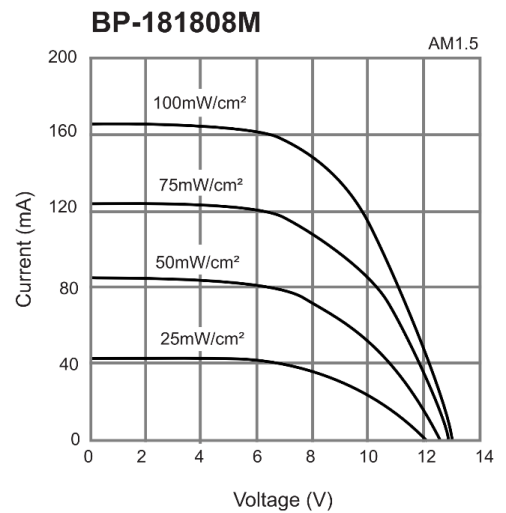


1) (15P) Eine Fotodiode wird mit 50mW/cm^2 bestrahlt.

- (10P) Die Diode soll die maximale Leistung abgeben. Ermitteln Sie die Spannungs- und Stromwerte in diesem Arbeitspunkt und berechnen Sie den passenden Lastwiderstand.
- (5P) Diese Diode wird nur mit einem Voltmeter verbunden. Ermitteln Sie den Strom durch dieses Messgerät.

2) (20P) Eine Fotodiode wird mit 100mW/cm^2 bestrahlt.

- (10P) Die Diode soll die maximale Leistung abgeben. Ermitteln Sie die Spannungs- und Stromwerte in diesem Arbeitspunkt und berechnen Sie die gelieferte Leistung.
- (10P) Diese Diode wird nur mit einem Amperemeter verbunden. Ermitteln Sie den Strom durch dieses Amperemeter.



3) (25P) In einem Elektrikerunternehmen kämpfen Sie mit Lieferschwierigkeiten. Derzeit haben Sie 40 Lampen mit je 3000lm auf Lager und Sie können folgende Projekte machen:

- * Halle: 500m^2 mit 200lm
- * Büro: 100m^2 mit 500lm

Entscheiden Sie welche Projekte Sie abschließen können, um möglichst viele der auf Lager liegenden Lampen zu verbauen.

4) (20P) Auf einem Modellboot, das mit einem 12V-Akku betrieben wird, sollen Positionslichter angebracht werden und möglichst energiesparend betrieben werden:

Anzahl	Farbe	Spannung in V	Strom in mA	Position
1	Weiß	4	20	Heck
1	Rot	2	20	Links
1	Grün	2,5	20	Rechts

- (10P) Skizzieren Sie eine passende Schaltung und tragen Sie darin alle Spannungen ein.
- (10P) Berechnen Sie alle darin notwendigen Widerstände.

5) Auf einem Modellboot, das mit einem 12V-Akku betrieben wird, sollen Positionslichter angebracht werden und möglichst energiesparend betrieben werden:

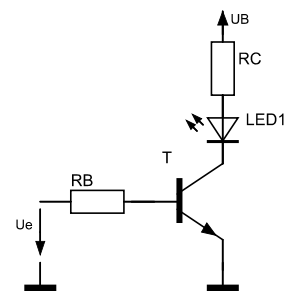
Anzahl	Farbe	Spannung in V	Strom in mA	Position
1	Weiß	4	8	Heck
1	Grün	2,5	12	Rechts
1	Rot	2	20	Links

Glücklicherweise ist der Strom der roten LED die Stromsumme der beiden anderen.

- Skizzieren Sie eine passende Schaltung und tragen Sie darin alle Spannungen ein.
- Berechnen Sie alle darin notwendigen Widerstände.
- Erklären Sie die Unterschiede zwischen der I-U-Kennlinie einer LED und einer Photodiode.

6) Der Ausgang eines Microcontrollers ($U_e = 0\text{ V}$ oder 3.3 V) soll über einen Transistor ($B=400$; $\beta \geq 2$) eine LED ($U_{\text{LED}}=2,5\text{ V}$; $I \leq 20\text{ mA}$) an $U_B=5\text{ V}$ schalten.

- Berechnen und wählen Sie die Widerstände aus der E12-Reihe (10,12,15,18,22,27,33,39,47,56,68,82).
- Berechnen Sie die Leistung im Transistor.



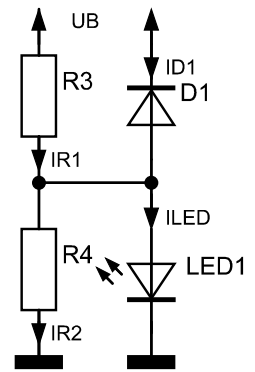
7) (25P) Von dieser Schaltung sind folgende Werte bekannt:

LED1: $U_{LED}=2,5V$

D1: $U_S=0,7V$

$R_1=R_2=1k\Omega$

Berechnen Sie die Diodenströme I_{D1} und I_{LED} .



8) Eine LED hat mit einer Flussspannung von 3 Volt soll an einer Gesamtspannung von 48 Volt von 20mA durchflossen werden.

a) Skizzieren Sie eine passende Schaltung.

b) Berechnen Sie die Leistung in der LED.

c) Berechnen Sie den Widerstandswert und die Leistung des notwendigen Vorwiderstandes.

d) Wählen Sie den Vorwiderstand so aus der E12-Reihe (10, 12, 15, 18, 22, 27, 33, 39, 47, 56, 68, 82), dass die Leistung in der Diode nicht ansteigt.

9) Die Dioden ($U_S=0,7V$) und die $1k\Omega$ großen Widerstände liegen an einer Betriebsspannung von 24 Volt.

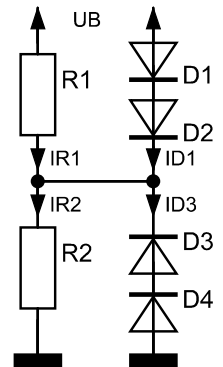
a) Berechnen Sie die Diodenströme I_{D1} und I_{D3} .

10) Ein Microcontroller schaltet mit einer Spannung von $U_e=3,3V$ über einen Transistor ($B=300$; $\bar{u}=3$; $U_{CEsat}=0,2V$) und einen Optokoppler ($U_D=2V$; $I_D=20mA$; $U_{CEsat}=0,2V$; $P_{ges}=250mW$) einen Motor.

a) Skizzieren Sie eine geeignete Schaltung und berechnen sie alle dazu notwendigen Widerstände.

b) Berechnen Sie den für den Optokoppler maximalen dauerhaft zulässigen Motorstrom unter Berücksichtigung der Diodenleistung.

c) Erklären Sie die Unterschiede zwischen der I-U-Kennlinie einer LED und einer Photodiode.



11) (35P) In einem Forum wurde folgende Schaltung gepostet um mit einem Microcontroller die Drehzahl eines Motors über ein PWM-Signal zu regeln.

Vom Optokoppler, der Ihnen zur Verfügung steht, sind folgende Werte bekannt:

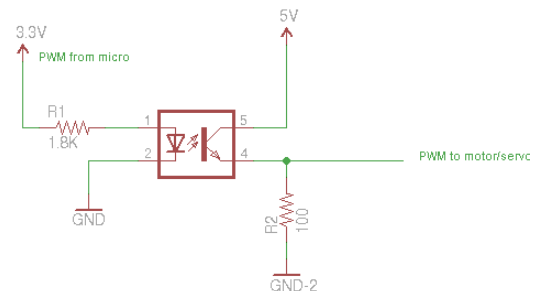
$U_D=1,5V$; $U_{CEsat}=0,2V$; $P_{Max}=250mW$

Analysieren Sie diese Schaltung.

a) (10P) Berechnen Sie den Diodenstrom.

b) (10P) Berechnen Sie den Strom über den Transistor ohne angeschlossenen Motor.

c) (10P) Berechnen Sie den maximalen zulässigen Motorstrom unter Vernachlässigung der Diodenleistung und des 100Ω -Widerstandes.



12) (20P) Dieses Spannungssignal liegt an einer zunächst stromlosen Spule mit 100mH an.

a) Skizzieren Sie den dazugehörigen Stromverlauf.

Berechnen Sie dazu mindestens 2 sinnvolle Werte.

13) Erklären Sie anhand einer Skizze den Unterschied zwischen hart- und weichmagnetischen Stoffen.

14) Erklären Sie die Anwendungen von Ferromagneten und Ferriten. Vergleichen Sie deren magnetische Eigenschaften mit Luft/Vakuum.

