



Jenfelder Allee 80 – 22045 Hamburg

Elektrofachkraft nach SQ Q1

Lernerfolgskontrolle

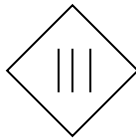
Datum	Dozent	Revision
05.05.2025	Lars Remke	1.0

Übungsfragen:

1. Nennen Sie die 5 Sicherheitsregeln nach DIN VDE 0105-100 für Arbeiten an elektrischen Anlagen in der richtigen Reihenfolge.

2. Was bedeuten folgende Zeichen? Benennen Sie diese, und zeigen Sie Merkmale auf.

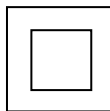
a.



b.



c.



3. Ab welchen Wert spricht man laut DIN VDE 0100 von einer *gefährlichen Berührungsspannung* bei

- a. Gleichstrom allgemein
- b. Wechselstrom allgemein
- c. Gleichstrom (Krankenhaus / Nutztierhaltung)
- d. Wechselstrom (Krankenhaus / Nutztierhaltung)?



4. Sie messen in einem TN-Netz eine Schleifenimpedanz von $Z_s = 0,42 \, \Omega$ (Anzeige im Display). Die gemessene Spannung beträgt 230 V. Das verwendete Überstromschutzorgan ist ein LS-Automat „C 16 A“.
- a. Berechnen Sie den Abschaltstrom des o.g. LS-Automaten.
 - b. Berechnen Sie die maximal zulässige Schleifenimpedanz unter Berücksichtigung der zulässigen Betriebsmessunsicherheit (Messfehler und Erwärmung des Leiters auf 55°C).
 - c. Treffen Sie auf Grundlage Ihrer Messung und Berechnung eine Entscheidung, ob diese Sicherung in diesem Stromkreis verwendet werden kann.



5. Ein Kondensator von $16 \mu\text{F}$ ist an 230 V 50 Hz angeschlossen. Wie groß ist
- die kapazitive Blindleistung Q_C ,
 - der kapazitive Blindwiderstand x_C ,
 - der kapazitive Blindstrom I_{bc} und
6. Eine Spule mit einem Wirkwiderstand von 26Ω nimmt an 230 V 50 Hz einen Strom vom $6,8 \text{ A}$ auf. Wie groß sind
- der Scheinwiderstand
 - der induktive Blindwiderstand
 - die Induktivität
 - die Wirkspannung
 - die Blindspannung

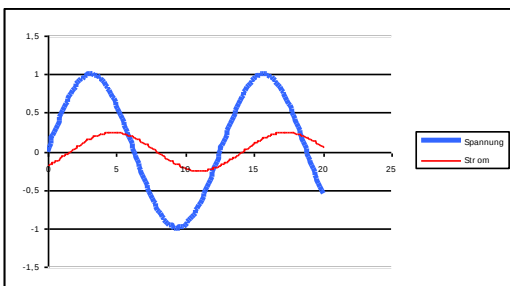
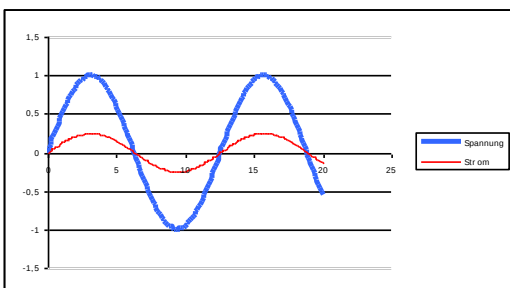
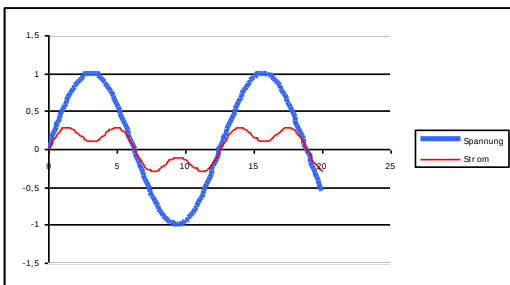
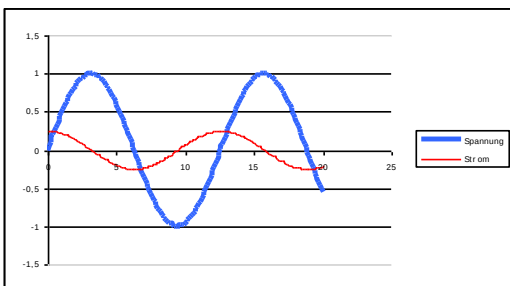


7. Was bedeutet H07 RN-F 5 G 2,5?

8. Folgende Bilder zeigen spezifische Spannungs- und Stromverläufe von Betriebsmitteln.

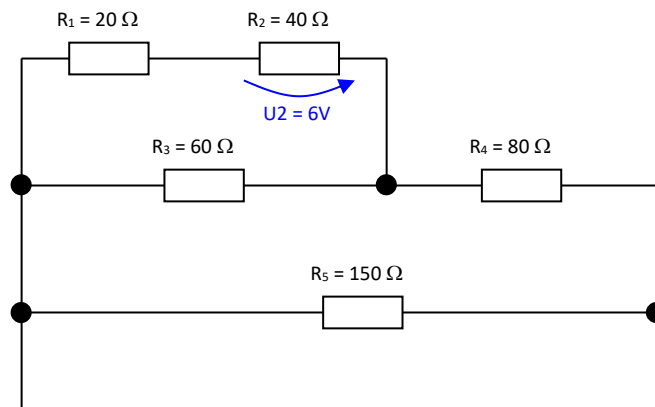
Ordnen Sie den Bildern die charakteristischen Belastungsarten zu und schreiben Sie Ihre Lösung neben das jeweilige Bild. Es stehen zur Auswahl:

- i. Lampe mit Halogen-Leuchtmittel
- ii. Wechselstrom-Motor
- iii. Kondensator
- iv. Elektronisch dimmbarer LED-Scheinwerfer



9. Berechnen Sie für die untenstehende Schaltung

- den Ersatzwiderstand
- den Strom durch R_4
- die Gesamtstromstärke



10. An einer Drehstromunterverteilung wird eine Lichtanlage in Sternschaltung 230/400 V, 50Hz betrieben. Verteilen Sie alle Verbraucher möglichst gleichmäßig auf die 3 Außenleiter. Sie besteht aus:

12x Mac 2000,	P = 1500W bei 230V, LF= 0,8,	konv. Vorschaltgerät (KVG), kompensiert
12x ETC S4,	575W, 230V, LF = 1,0	
7x Stufenlinsen,	2kW, 230V, LF = 1,0	

Berechnen Sie:

- die Wirkleistung in den Strängen
- die Blindleistung in den Strängen
- die Scheinleistung in den Strängen
- den Gesamt-cos φ
- die Einzelstromstärken

Treffen Sie eine Entscheidung zur Höhe des erforderlichen Betriebsstromes I_B für die weitere Ermittlung der erforderlichen Sicherung und des erforderlichen Leiterquerschnittes nach Nennstromregel und begründen Sie diese.



11. Sie messen einen CEE-Anschluss mit einem Spannungsprüfer durch und erhalten folgende Messergebnisse:

- | | | |
|----|----------|-------|
| a. | L1 – L2: | 400 V |
| b. | L2 – L3: | 400 V |
| c. | L1 – L3: | 400 V |
| d. | L1 – N: | 230 V |
| e. | L2 – N: | 230 V |
| f. | L3 – N: | 230 V |
| g. | PE – N: | 0 V |
| h. | PE – L1: | 0 V |
| i. | PE – L2: | 0 V |
| j. | PE – L3: | 0 V |

Stellen Sie eine Diagnose für den Anschluss und treffen Sie eine Entscheidung, ob dieser Anschluss benutzt werden darf.



12. Bei der Leistungsberechnung einer unsymmetrisch belasteten Anlage wird ein maximaler Betriebsstrom von $I_B = 77 \text{ A}$ eines Außenleiters ermittelt. Es soll ein Drehstrom-Hauptanschluss für diese Anlage zur Verfügung gestellt werden. Der Anschluss wird auf dem Boden verlegt, es gibt keine benachbarten Kabel in der Nähe des Kabelweges. Die Umgebungstemperatur beträgt 40°C , das verwendete Kabel darf eine maximale Leitertemperatur von 70°C annehmen. Aufgrund von vielen verwendeten elektronischen Geräten wird von einem Oberwellenanteil von über 15% des Stromes ausgegangen.

Ermitteln Sie nach *Nennstromregel* die erforderliche Absicherung (I_N), die zulässige Strombelastung (I_Z) und den erforderlichen Querschnitt. **Benutzen Sie die Tabellen im Anhang.**



Anhang:

Auszug aus DIN VDE 0298-4:

Tabelle 11 – Belastbarkeit von Leitungen mit Nennspannungen bis 1000 V und von wärmebeständigen Leitungen auf oder an Flächen bei einer Umgebungstemperatur von 30° C:

	Mehradrige Leitungen für Haus- und Handgeräte - gummi-isoliert - PVC-isoliert	Mehradrige Leitungen für Haus- und Handgeräte - gummi-isoliert - PVC-isoliert	Mehradrige Leitungen (außer Haus- und Handgeräte) - gummi-isoliert - PVC-isoliert - wärmebeständig
Anzahl der belasteten Adern	2	3	2 oder 3
Nennquerschnitt Kupferleiter mm²	Belastbarkeit A		
0,5	3	3	-
0,75	6	6	12
1	10	10	15
1,5	16	16	18
2,5	25	20	26
4	32	25	34
6	40	-	44
10	63	-	61
16	-	-	82
25	-	-	108
35	-	-	135
50	-	-	168



Tabelle 17 – Umrechnungsfaktoren für Umgebungstemperaturen abweichend von 30° C für die Strombelastbarkeit von Kabeln und Leitungen in Luft

(Gummi, Naturkautschuk, synthetischer Kautschuk)

	Zulässige bzw. empfohlene Betriebstemperatur am Leiter					
	40° C	60° C	70° C	80° C	85° C	90° C
Umgebungs- temperatur °C	Umrechnungsfaktoren, anzuwenden auf die Belastbarkeitsangaben					
	in den Tabellen 11 und 13					
10	1,73	1,29	1,22	1,18	1,17	1,15
15	1,58	1,22	1,17	1,14	1,13	1,12
20	1,41	1,15	1,12	1,10	1,09	1,08
25	1,22	1,08	1,06	1,05	1,04	1,04
30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
35	0,71	0,91	0,94	0,95	0,95	0,96
40	-	0,82	0,87	0,89	0,90	0,91
45	-	0,71	0,79	0,84	0,85	0,87
50	-	0,58	0,71	0,77	-	0,82

Tabelle 22 – Umrechnungsfaktoren für Häufung auf der Wand oder auf dem Fußboden

	Anzahl der mehradrigen Kabel und Leitungen (2 bzw. 3 stromführende Leiter)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Verlegeanordnung	Umrechnungsfaktoren									
gebündelt	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,48
einlagig	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	0,70

Tabelle 27 – Umrechnungsfaktoren für vieladrige Kabel und Leitungen mit Leiternennquerschnitten bis 10 mm²

Anzahl der belasteten Adern	5	7	10	14	19
Umrechnungsfaktor bei Verlegung in Luft	0,75	0,65	0,55	0,50	0,45



Tabelle B1 – Reduktionsfaktoren für Oberwellen in 4- und 5-adrigen Kabeln und Leitungen

Dritte Oberwelle Anteil am Phasenstrom	Reduktionsfaktor	
	Auswahl des Querschnitts nach dem Phasenstrom	Auswahl des Querschnitts nach dem Neutralleiterstrom
0 % bis 15 %	1,0	
über 15 % bis 33 %	0,86	
über 33 % bis 45 %		0,86
über 45 %		1,0

