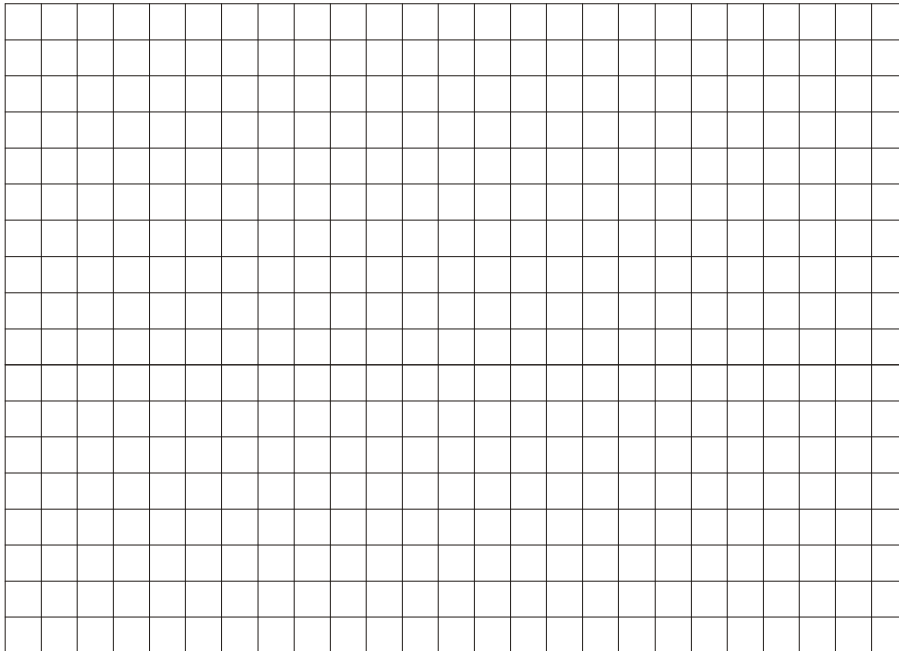
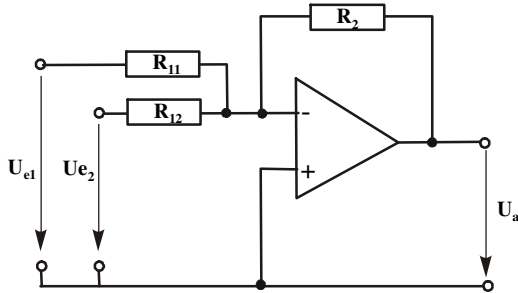


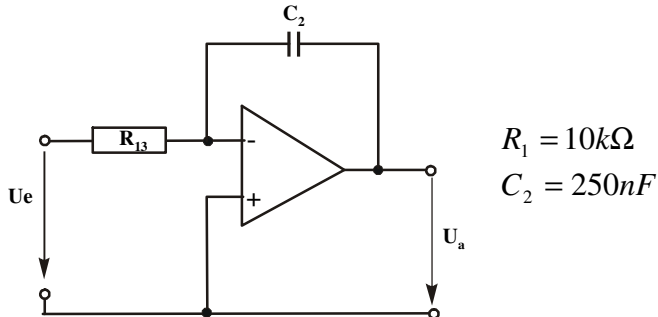
1 **Summierender Operationsverstärker**

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?



3 **Integrator**

Zeichnen Sie im Diagramm unten den zeitlichen Verlauf der Ausgangsspannung $U_a = f(t)$ des dargestellten integrierenden Operationsverstärkers für die gegebene Eingangsspannung U_e .



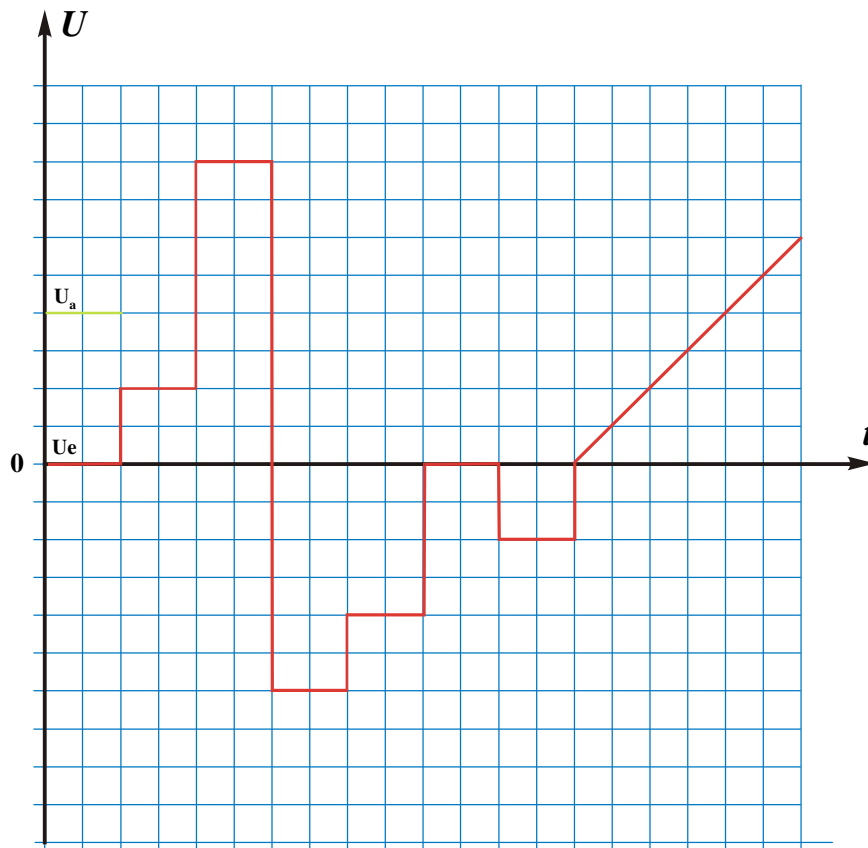
Angaben zum Diagramm:

2 Karos $\hat{=}$ 1 Div

U_e (ROT), U_a (GRÜN)

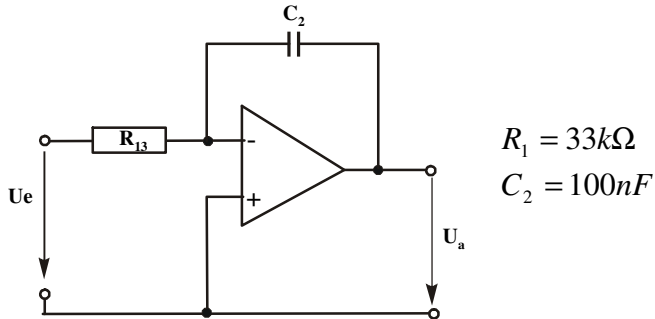
Spannungsmassstab U_e (1V /Div), U_a (2V /Div)

Zeitmassstab 5ms /Div



4 **Integrator**

Zeichnen Sie im Diagramm unten den zeitlichen Verlauf der Ausgangsspannung $U_a = f(t)$ des dargestellten integrierenden Operationsverstärkers für die gegebene Eingangsspannung U_e .



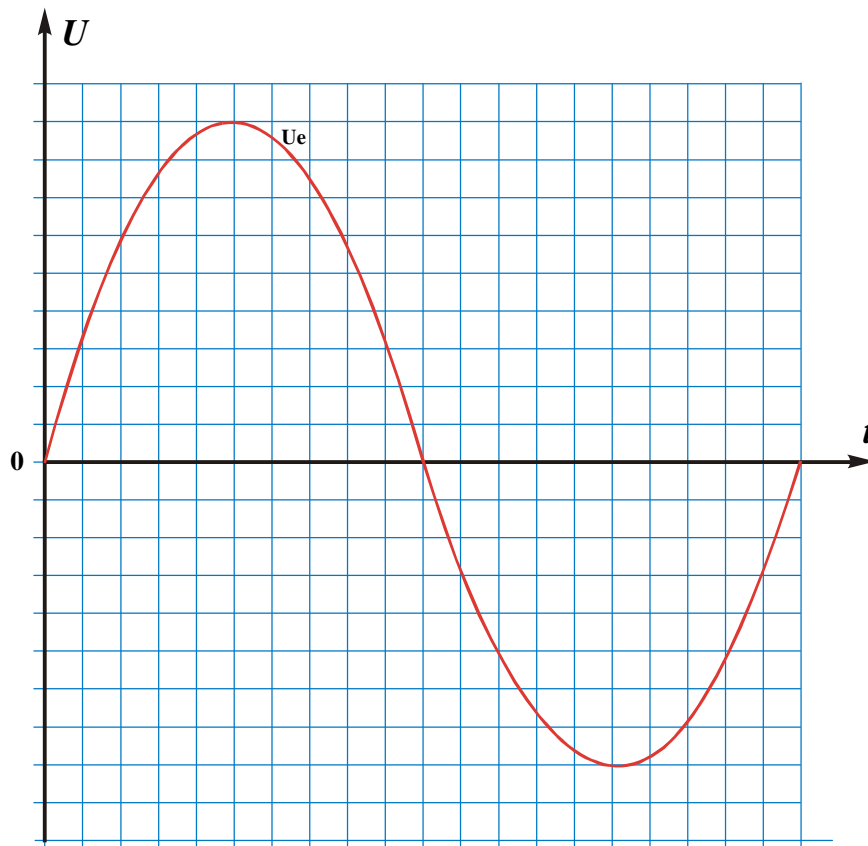
Angaben zum Diagramm:

2 Karos $\hat{=}$ 1 Div

U_e (ROT), U_a (GRÜN)

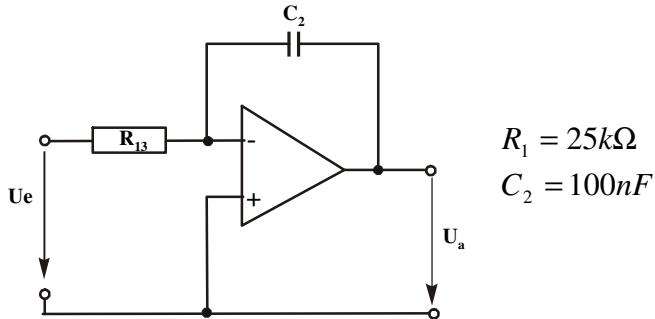
Spannungsmasstab U_e (1V /Div), U_a (2V /Div)

Zeitmasstab 5ms /Div



5 **Integrator**

Zeichnen Sie im Diagramm unten den zeitlichen Verlauf der Ausgangsspannung $U_a = f(t)$ des dargestellten integrierenden Operationsverstärkers für die gegebene Eingangsspannung U_e .



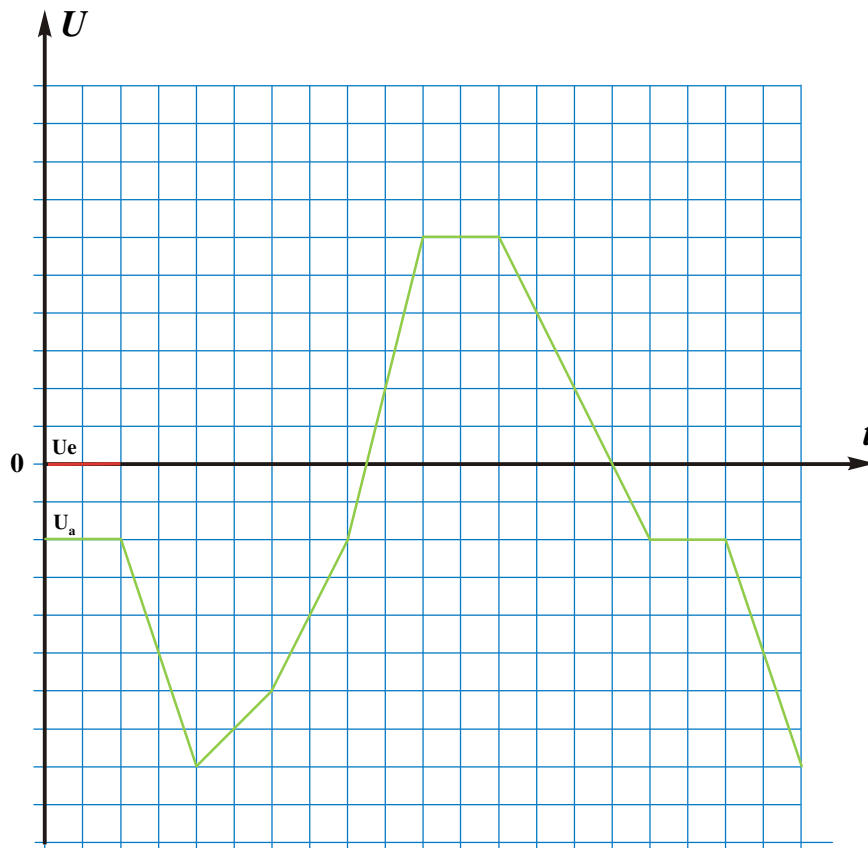
Angaben zum Diagramm:

2 Karos $\hat{=}$ 1 Div

U_e (ROT), U_a (GRÜN)

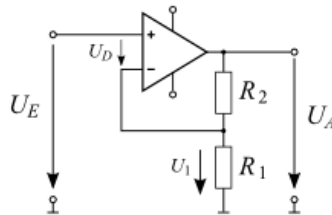
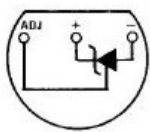
Spannungsmasstab U_e (1V /Div), U_a (2V /Div)

Zeitmasstab 5ms /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

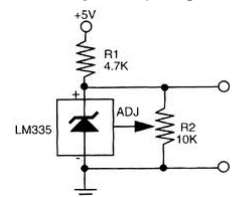
Fr. 8.75



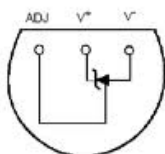
TO46

Kenndaten und Einsatzbereich

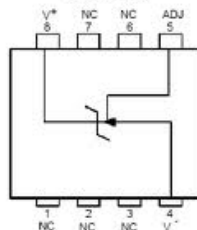
$+10\text{ mV}/^{\circ}\text{K}$
 $\vartheta = -54^{\circ}\text{C}$
 bis
 $\vartheta = +74^{\circ}\text{C}$



TO92
(Bottom view)



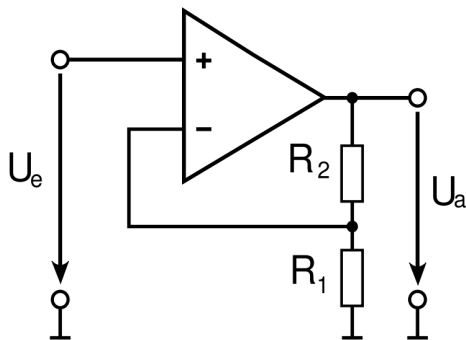
SO8
(Top view)



$$U_a = V \cdot U_e$$

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

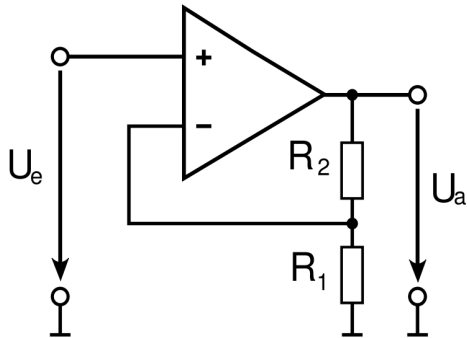
7 Nichtinvertierender Operationsverstärker



Gegeben ist ein nichtinvertierender Verstärker.

- Der Eingangswiderstand des nichtinvertierenden Verstärkers ist _____?
- Berechnen Sie die Ausgangsspannung U_a mit $R_1 = 1k\Omega$, $R_2 = 22k\Omega$ und $U_e = 500mV$

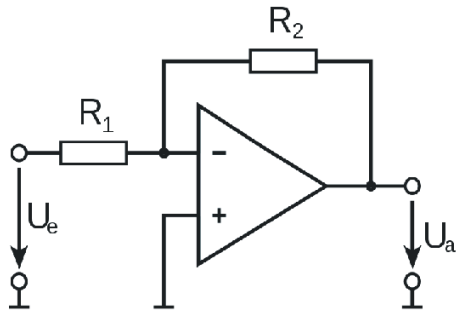
- 8 **Nichtinvertierender Operationsverstärker**
Gegeben ist ein nichtinvertierender Verstärker.



- Wie gross ist die Spannungsdifferenz zwischen invertierendem und nichtinvertierendem Eingang im eingependelten Zustand ?
- Welche Spannung wird über R_2 gemessen ?
- Welcher Strom fliesst durch R_2 ?
- Berechnen Sie die Ausgangsspannung U_a mit $R_1 = 1k\Omega$, $R_2 = 22k\Omega$ und $U_e = 1V$
- Nennen Sie eine weitere Bezeichnung für den nicht invertierenden Verstärker.

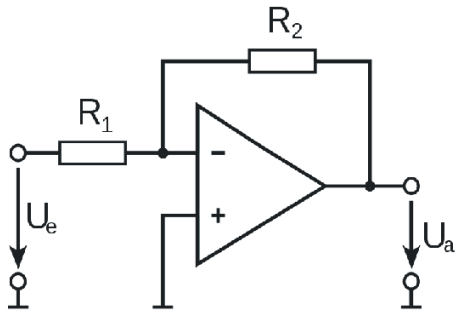
9 **Invertierender Operationsverstärker**

Gegeben ist ein invertierender Verstärker.



- Welche Formel wenden Sie für die Berechnung des invertierenden Verstärkers gemäss untenstehendem Schema an ?
- Berechnen Sie die Ausgangsspannung U_a mit $R_1 = 1k\Omega$, $R_2 = 22k\Omega$ und $U_e = 1V$
- Welche Spannung wird zwischen dem invertierenden und dem nicht invertierenden Eingang im stationären Zustand gemessen ?
- Auf welchem Potential liegt der invertierende Eingang im stationären Zustand ?

- 10 **Invertierender Operationsverstärker**
Gegeben ist ein invertierender Verstärker.



- a) Berechnen Sie die Ausgangsspannung U_a mit $R_1 = 10k\Omega$,
 $R_2 = 100k\Omega$ und $U_e = -1V$
- b) Welche Aussage trifft zu ?
- $I_{R1} < I_{R2}$
 - $I_{R1} = I_{R2}$
 - $I_{R1} = 10 \cdot I_{R2}$
- c) Welcher Strom fließt durch R_1 ?
- d) Welcher Spannungsabfall wird zwischen über R_1 und R_2 gemessen ?

TG Frage
 17.2 Mit einer externen Beschaltung (siehe Abbil-
 101 dung 1) kann die sehr hohe Leer-
 laufverstärkung V_o eines Operati-
 ons-
 verstärkers auf den Wert V verkleinert wer-
 den. Bei dieser Beschaltung handelt es sich
 um eine:

- a) Rückkopplung
- b) Mittkopplung
- c) Entkopplung
- d) Ankopplung
- e) Gegenkopplung

TG Frage
 17.2 Wenn die Ausgangsspannung des Operati-
 102 onsverstärkers in Abbildung 1 innerhalb der
 Speisespannung liegt und der Operationsver-
 stärker 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. $\pm 12V$

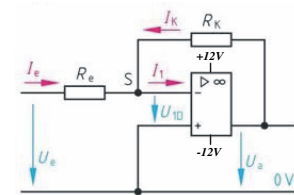


Abbildung 1:

TG Frage
 17.2 Wie wird der Punkt S in der abgebildeten
 103 Schaltung (Abbildung 1) bezeichnet?

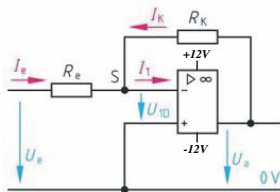


Abbildung 1:

TG Frage
 17.2 Welche Aussagen treffen für die eingezeich-
 104 neten 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 $S = 0$

TG Frage
 17.2 Der Eingangswiderstand R_e ($R_e = U_e / I_1$) der
 105 abgebildeten Schaltung (Abbildung 1) ist:

- a) R_e immer höher als $1M\Omega$
- b) $R_e = R_1$
- c) $R_e = R_1 + R_2$
- d) $R_e = (R_1 \cdot R_2) / (R_1 + R_2)$
- e) R_e ist hauptsächlich abhängig vom verwendeten Operationsverstärker

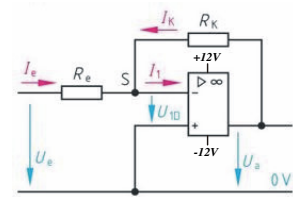


Abbildung 1:

TG Frage
 17.2 Für die Spannungsverstärkung V der Schal-
 106 tung (Abbildung 1) sind folgende Aussagen richtig:

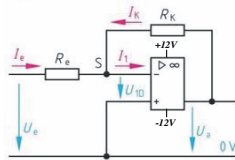


Abbildung 1:

- a) Die Verstärkung kann kleiner als $|1|$ sein
- b) $V = -(R_1 / R_2)$
- c) $V = -(R_2 / R_1)$
- d) $V = 1 + (R_2 / R_1)$
- e) $V = U_a / U_e$

TG Frage
 17.2 Gegeben: $R_1 = 10k\Omega$, $R_2 = 120k\Omega$, $U_e = -0,5V$
 107 Gesucht: Ausgangsspannung U_a

- a) $U_a = 0,6V$
- b) $U_a = -0,6V$
- c) U_a ist am positiven Anschlag also auf etwa $+11...12V$
- d) $U_a = 6V$
- e) $U_a = -6V$

TG Frage
 17.2 Alle realen Operationsverstärker haben nicht
 108 100% 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)

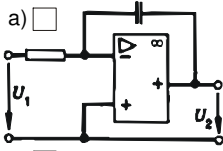
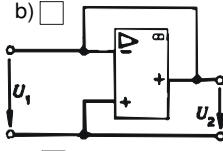
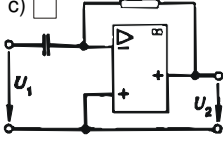
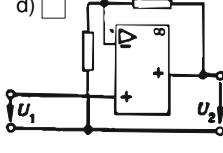
TG Frage
 17.2 109 U_e sei eine sinusförmige Wechselspannung mit einer Frequenz von 50Hz. $R_1 = R_2 = 10k\Omega$. Welche Phasenverschiebung hat U_a bezogen auf U_e in diesem Fall?

a) 90°
 b) -90°
 c) 180°
 d) -180°
 e) 45° (3dB - Punkt)

TG Frage
 17.2 110 Gegeben: $R_1 = 10k\Omega$, $R_2 = 33k\Omega$, $I_1 = -0,2mA$
 Gesucht: Ausgangsspannung U_a

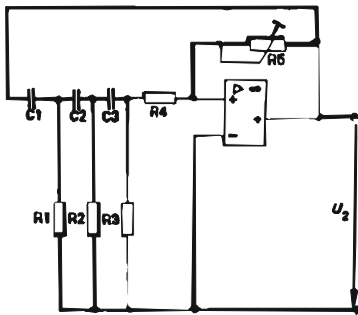
a) U_a ist am positiven Anschlag (10....12V)
 b) $U_a = 8,6V$
 c) $U_a = -8,6V$
 d) $U_a = -6,6V$
 e) $U_a = 6,6V$

TG Frage
 17.2 111 Welche der dargestellten OPV-Schaltungen arbeitet als nichtinvertierender Spannungsverstärker?

a) 
 b) 
 c) 
 d) 

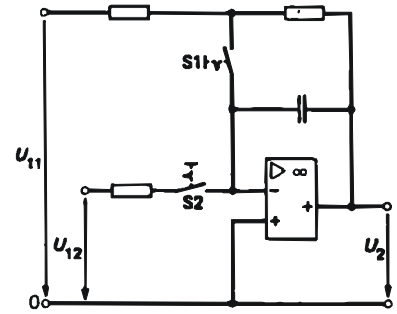
TG Frage
 17.2 112 Die gegebene Schaltung eines RC-Generators ist fehlerhaft. Welche Antwort enthält hierzu die richtige Antwort?

R4 muss durch einen Kondensator ersetzt werden
 Der Phasenschieber muss aus vier RC-Gliedern bestehen
 Die Eingänge des Operationsverstärker sind vertauscht
 R5 muss durch einen Kondensator ersetzt werden



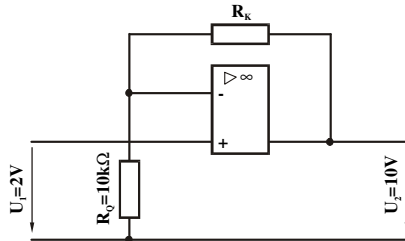
TG Frage
 17.2
 113

- Welche der gegebenen Aussagen zur dargestellten Schaltungen ist richtig?
- Die Spannung U_{12} wird integriert, wenn S2 geschlossen und S1 geöffnet ist
 - Beim Öffnen von S1 und Schliessen von S2 liegt am Ausgang sofort die U_2
 - Die Spannung U_{11} wird integriert, wenn S1 geöffnet und S2 geschlossen wird
 - Die Schaltung differenziert die Spannung, wenn S1 geschlossen und S2 geöffnet wird



TG Frage
 17.2
 114

Welche Operationsverstärker-Schaltung ist in der Abbildung dargestellt? Berechnen Sie den Wert des Widerstandes R_K !



TG Frage
 17.2
 115

TG Frage
 17.2
 116

TG Frage
17.2
117

TG Frage
17.2
118

TG Frage
17.2
119

TG Frage
17.2
120