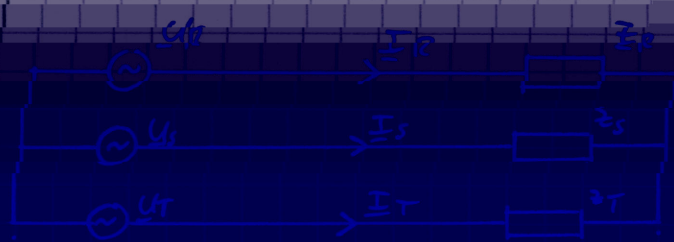


## ES2 - Analyse Schritt



$$Z_0 = Z_S = Z_T = Z$$

$$220V = U_R = U_S = U_T$$

$$I_R = I_S = I_T = I$$

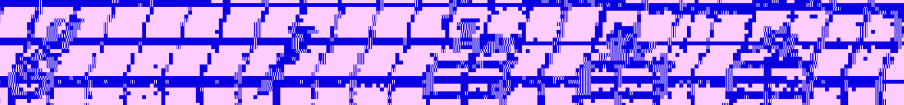
$$S = 220V \cdot 5,84A = 1284,8VA$$

$$P = S \cdot \cos(\varphi) = 1284,8VA \cdot 0,937 = 1204,9W$$

$$P_{\text{Verlust}} = P_{\text{Verlust}} = 1284,8VA - 1204,9W = 79,9VA$$

$$P_{\text{Verlust}} = P_{\text{Verlust}} = 79,9VA$$

## Analyse am Ende Phase 3



## ES2 - Analyse Schritt

### 1. Hauptbestandteil: Hauptlast

### 2. Hauptbestandteil: Last

### 3. Hauptbestandteil: Last

### 4. Hauptbestandteil: Last

### 5. Hauptbestandteil: Last

### 6. Hauptbestandteil: Last

### 7. Hauptbestandteil: Last

### 8. Hauptbestandteil: Last

### 9. Hauptbestandteil: Last

### 10. Hauptbestandteil: Last

### 11. Hauptbestandteil: Last

### 12. Hauptbestandteil: Last

$$\underline{S} = \underline{U} \cdot \underline{I}^* = 311V \cdot e^{j0^\circ} \cdot 12,7A \cdot e^{j31,8^\circ} \\ = 3950 VA \cdot e^{j31,8^\circ}$$

Impedanzdiagramm

$\uparrow \ln \{Z\} / \Omega$

$$Re \{Z\} = 20,8 \Omega$$

$$\ln \{Z_d\} = 17,96 \Omega$$



Die Impedanzdiagramme sind identisch

Es gilt:  $Re \{Z\} = R = 20,8 \Omega$

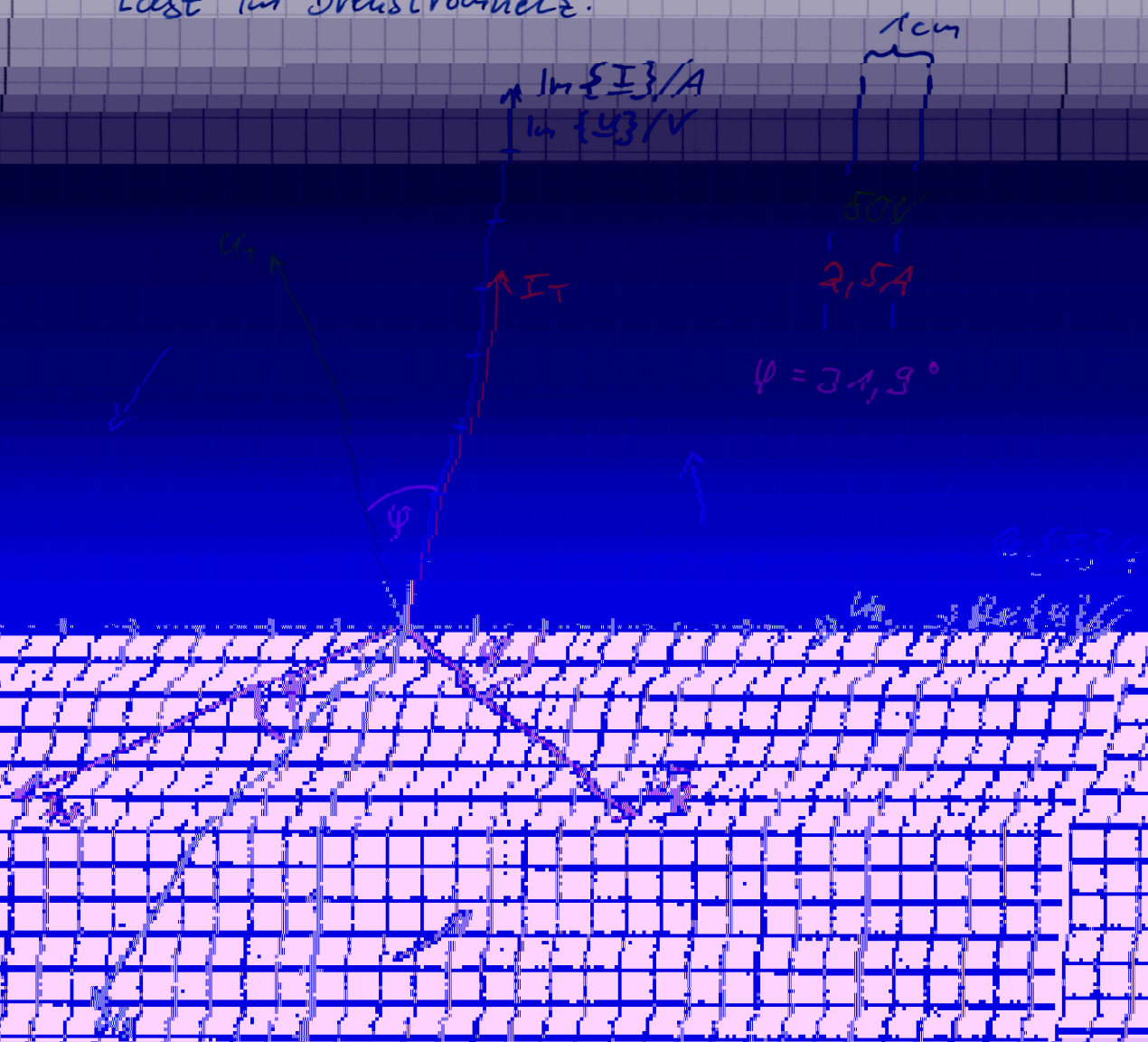
$$Z_d = 20,8 \Omega - j 17,96 \Omega$$

Induktive Lasten:

$$Z_L = R + jX_L = 20,8 \Omega + j 17,96 \Omega$$

$$Z = 20,8 \Omega - j 17,96 \Omega \quad Z_L = 20,8 \Omega + j 17,96 \Omega$$

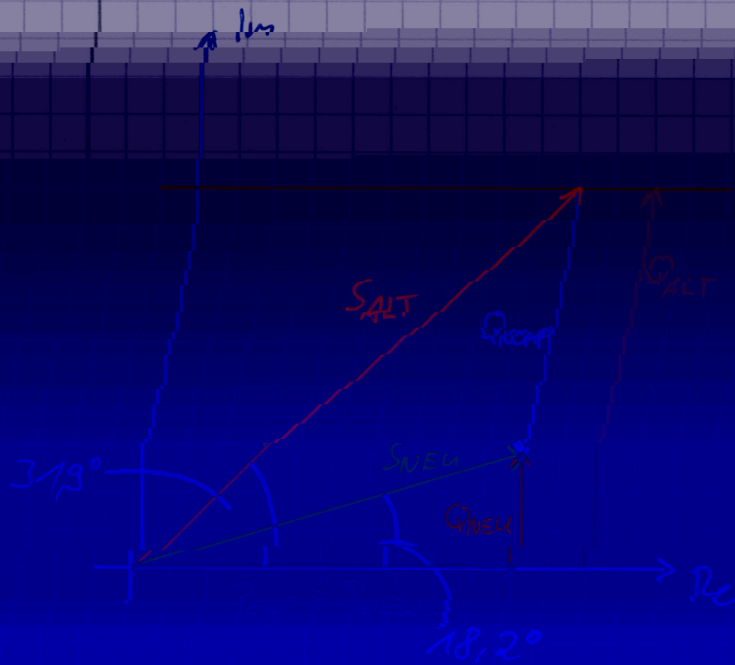
Last im Drehstromnetz:



Blindleistung der E57 kompensieren

Voraussetzung an eine Phase

Ziel:  $\cos(\varphi) = 0,95 \Rightarrow \varphi = 18,2^\circ$



Bekannt: Der Strom  
eilt nach  $\Rightarrow$  kapazitive  
Kompensation erforderlich!

6 Welche Blindleistung muss kompensiert werden?

$$Q_{alt} = \tan(-18,2^\circ) \cdot P_{alt}$$

$$= \tan(-18,2^\circ) \cdot 16,8 \text{ kW}$$

$$= -5,01 \text{ kVar}$$

$$Q_{alt} = Q_{alt}$$

$$= Q_{neu}$$

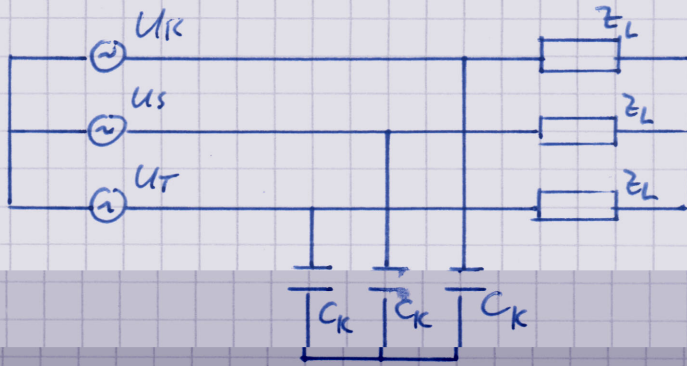
$$10,79 \text{ kVar} - 5,01 \text{ kVar} = 5,78 \text{ kVar}$$

$$Q_{neu} = \frac{P^2}{U^2} \Rightarrow U = \frac{P}{Q_{neu}} = \frac{16,8 \text{ kW}}{5,78 \text{ kVar}} = 2,90 \text{ kV}$$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{16,8 \text{ kW}}{2,90 \text{ kV}} = 5,80 \text{ A}$$



## Schaltbild mit Kompensation:



Achtung: Alle Werte gelten nur, wenn tatsächlich die volle mechanische Leistung von 5 kW abgegeben wird.

In der Praxis kann es deutliche Abweichungen geben.

Auch der Betrieb am Frequenzumrichter stellt einen Sonderfall dar:

Induktiver Widerstand und magnetische Verluste sind bedingt durch Hysteresefrequenzabhängig!