

HARDWARE-PRAKTIKUM

Versuch T-4

Operationsverstärker

Fachbereich Informatik

Universität Kaiserslautern

Versuch T-4

1 Vorbemerkungen

In diesem Versuch soll anhand einiger einfacher Schaltungen ein Gefühl für die Eigenschaften und Anwendungen des Operationsverstärkers vermittelt werden.

Der hier verwendete Schaltkreis '741' ist seit langem ein Standardbaustein. Er erfordert keine spezielle Zusatzbeschaltung, hat aber dafür auch keine herausragenden Eigenschaften, zum Beispiel bezüglich Geschwindigkeit, Offset-Strom und Spannung. Der Ausgang ist kurzschlußfest.

Betreiben Sie den Operationsverstärker ausschließlich an den + 12 V- und - 12 V-Spannungen. **Vermeiden Sie unbedingt das Vertauschen dieser Spannungen!**

2 Aufgabenstellung:

- Bestimmen Sie die obere und untere Grenze für die Ausgangsspannung des 741. Bestimmen Sie den maximalen Ausgangsstrom. Was folgt daraus für den minimalen Lastwiderstand?

B

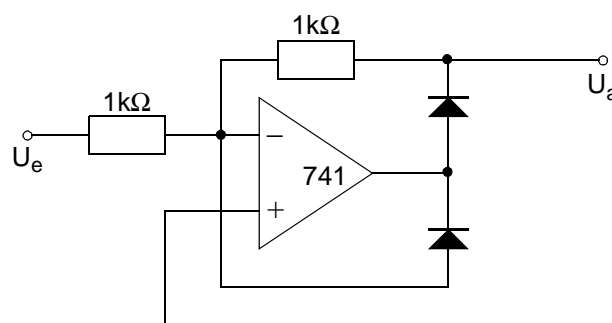
- Bei welchen Eingangsspannungen ist die Ausgangsspannung annähernd 0V?

B

- Bauen Sie eine Schaltung auf, die folgendes berechnet: $U_a = -(2 \cdot U_1 + U_2)$. Benutzen Sie nur 1 k Ω Widerstände. Wie groß kann hierbei die maximale korrekte Ausgangsspannung werden.

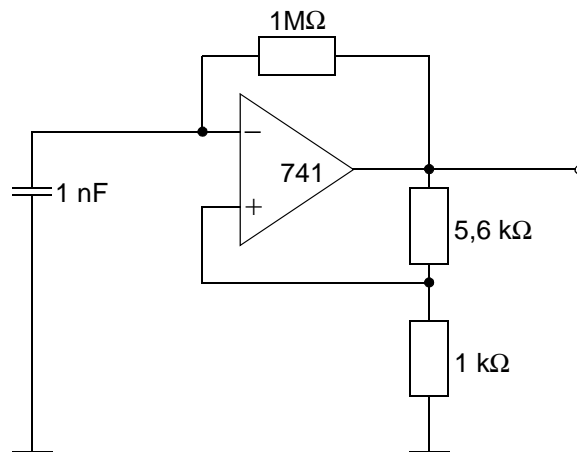
B

- Ermitteln Sie die Kennlinie folgender Schaltung:



Welche Funktion besitzt diese Schaltung? Welche Vorteile und Nachteile hat diese Schaltung gegenüber der Ihnen bekannten Standardschaltung für diese Funktion?

5. Bauen Sie die folgende Schaltung auf:



Welche Funktion hat diese Schaltung?

Wie groß ist die erzeugte Frequenz?

Wie kann man die Periode des Ausgangssignal berechnen? Geben Sie die Formel für die Periodendauer an!

Wie stark weichen berechnete und gemessene Periodendauer voneinander ab?

Welchen Einfluß haben C_1 , R_1 und das Verhältnis R_2/R_3 ?

(Geben Sie eine anschauliche Erklärung für die [schwierige] Rechnung und bestätigen Sie Ihre Erklärung durch Veränderung der einzelnen Widerstandswerte!)

Demonstrieren Sie die mit **B** gekennzeichneten Messungen einem Betreuer.

Lösungsblatt

1. $U_{a \max} =$ $U_{a \min} =$

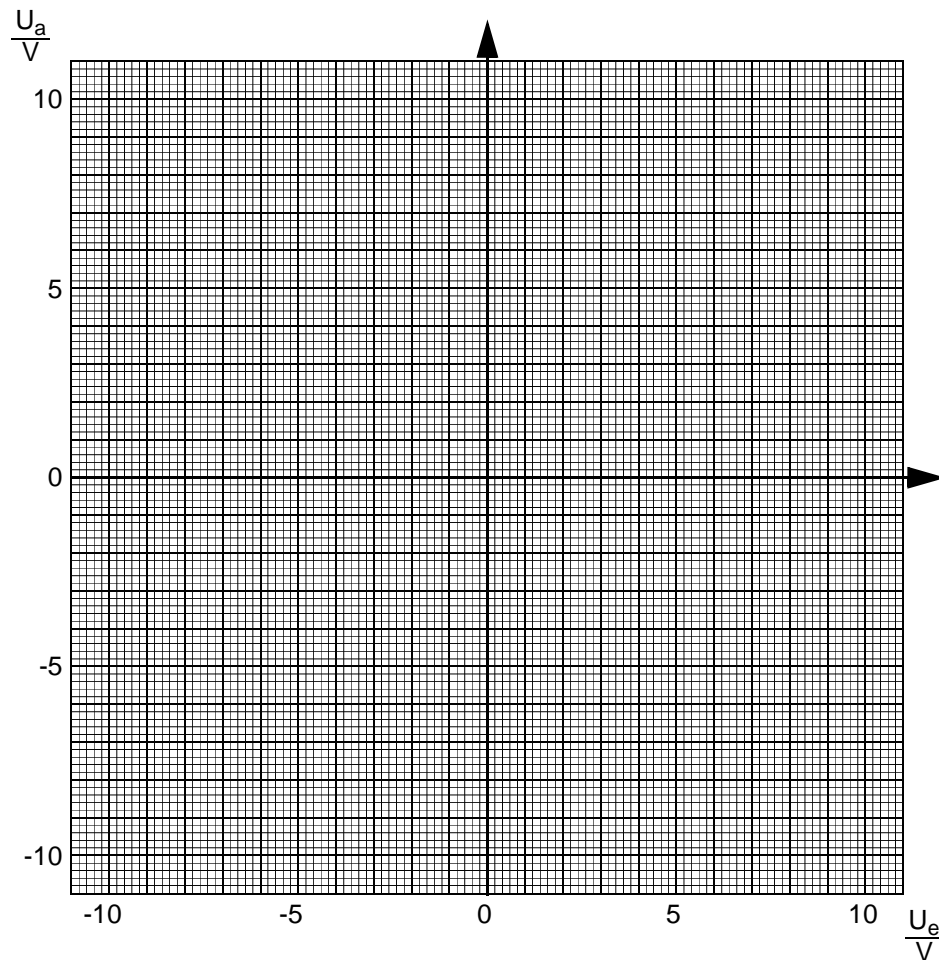
$I_{a \max} =$ $R_{\min} =$

2. Beobachtung:

3. Maximale korrekte Ausgangsspannung:

$U_{a \max} =$ $U_{a \min} =$

4. Kennlinie:



Funktion:

Vorteile:

Nachteile:

5. Funktion:

Anschauliche Erklärung für die Periode:

Formel für die Periodendauer:

Frequenz der Schaltung:

gemessen:

berechnet:

Abweichung in %:

Proto-boardbelegung

A0	+12V	H0	S1
A1	+12V	H1	K1
A2	+12V	H2	K1
A3	+12V	H3	S2
A4	+12V	H4	K2
A5	+12V	H5	K2
A6	+12V	H6	S3
A7	+12V	H7	K3
B0	-12V	I0	K3
B1	-12V	I1	S4
B2	-12V	I2	K4
B3	-12V	I3	K4
B4	-12V	I4	S5
B5	-12V	I5	K5
B6	-12V	I6	K5
B7	-12V	I7	S6
C0	V1=0...5V/-12...+12V	J0	K6
C1	V1=0...5V/-12...+12V	J1	K6
C2	V1=0...5V/-12...+12V	J2	S7
C3	V1=0...5V/-12...+12V	J3	K7
C4	V1=0...5V/-12...+12V	J4	K7
C5	V1=0...5V/-12...+12V	J5	S8
C6	V1=0...5V/-12...+12V	J6	K8
C7	V1=0...5V/-12...+12V	J7	K8
D0	V2=-12...+12V	K0	S9
D1	V2=-12...+12V	K1	K9
D2	V2=-12...+12V	K2	K9
D3	V2=-12...+12V	K3	S10
D4	V2=-12...+12V	K4	K10
D5	V2=-12...+12V	K5	K10
D6	V2=-12...+12V	K6	S11
D7	V2=-12...+12V	K7	K11
E0		L0	K11
E1		L1	S12
E2		L2	K12
E3		L3	K12
E4		L4	SchalterA
E5		L5	Schalter B
E6		L6	TAKT
E7		L7	RESET (ACT. LOW)
F0		M0	
F1		M1	
F2		M2	
F3		M3	
F4		M4	
F5		M5	
F6		M6	
F7		M7	
G0		N0	5V V.S. (alt)
G1		N1	5V V.S. (alt)

Fragen T-4

1. Welche Grundfunktion realisiert ein Operationsverstärker?
2. Aus welchen Funktionsblöcken besteht ein Operationsverstärker?
3. Wie funktionieren die Funktionsblöcke des OPV im Prinzip?
4. Durch welche Werte ist ein Operationsverstärker charakterisiert?
5. Welche Zwecke kann ein Operationsverstärker in einer Digital-Schaltung erfüllen?
6. Kann der Verstärkungsfaktor eines Operationsverstärkers angegeben werden? Welcher Nutzen ist daraus zu ziehen ?
7. Wie sehen Schaltungen für mathematische Grundfunktionen mit Operationsverstärker aus?
8. Warum benutzt man bei Operationsverstärkern häufig symmetrische Versorgungsspannungen?
9. Welche Spannung liegt zwischen den Eingängen eines Operationsverstärkers an?
10. Sie sollten einige einfache Anwendungsschaltungen aufzeichnen und erklären können.