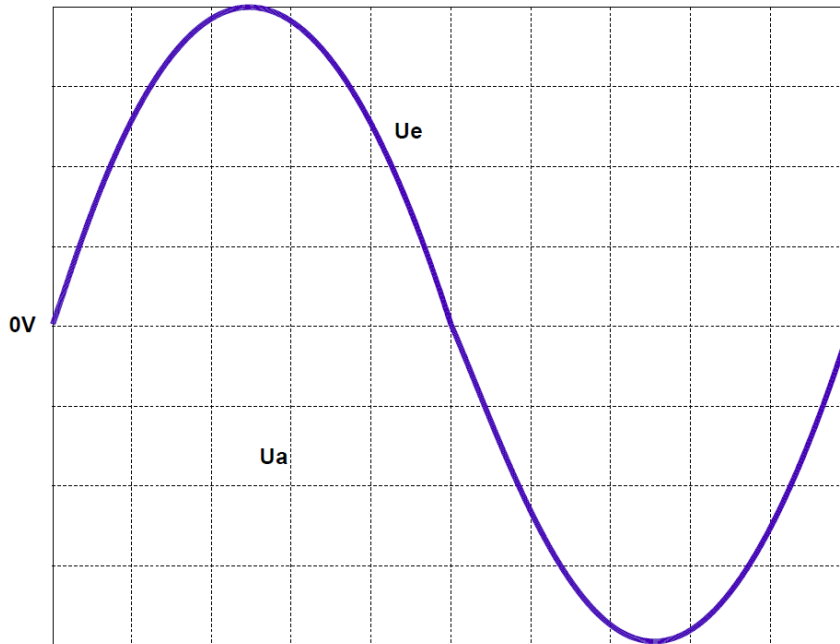
Angaben zur Schaltung:

Widerstand $R_1 = 33k$
 Kondensator $C_2 = 100nF$



Angaben zum Diagramm $U_e, U_a = f(t)$:

Zeitmassstab: 5ms / Div Spannungsmasstab: $U_e = 1V / Div; U_a = 2V / Div$

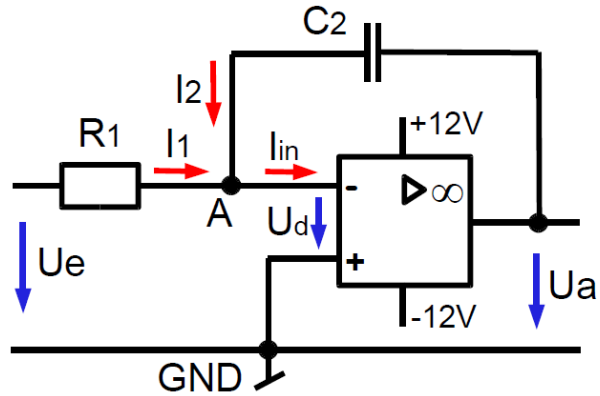


5 **Integrator**

Zeichnen Sie im Diagramm unten den zeitlichen Verlauf der Eingangsspannung U_e des dargestellten OpAmp Integrators für die gegebene Ausgangsspannung U_a .

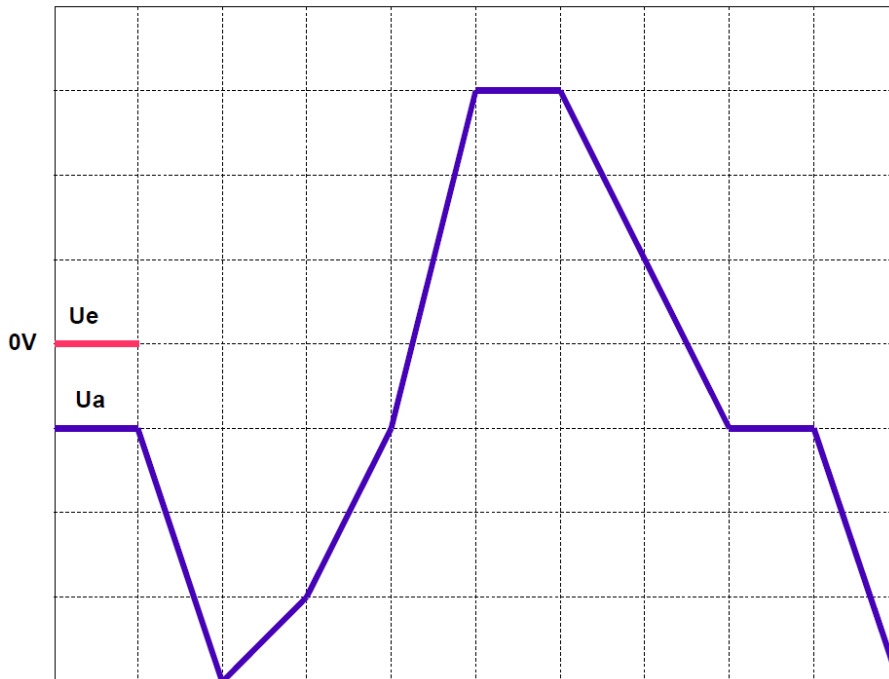
Angaben zur Schaltung:

Widerstand $R_1 = 25k$
 Kondensator $C_2 = 100nF$



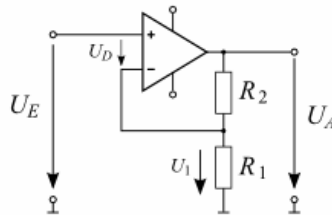
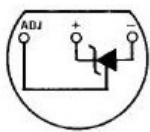
Angaben zum Diagramm $U_e, U_a = f(t)$:

Zeitmassstab: 5ms / Div Spannungsmasstab: $U_e = 1V / Div; U_a = 2V / Div$



6 **Ausstemperaturfühler**

Es soll eine Temperaturanzeige realisiert werden, welche im gegebenen Temperaturbereich ($\vartheta = -54^{\circ}\text{C}$ bis $\vartheta = +74^{\circ}\text{C}$) arbeiten soll. Der Ausgang des LM335 ändert sich um $+10\text{mV}/^{\circ}\text{C}$. Der Eingang der Temperaturanzeige muss zwischen 1V und 10V liegen. Diese Anpassung soll mit einem nichtinvertierenden Operationsverstärker realisiert werden. Es muss als die Verstärkung gerechnet werden sowie der Widerstand R_2 , wenn der Widerstand mit $R_1 = 1\text{k}\Omega$ angenommen wird. Machen Sie eine Skizze der Schaltung mit allen Bauteilen und Beschriftungen.



LM335



TO92



SO8

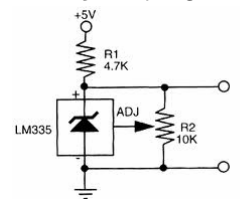
Fr. 8.75



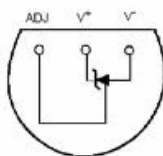
TO46

Kenndaten und Einsatzbereich

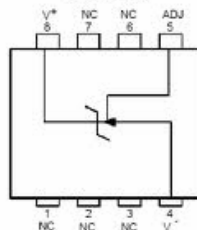
$+10\text{ mV}/^{\circ}\text{K}$
 $\vartheta = -54^{\circ}\text{C}$
 bis
 $\vartheta = +74^{\circ}\text{C}$



TO92
(Bottom view)

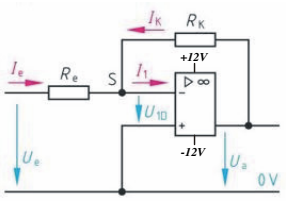
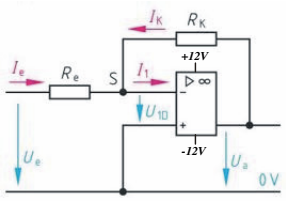


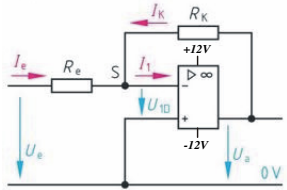
SO8
(Top view)

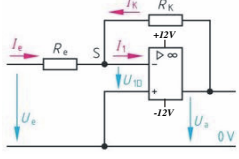


$$U_a = V \cdot U_e$$

$$V = \frac{U_a}{U_e} = 1 + \frac{R_2}{R_1}$$

TG 17.2 101	Frage Mit einer externen Beschaltung (siehe Abbildung 1) kann die sehr hohe Leerlaufverstärkung V_o eines Operationsverstärkers auf den Wert V verkleinert werden. Bei dieser Beschaltung handelt es sich um eine: a) Rückkopplung b) Mittkopplung c) Entkopplung d) Ankopplung e) Gegenkopplung	Vorschrift Literatur	Antwort a) Rückkopplung
TG 17.2 102	Frage Wenn die Ausgangsspannung des Operationsverstärkers in Abbildung 1 innerhalb der Speisespannung liegt und der Operationsverstärker nicht begrenzt, hat die Spannung U_d einen Wert in der Grösse von: a) $\pm 1V$ b) $\pm 1mV$ c) \pm einige V d) \pm einige μV e) $\pm 1mV$ bis max. $\pm 12V$	Vorschrift Literatur	Antwort d) \pm einige μV  <p style="text-align: center;">Abbildung 1:</p>
TG 17.2 103	Frage Wie wird der Punkt S in der abgebildeten Schaltung (Abbildung 1) bezeichnet?  <p style="text-align: center;">Abbildung 1:</p>	Vorschrift Literatur	Antwort Dieser Spannungsknoten wird in der Fachsprache auch als virtuelle Masse bezeichnet.
TG 17.2 104	Frage Welche Aussagen treffen für die eingezeichneten Ströme in der Abbildung 1 zu? a) $I_1 = I_2$ b) $I_2 = -I_1$ c) I_{in} kann in den meisten Anwendungen vernachlässigt werden. d) $I_{in} = I_1$ (Ausgleichsstrom zur Masse) e) Nach der 1. Kirchhoffschen Regel ist die Summe aller Ströme im Punkt $S = 0$	Vorschrift Literatur	Antwort Nach der 1. Kirchhoff-schen Regel ist die Summe aller Ströme im Punkt $S = 0$

TG 17.2 105	Frage Der Eingangswiderstand R_e ($R_e = U_e / I_1$) der abgebildeten Schaltung (Abbildung 1) ist:	Vorschrift Literatur	Antwort $R_e = R_1$
	<p>a) R_e immer höher als $1M\Omega$</p> <p>b) $R_e = R_1$</p> <p>c) $R_e = R_1 + R_2$</p> <p>d) $R_e = (R_1 \cdot R_2) / (R_1 + R_2)$</p> <p>e) R_e ist hauptsächlich abhängig vom verwendeten Operationsverstärker</p>		 <p>Abbildung 1:</p>

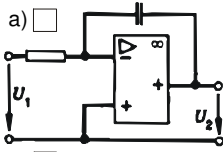
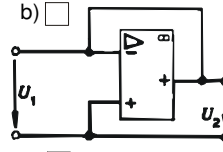
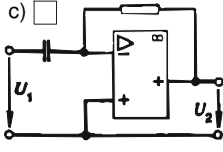
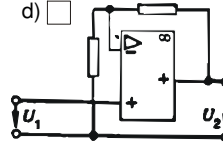
TG 17.2 106	Frage Für die Spannungsverstärkung V der Schaltung (Abbildung 1) sind folgende Aussagen richtig:	Vorschrift Literatur	Antwort a) Die Verstärkung kann kleiner als $ 1 $ sein c) $V = -(R_2 / R_1)$ e) $V = U_a / U_e$
	<p>a) Die Verstärkung kann kleiner als 1 sein</p> <p>b) $V = -(R_1 / R_2)$</p> <p>c) $V = -(R_2 / R_1)$</p> <p>d) $V = 1 + (R_2 / R_1)$</p> <p>e) $V = U_a / U_e$</p>		 <p>Abbildung 1:</p>

TG 17.2 107	Frage Gegeben: $R_1 = 10k\Omega$, $R_2 = 120k\Omega$, $U_e = -0,5V$ Gesucht: Ausgangsspannung U_a	Vorschrift Literatur	Antwort $U_a = 6V$
	<p>a) $U_a = 0,6V$</p> <p>b) $U_a = -0,6V$</p> <p>c) U_a ist am positiven Anschlag also auf etwa $+11...12V$</p> <p>d) $U_a = 6V$</p> <p>e) $U_a = -6V$</p>		

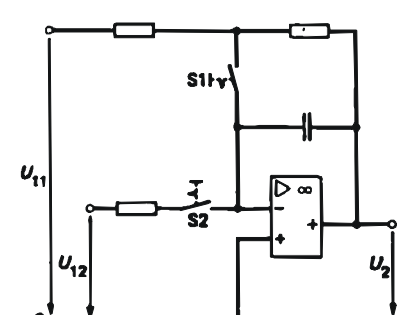
TG 17.2 108	Frage Alle realen Operationsverstärker haben nicht 100% symmetrische Eingänge. Um den Ausgang genau auf 0V einzustellen muss man daher eine kleine Spannungsdifferenz an die Eingänge anlegen damit diese Unsymmetrie kompensiert wird. Wie nennt man diese Spannung (englisch)	Vorschrift Literatur	Antwort Offset Voltage
-------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	---------------------------

TG	Frage	Vorschrift	Antwort
17.2 109	<p>U_e sei eine sinusförmige Wechselspannung mit einer Frequenz von 50Hz. $R_1 = R_2 = 10k\Omega$. Welche Phasenverschiebung hat U_a bezogen auf U_e in diesem Fall?</p> <p>a) 90° b) -90° c) 180° d) -180° e) 45° (3dB - Punkt)</p>	Vorschrift Literatur	$\pm 180^\circ$

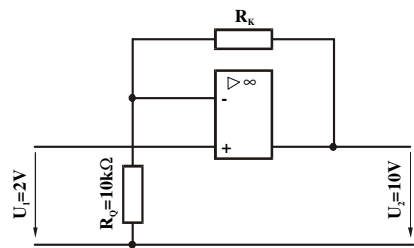
TG	Frage	Vorschrift	Antwort
17.2 110	<p>Gegeben: $R_1 = 10k\Omega$, $R_2 = 33k\Omega$, $I_1 = -0,2mA$ Gesucht: Ausgangsspannung U_a</p> <p>a) U_a ist am positiven Anschlag (10....12V) b) $U_a = 8,6V$ c) $U_a = -8,6V$ d) $U_a = -6,6V$ e) $U_a = 6,6V$</p>	Vorschrift Literatur	6,6V

TG	Frage	Vorschrift	Antwort
17.2 111	<p>Welche der dargestellten OPV-Schaltungen arbeitet als nichtinvertierender Spannungsverstärker?</p> <p>a) <input type="checkbox"/>  b) <input type="checkbox"/>  c) <input type="checkbox"/>  d) <input type="checkbox"/> </p>	Vorschrift Literatur	d)

TG	Frage	Vorschrift	Antwort
17.2 112	<p>Die gegebene Schaltung eines RC-Generators ist fehlerhaft. Welche Antwort enthält hierzu die richtige Antwort?</p> <p><input type="checkbox"/> R4 muss durch einen Kondensator ersetzt werden <input type="checkbox"/> Der Phasenschieber muss aus vier RC-Gliedern bestehen <input checked="" type="checkbox"/> Die Eingänge des Operationsverstärker sind vertauscht <input type="checkbox"/> R5 muss durch einen Kondensator ersetzt werden</p>	Vorschrift Literatur	Die Eingänge des Operationsverstärker sind vertauscht.

TG	Frage	Vorschrift	Antwort
17.2 113	<p>Welche der gegebenen Aussagen zur dargestellten Schaltungen ist richtig?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Die Spannung U_{12} wird integriert, wenn S2 geschlossen und S1 geöffnet ist</p> <p><input type="checkbox"/> Beim Öffnen von S1 und Schliessen von S2 liegt am Ausgang sofort die U_2</p> <p><input type="checkbox"/> Die Spannung U_{11} wird integriert, wenn S1 geöffnet und S2 geschlossen wird</p> <p><input type="checkbox"/> Die Schaltung differenziert die Spannung, wenn S1 geschlossen und S2 geöffnet wird</p>	Literatur	<p>Die Spannung wird integriert, wenn S2 geschlossen und S1 geöffnet ist.</p> 

TG	Frage	Vorschrift	Antwort
17.2 114	<p>Welche Operationsverstärker-Schaltung ist in der Abbildung dargestellt? Berechnen Sie den Wert des Widerstandes R_K!</p>	Literatur	<p>Nichtinvertierender Verstärker $R_K = 50k\Omega$</p>



TG	Frage	Vorschrift	Antwort
17.2 115		Literatur	

TG	Frage	Vorschrift	Antwort
17.2 116		Literatur	