

Hinweis zur a.)

- Nehmt die auf der Folie angegebenen Phasenwinkel für die Verbraucherströme!  
( $0^\circ$ ,  $-120^\circ$  bzw.  $120^\circ$ )
- 

## Lösungsskizze

a.)

Betrachte Knoten 1', 2' bzw. 3' und berechne die gesuchten Leiterströme mithilfe der Verbraucherströme

b.)

(Größen sind komplex!)

ESB sieht so aus:  $U_{1m}$ ,  $Z_L$  und  $Z_V'$  in Reihe.

Für  $Z_L$ :

Über die Angaben  $R_L$  und  $X_L$  kann man mit Pythagoras den Betrag bestimmen. Die Phase ergibt sich über das Phasendiagramm zu  $\arctan\left(\frac{X_L}{R_L}\right)$

Für  $Z_V$  ( $\neq Z_V'$ , also noch nicht Impedanz im ESB)

- Betrag aus der anliegenden Spannung ( $\sqrt{3} * 230V$ ) und Strom 21 A
- Phase über Leistungsfaktor (war angegeben)

$$Z_V' = \frac{1}{3} Z_V \text{ (Umwandlung in Stern, Phase dabei unverändert)}$$

c.)

1-phasiges ESB:  $U_{1m} = (Z_L + Z_V') * i_1$  // natürlich komplex gerechnet...

Damit kann man  $U_{1m}$  bestimmen und weil die Außenleiterspannung betragsmäßig  $\sqrt{3}$  größer ist und um  $30^\circ$  voreilt kann direkt die Leiterspannung angegeben

(genau gerechnet kommt man übrigens nur auf 421,8V\*e...)

- Der prozentuale Fehler:  $\Delta U = U_{12} - U_{1'2'}$  ist wegen Symmetrie die Spannung, die über Leitung abfällt.  $U_{12} = 421,8V$  aus c.) und  $U_{1'2'}$  ist  $\sqrt{3} * 230V$

Damit:  $p = \Delta U / U_{12}$

d.)

- Über 1-phasiges ESB: Scheinleistung  $S_{123} = 3 * U_{Str} * I_{Str}$  wird von Drehstrom erzeugt.
- Hinten kommt wegen Übertragungsverlust aber weniger Scheinleistung an:  
 $S_{1'2'3'} = 3 * Z_V' * i_1^2$  (aus ESB)

- Der Wirkungsgrad bezieht sich nur auf die Wirkleistung, deshalb berechne noch  $P_{1'2'3'}$  (= aufgenommene Wirkleistung an Klemmen) (Über bekannten Leistungsfaktor!)
- der Wirkungsgrad gibt jetzt das Verhältnis von abgegebener zu aufgenommener Wirkleistung an. Daraus kann man die mechanische, abgegebene Leistung berechnen.

e.)

- Kompensations-Kapazitäten  $C_k$  sollen parallel zu den Verbrauchern  $Z_V$  in Dreieckschaltung liegen (damit Spannung  $\sqrt{3} * 230V$  anliegt)
- Berechne Blindleistung  $Q$  die kompensiert werden soll (dabei aufpassen, ob man sich jetzt auf 3 Phasen bezieht oder nur auf eine! Ggf. noch durch 3 teilen um die Kompensationsleistung eines Kondensators zu haben)
- Daraus analog zu den letzten KGÜs (Bsp. KGÜ14 g.) die benötigte Kapazität ausrechnen (Mit Phasendiagramm behelfen!)