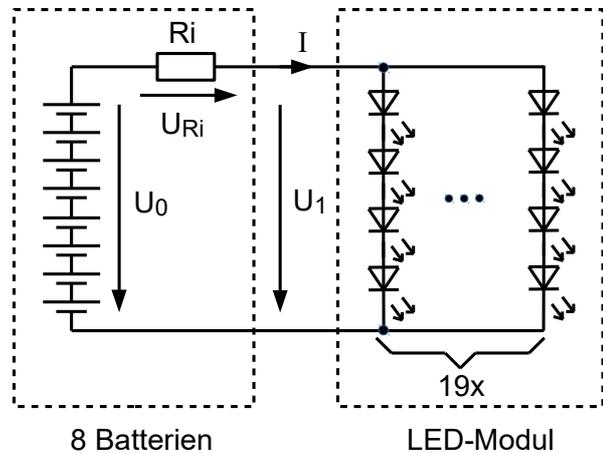


Übungsaufgabe 2017/2018	Berufliches Gymnasium (TG)	
1.5.1	Mechatronik (Elektrotechnik)	
	Teil 1 (Pflichtbereich)	Aufgabe 2 (3 Seiten)

2 LED-Schaltung, RC-Filter, Drehstrom

2.1 LED-Modul

Ein LED-Modul mit 76 weißen LEDs wird wie abgebildet an 8 Batterien (1,5 V) angeschlossen.
 Die voll geladenen Batterien verhalten sich elektrisch wie eine ideale Spannungsquelle mit $U_0 = 12,8 \text{ V}$ in Reihe mit einem Widerstand R_i .
 Beim Anschluss des LED-Moduls, dessen Kennlinie auf dem Arbeitsblatt angegeben ist, misst man einen Strom von $I = 200 \text{ mA}$.

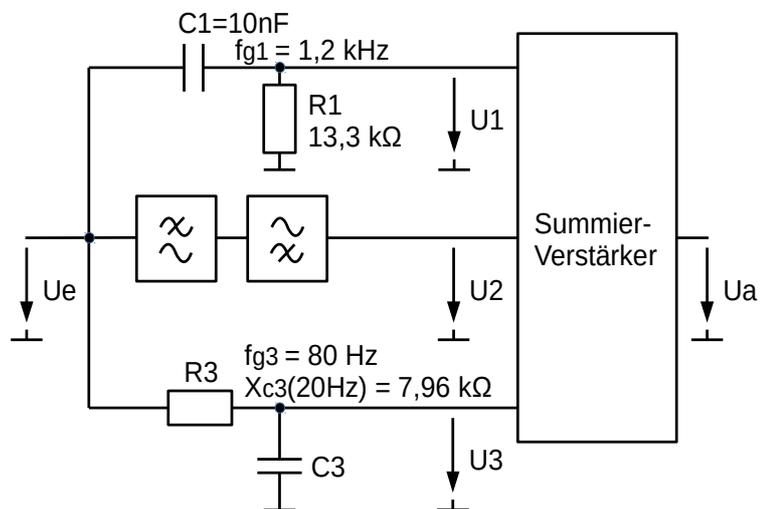


Punkte

- 2.1.1 Ermitteln Sie mithilfe der Kennlinie die Spannung am LED-Modul bei $U_0 = 12,8 \text{ V}$, dessen elektrische Leistungsaufnahme und den Wert des Widerstands R_i . 4
- 2.1.2 Nach einigen Betriebsstunden ist die Spannung U_0 auf 12 V gesunken und es fließt nur noch ein Strom von 100 mA . Ermitteln Sie für diesen Fall die Spannung und den Strom einer LED. 3
- 2.1.3 Die maximale elektrische Leistungsaufnahme des Moduls beträgt 6 W . Ermitteln Sie Maximalwerte U_{max} und I_{max} des LED-Moduls. 3

2.2 RC-Filterschaltungen

Die Frequenzbereiche hoher, mittlerer und tiefer Frequenzen können mit der abgebildeten Schaltung getrennt laut und leise gestellt werden. Beachten Sie die in der Schaltung angegebenen Bauteilwerte und Grenzfrequenzen.



- 2.2.1 Geben Sie die Werte für U_1/U_e bei den Frequenzen 120 Hz , $1,2 \text{ kHz}$, 12 kHz an und skizzieren Sie die zugehörigen Zeigerdiagramme der Spannungen U_e , U_c , U_1 . 4
- 2.2.2 Skizzieren Sie mithilfe der 3 Werte von U_1/U_e bei $0,1 f_g / f_g / 10 f_g$ den Amplitudengang $U_1/U_e(f)$ auf dem Arbeitsblatt. 2
- 2.2.3 Berechnen Sie die Werte von R_3 und C_3 und skizzieren Sie den Amplitudengang $U_3/U_e(f)$ auf dem Arbeitsblatt. 4
- 2.2.4 Durch die Hintereinanderschaltung von Hochpass und Tiefpass soll an U_2 der Frequenzbereich zwischen 80 Hz und $1,2 \text{ kHz}$ durchgelassen werden. Begründen Sie, welche Grenzfrequenz der Hochpass besitzen muss. 2

Übungsaufgabe 2017/2018	Berufliches Gymnasium (TG)	
1.5.1	Mechatronik (Elektrotechnik)	
	Teil 1 (Pflichtbereich)	Aufgabe 2 (3 Seiten)

2.3 Drehstromasynchronmotor DASM

Die Bemessungswerte (Nennwerte) eines Drehstrommotors können auf dem nebenstehenden Leistungsschild abgelesen werden.

Δ 230 /Y 400 V	3 / 1,75 A
0,55 kW	cos φ 0,72
900 U/min	50 Hz

- | | | |
|-------|--|---|
| 2.3.1 | Begründen Sie, ob der Drehstrommotor im 400 V / 230 V-Drehstromnetz wahlweise in Stern- oder Dreieckschaltung betrieben werden darf. | 2 |
| 2.3.2 | Berechnen Sie die zugeführte Wirkleistung P_{zu} , die Blindleistung Q und den Wirkungsgrad des Motors, wenn er in Sternschaltung am 400 V / 230 V-Drehstromnetz betrieben wird. | 3 |
| 2.3.3 | Begründen Sie, welche Polpaarzahl der Motor besitzt und berechnen Sie den Schlupf s im Bemessungsbetrieb. | 2 |
| 2.3.4 | Erläutern sie den Begriff Schlupf und dessen Notwendigkeit für die Funktionsweise des DASM. | 3 |

2.4 Kompensation

Ein Industriebetrieb erhält seine Energie über einen Transformator, der maximal 800 kVA übertragen kann. Die elektrischen Anlagen benötigen zusammen $S_{ait} = 710$ kVA bei einem $\cos \varphi_{ait}$ von 0,7.

Die Betriebsleitung plant eine Produktionserweiterung, die zu einer reinen Wirkleistungserhöhung um $P_2 = 200$ kW führen würde.

- | | | |
|-------|---|---|
| 2.4.1 | Zeichnen Sie ein maßstäbliches Leistungsdreieck aller Leistungen vor und nach der Erweiterung mit folgenden Größen:
vor der Erweiterung: P_{alt} , S_{alt} , φ_{alt} ,
nach der Erweiterung: P_2 , P_{neu} , S_{neu} , φ_{neu}

Zeigen Sie, dass der bestehende Transformator ungeeignet ist.

Maßstab: 100 kW \rightarrow 1 cm | 4 |
|-------|---|---|

Als Alternative zur Neuanschaffung eines Transformators wird der Einbau einer Blindleistungs-Kompensationsanlage erwogen.

- | | | |
|-------|---|---|
| 2.4.2 | Erklären Sie die prinzipielle Wirkungsweise einer solchen Anlage und begründen Sie, warum es sinnvoll ist, Blindleistung zu kompensieren. | 3 |
| 2.4.3 | Zeigen Sie, dass der Transformator auch nach der Produktionserweiterung verwendet werden kann, wenn eine Blindleistungskompensation auf $\cos \varphi = 0,9$ durchgeführt wird. | 3 |

Σ40

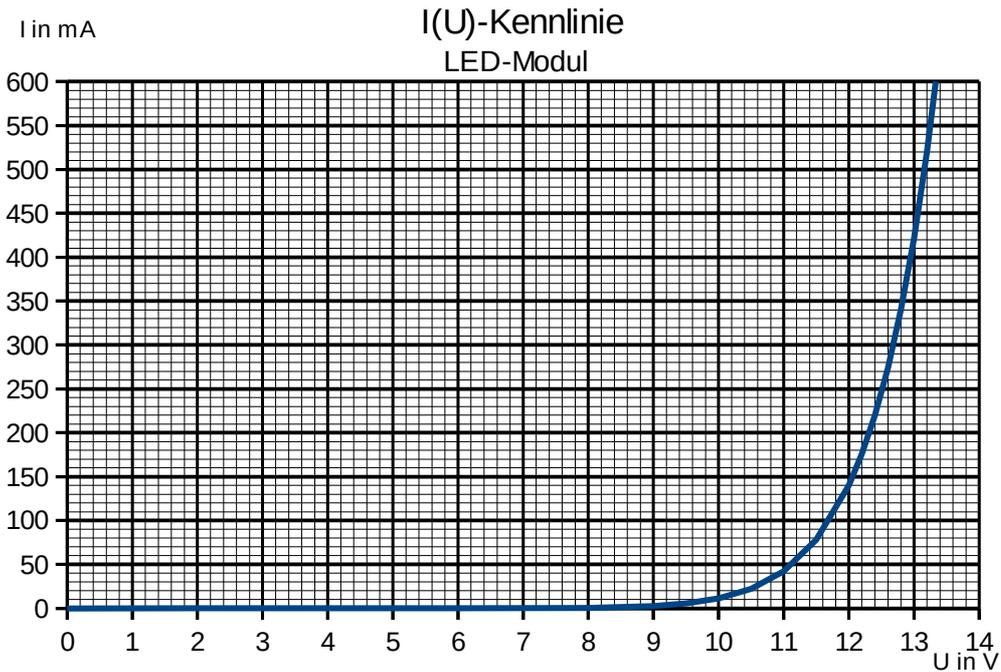
Hinweis: Diese Aufgabe dient der Übung. Die Punktesumme beträgt 40 P. Im Abitur wäre eine Teilaufgabe, z.B. 2.3 oder 2.4 nicht in der Aufgabe enthalten, sodass die Punktesumme im Abitur 30 P beträgt.

Zu- und Vorname:		Schulnummer	Schülernummer
Übung 2017/2018	Mechatronik (Elektrotechnik)		
1.5.1 Arbeitsblatt	Teil1 (Pflichtbereich) Aufgabe 2		

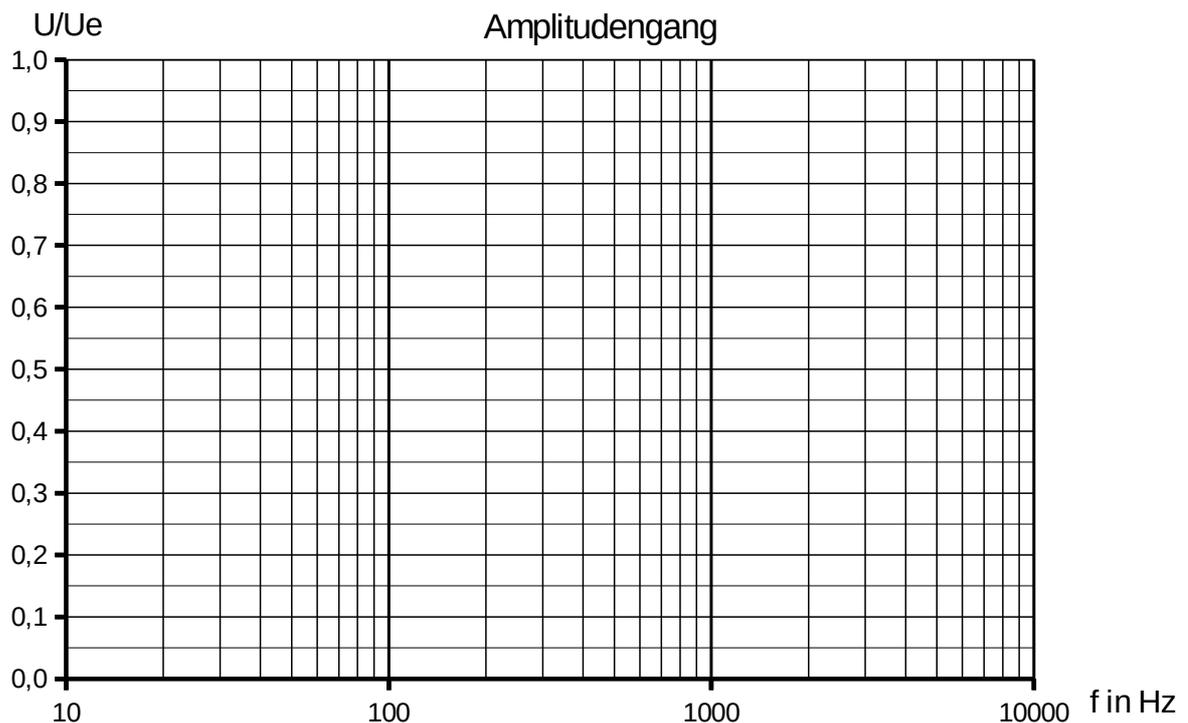


	Berufliches Gymnasium (TG)		Schulnummer	Schülernummer
Übung 2017/2018	Mechatronik (Elektrotechnik)			
1.5.1 Arbeitsblatt	Teil1 (Pflichtbereich)	Aufgabe 2 (3 Seiten)		

zur Aufgabe 2.1:



zur Aufgabe 2.2: Amplitudengang $U_1/U_e(f)$ und Amplitudengang $U_3/U_e(f)$



Punkte