

Name:

Matr.-Nr.:

FH Dortmund

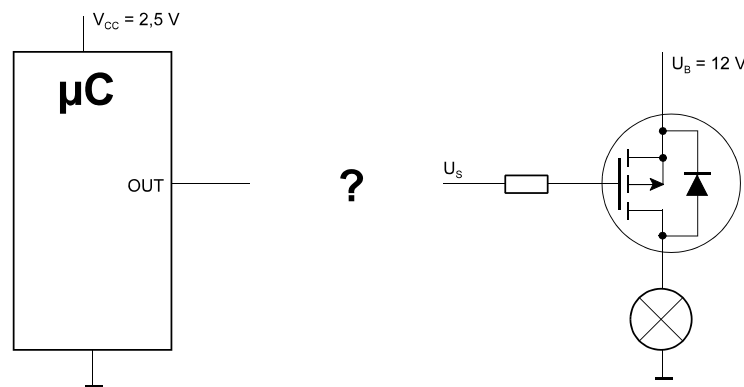
FB Informations- und Elektrotechnik

Analog-Elektronik

Klausur vom 21. 3. 2007

Aufgaben

- Erläutern Sie kurz den Fachbegriff Phasenreserve. Wie groß sollte die Phasenreserve wenigstens sein? (8 Punkte)
- Abb. 1 zeigt eine Leistungsschaltstufe mit einem P-Kanal-FET. Die Betriebsspannung beträgt + 12 V.
 - Welche Steuerspannung U_S muß anliegen, um den Laststromweg zuverlässig gesperrt zu halten¹⁾?
 - Welche Steuerspannung U_S muß anliegen, um den Laststromweg zuverlässig durchzuschalten¹⁾?
 - Die Schaltstufe soll von einem Mikrocontroller aus angesteuert werden, dessen Speisespannung 2,5 V beträgt. Das Steuersignal OUT hat den vollen Hub zwischen Masse- und V_{CC} -Pegel. Wird es funktionieren, wenn man dieses Steuersignal mit dem Steuereingang U_S der Schaltstufe verbindet? – Schlagen Sie ggf. eine brauchbare Lösung vor (nur Prinzip; ohne Dimensionierung).
 - Wie könnte eine alternative Lösung mit einem N-Kanal-FET aussehen? Wäre diese direkt vom Mikrocontroller aus ansteuerbar? (Prinzipschaltbild + kurze Erläuterung).anch dem Prinzip



Electrical Characteristics @ $T_J = 25^\circ\text{C}$ (unless otherwise specified)

	Parameter	Min.	Typ.	Max.	Units	Test Conditions
$V_{(BR)DSS}$	Drain-to-Source Breakdown Voltage	-200	—	—	V	$V_{GS}=0V, I_D=-250\mu A$
$\Delta V_{(BR)DSS}/\Delta T_J$	Breakdown Voltage Temp. Coefficient	—	-0.22	—	$V/^\circ C$	Reference to $25^\circ C, I_D=-1mA$
$R_{DS(on)}$	Static Drain-to-Source On-Resistance	—	—	1.5	Ω	$V_{GS}=-10V, I_D=-1.5A$ ④
$V_{GS(th)}$	Gate Threshold Voltage	-2.0	—	-4.0	V	$V_{DS}=V_{GS}, I_D=-250\mu A$
g_{fs}	Forward Transconductance	1.0	—	—	S	$V_{DS}=-50V, I_D=-1.5A$ ④

Abb. 1

(16 Punkte)

- 1): Nicht nur den Wert hinschreiben, sondern auch kurz erläutern. Wo sehen Sie im Datenblatt nach, um den Wert herauszufinden?

3. Der Leistungs-FET von Aufgabe 2 hat eine Gateladung Q_G von 22 nC. Welcher Gatestrom ist erforderlich, um den FET in 2 μ s einzuschalten?
(5 Punkte)
4. Ein Relais soll einschalten, wenn drei Steuersignale CTL_A, CTL_B, CTL_C gleichzeitig aktiv sind. Signalspannung: 12 V. Entwerfen und dimensionieren Sie eine entsprechende Schaltstufe. Zu schaltender Laststrom = 200 mA. Halbleiterbauelemente: (1) Bipolartransistoren, Stromverstärkung = 100; (2) SI-Dioden, Durchlaßstrom = 70 mA.
(15 Punkte)
5. Eine sinusförmige Wechselspannung von 10 V_{eff} ist gegeben. Wie erzeugen Sie daraus eine Gleichspannung von ca. 28 V? Geben Sie eine entsprechende Schaltung an (Dimensionierung nicht erforderlich).
(8 Punkte)
6. Wie könnte eine nur mit Transistoren und Widerständen aufgebaute ODER-Verknüpfung von drei Signalen A, B, C aussehen? (Prinzipschaltbild + kurze Erläuterung; Dimensionierung nicht erforderlich).
(10 Punkte)
7. Abb. 2 zeigt einen einfachen Kabeltester. Über den Drehschalter kann jeder Anschluß auf Seite A mit Masse verbunden werden. Jede mit dem ausgewählten Anschluß verbundene Ader schaltet einen Stromweg von der Batterie nach Masse, der auf beiden Seiten A, B die zugehörigen LEDs zum Leuchten bringt. Zum Prüfen des Schirms und zur Batteriekontrolle sind zusätzliche LEDs vorgesehen. Dimensionieren Sie die Widerstände R1...R7 unter folgenden Bedingungen:
(10 Punkte)
- C Strom durch die LEDs zwischen 1,5 und 2 mA (Niedrigstrom-LEDs),
 - C Batteriespannung 9 V,
 - C Flußspannung 2,1 V.

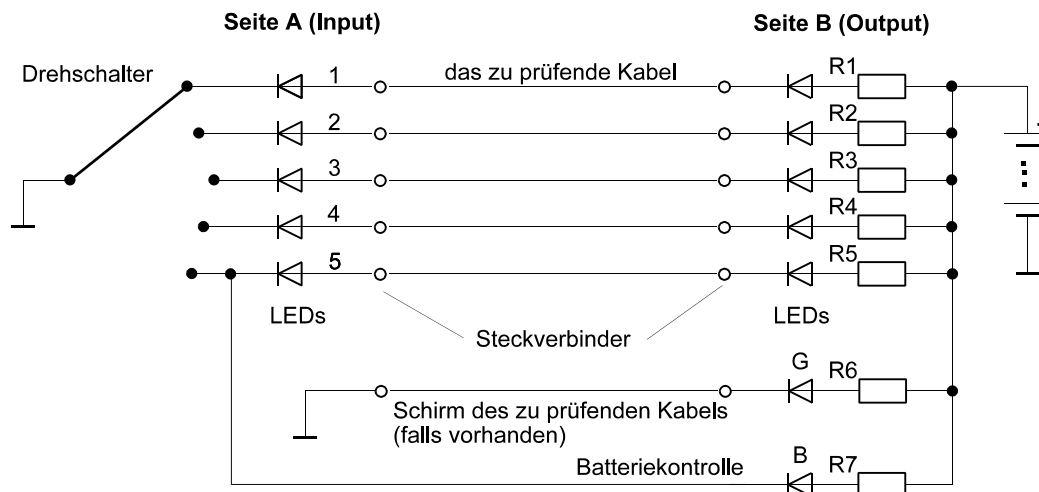


Abb. 2

8. Es ist der von einem Ladegerät in einen Akku hineinfließende Strom zu überwachen (Abb. 3). Hierzu verwenden wir einen Differenzmeßverstärker. Beschriften Sie den dargestellten Typ so, daß sich bei einer Eingangsdifferenzspannung von 30 mV eine Ausgangsspannung von 2 V ergibt.
(10 Punkte)

9. Ergänzen Sie die Anordnung gemäß Abb. 3 um eine Überwachungsschaltung, die zwei LEDs ansteuert: eine grüne, wenn die Meßspannung U_{mess} 2,1 V überschreitet und eine rote, wenn U_{mess} 0,7 V unterschreitet (nur Prinzipschaltung, keine Dimensionierung). Lösen Sie hierbei das Problem, die beiden genannte Referenzspannungen mit einfachen Mitteln bereitzustellen (wobei es auf Genauigkeit nicht besonders ankommt).

(10 Punkte)

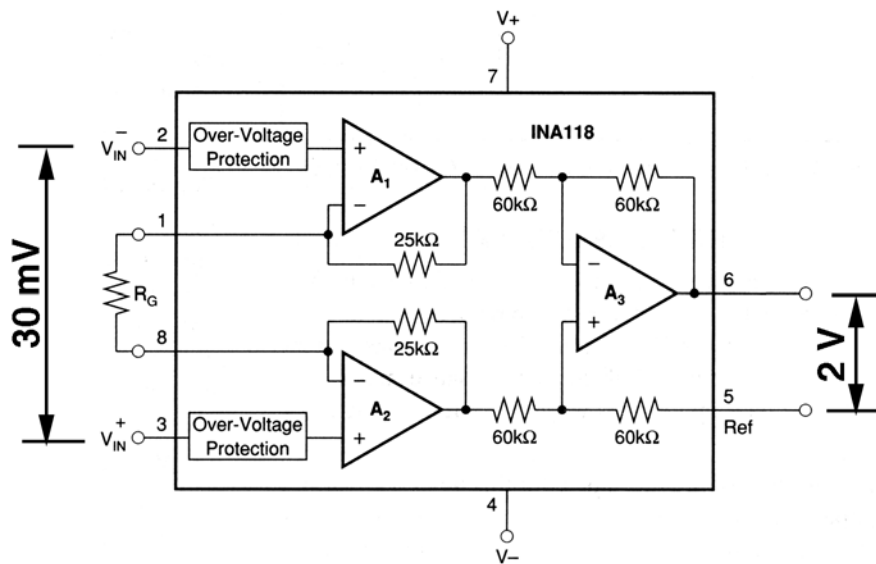
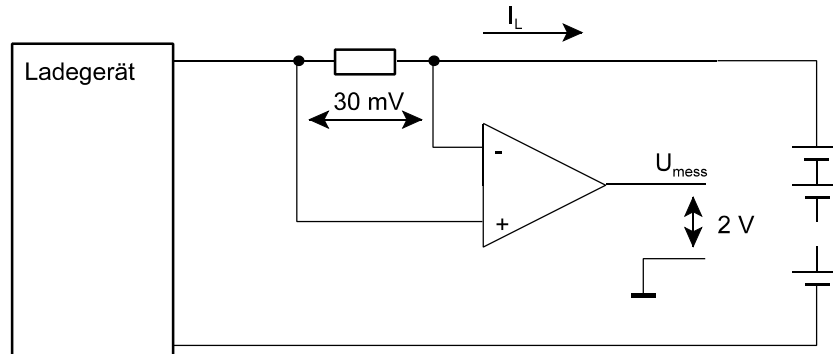


Abb. 3

10. Welche Ausgangsspannung U_A ergibt sich bei den in Abb. 4 gezeigten Schaltungen, wenn die Eingangsspannung U_E jeweils 2,8 V beträgt?

(8 Punkte)

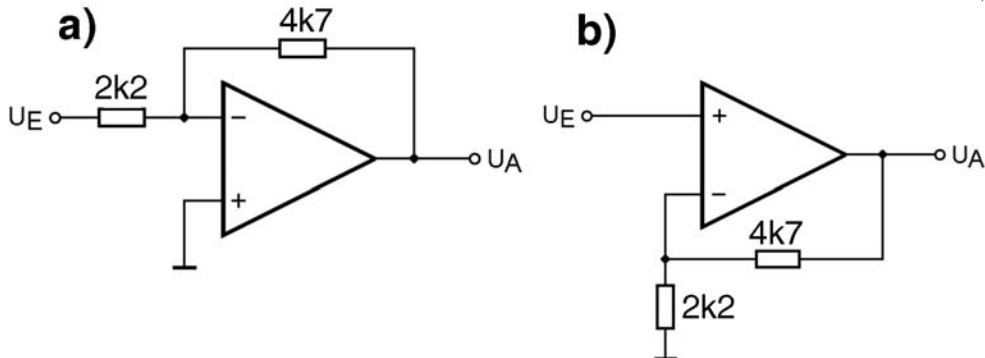


Abb. 4

Viel Erfolg!