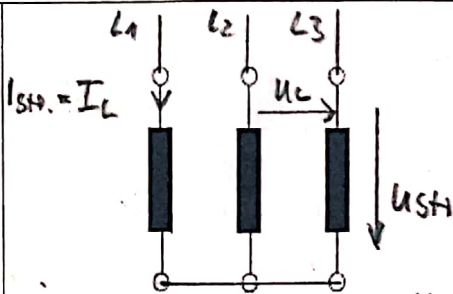
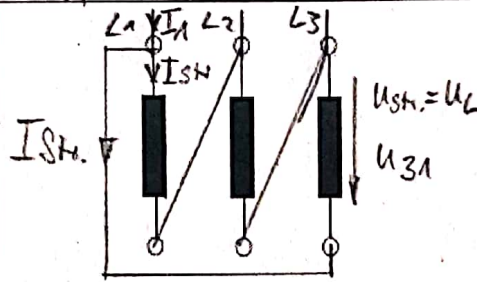
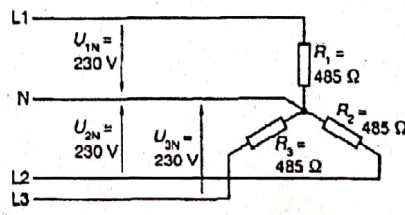
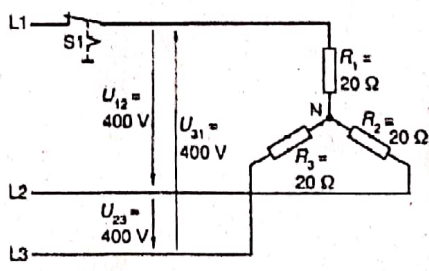


Lernfeld 5	Löser 5.2. Übung	Datum:	
		Name:	
		Note:	Klasse:

Note	1	2	3	4	5	6		
Schüler								
							erreichbare Punkte:	Pkt.
1a) Verdrahten Sie die Stränge von Bild 1 in Stern-Schaltung. b) Schließen Sie die Außenleiter L1, L2 und L3 an. c) Bezeichnen Sie die Leiter- und die Strangspannung. d) Tragen Sie den Strang- und den Leiterstrom ein.							 <p> Leiterspannung: U_{L12}; U_{L23}; U_{L31} Bild 1 Strangspannung: U_{L1N}; U_{L2N}; U_{L3N} </p>	6
2a) Verdrahten Sie die Stränge von Bild 2 in Dreieckschaltung. b) Schließen Sie die Außenleiter L1, L2 und L3 an. c) Bezeichnen Sie die Leiter- und die Strangspannung. d) Tragen Sie den Strang- und den Leiterstrom ein.							 <p>Bild 2</p>	6
3. Begründen Sie zu Bild 3, welcher Strom I_N im Neutralleiter zu erwarten ist. Symmetrische Last $\Rightarrow I_N = 0A$							 <p>Bild 3</p>	2
4. Geben Sie an, wie groß ist die Spannung U_{R2} am Widerstand R_2 ist, wenn der Schalter „S1“ geöffnet wird. Dann liegt eine Reihenschaltung von R_2 und R_3 an der Leiter-Spannung U_{23} , die sich gleichmäßig auf die gleich große Widerstände aufteilt \Rightarrow $U_{R2} = 200V$							 <p>Bild 4</p>	2
Ein Drehstromverbraucher mit 3 gleichen (Heiz-) Widerständen von 20Ω kann über								

eine geeignete Steuerung sowohl in Dreieck als auch in Stern an ein 3/N/PE AC 50Hz 400V - Netz geschaltet werden.

5. Berechnen Sie für beide Schaltungen

- die Strang- und Außenleiterströme sowie den Neutralleiterstrom,
- die Leistung der einzelnen Widerstände und der jeweiligen Schaltung.
- Geben Sie an, wie groß der Phasenverschiebungswinkel der Ströme in den Außenleitern ist, wenn das Netz symmetrisch belastet wird.

	Y-Schaltung	Δ -Schaltung
I_{Str}	$I_{SH} = \frac{U_{SH}}{R_{SH}} = \frac{230V}{20\Omega} = 11,5A$	$I_{SH} = \frac{400V}{20\Omega} = 20A$
I_L	$I_L = I_{SH} = 11,5A$	$I_L = I_{SH} \cdot \sqrt{3} = 34,6A$
I_N	$I_N = 0$	I_N nicht vorhanden
P_{Str}	$P_{SH} = U_{SH} \cdot I_{SH} = 2645W$	$P_{SH} = I_{SH} \cdot U_{SH} = 8kW$
φ	keine Phasenverschiebungswinkel bei R	oder wie $\Rightarrow 120^\circ$ Verschiebung der Netzspannung

10

6. Berechnen Sie für den Fall, dass ein Außenleiter ausfällt für den in Aufgabe 5 beschriebenen Drehstromverbraucher, ohne N

6

- die Strang- und Außenleiterströme sowie
- die Leistung der einzelnen Widerstände und der jeweiligen Schaltung.

	Y-Schaltung	Δ -Schaltung
I_{Str}	$I_{SH} = \frac{400V}{40\Omega} = 10A$	$I_{A1} = \frac{400V}{20\Omega} = 20A$ $I_2 = \frac{400V}{40\Omega} = 10A$
I_L	$I_L = I_{SH} = 10A$	$I_L = \frac{400V}{13,3\Omega} = 30A$
P_{Str}	$I_{SH} \cdot U_{SH} = 200V \cdot 10A = 2kW$	$P_{SH1} = 8kW$ $P_{SH2} = 4kW$

Siehe Aufgabe 4

1830

Lernfeld 5	Übung	Datum:	
		Name:	
		Note:	Klasse:

7.

Eine reale Spule kann als eine Reihenschaltung von einem Wirk- und einem induktive Blindwiderstand aufgefasst werden. Wird an diese Spule eine Gleichspannung von 50V angelegt, wird ein Strom mit der Stärke von 1,5A fließen. Wird an diese Spule anstelle einer Gleichspannung eine Wechselspannung in Höhe von 50 V/ 50 Hz angelegt, fließt ein Strom von 1,2 A.

8

A 1: Berechnen Sie:

- den Wert des Wirk- und des Blindwiderstandes,
- den Phasenwinkel,
- die Wirk- und die Blindspannung,

(Überprüfen Sie die errechneten Ergebnisse zeichnerisch durch ein Spannungsdreieck [1 cm = 5V])

- und den Wert der Induktivität der Spule.

$$a) \text{ DC} \Rightarrow R = \frac{U}{I} = \frac{50\text{V}}{1,5\text{A}} = \underline{\underline{33,3\Omega}}$$

$$\text{AC} \Rightarrow Z = \frac{U}{I} = \frac{50\text{V}}{1,2\text{A}} = \underline{\underline{41,67\Omega}}$$

$$X_L = \sqrt{Z^2 - R^2} = \underline{\underline{25\Omega}}$$

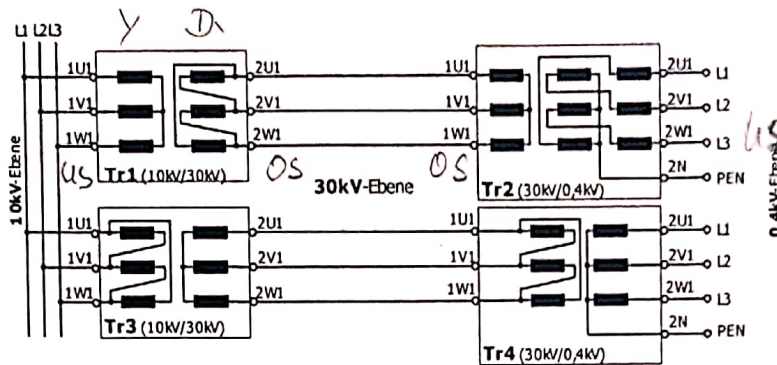
$$b) \cos \varphi = \frac{R}{Z} = 0,8 \Rightarrow \varphi = 36,95^\circ = \underline{\underline{37^\circ}}$$

$$c) U_R = 1,2\text{A} \cdot 33,3\Omega = \underline{\underline{40\text{V}}}$$

$$U_{X_L} = 1,2\text{A} \cdot 25\Omega = \underline{\underline{30\text{V}}}$$

$$d) X_L = 2\pi f \cdot L \Rightarrow L = \frac{25\Omega \cdot s}{314} = 0,0796 \frac{\text{Vs}}{\text{A}} = \underline{\underline{79,6 \text{ mH}}}$$

Die Generatorspannung (10kV) wird zur Energieübertragung auf 30kV hochgespannt, um dann auf eine Spannung von 0,4kV herunter transformiert zu werden. Dazu werden zwei Versorgungssystemen mit jeweils 2 Drehstromtransformatoren (Tr 1-Tr 2; Tr 3-Tr 4) verwendet.



4

8. Kreuzen Sie in der Tabelle die Zeile an, in der Schaltgruppenbezeichnung der verwendeten Transformatoren vollständig richtig ist.

	Tr 1	Tr 2	Tr 3	Tr 4
A	Yd0	Ynz 11	Dy5	Dyn5
B	Dy 5	Dzn 6	Yd 5	Ynd 5
<input checked="" type="checkbox"/>	Dy 5	Yzn 5	Yd 5	Dyn 5
D	Yyn 0	Dzn 11	Dd 5	Dyn5
E	Ydn 5	Yzn 11	Dd 5	Yy 5

9. Erläutern Sie die Schaltgruppenbezeichnung Dyn 5.

OS Reihe Dreieck
US Reihe Stern mit herausgeführtem Sternpunkt
150° Phasenverschiebung zwischen OS und US

4

10. Berechnen Sie von einem Drehstromtransformator den Bemessungsstrom der Unterpannungsseite, wenn folgenden Daten bekannt sind: 400kVA, 10kV / 400V.

$$\bar{u} = 25$$

$$I_{os} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_{os}} = \frac{400 \text{ kVA}}{\sqrt{3} \cdot 10 \text{ kV}} = 23 \text{ A}$$

$$I_{us} = \bar{u} \cdot I_1 = 578 \text{ A}$$

4

p50