

3.2 Induktiver Blindwiderstand

Schliesst man eine Spule an Wechselspannung an, so wird durch das magnetische Wechselfeld eine Selbstinduktionsspannung induziert, die nach der Regel von Lenz der angelegten Spannung entgegenwirkt. Dies reduziert die Stromaufnahme der Spule.

Der Widerstand einer Spule ist von der Frequenz abhängig.

Dieser Widerstand wird als induktiver Blindwiderstand X_L bezeichnet.

Wir bestimmen den Widerstand zweier Induktivitäten bei verschiedenen Frequenzen:

$$L = \underline{16 \text{ mH}}$$

$$L = \underline{64 \text{ mH}}$$

f in Hz	U in V	I in mA	X_L in Ω
50	0.5	100	5
100	0.5	50	10
200	0.5	25	20

f in Hz	U in V	I in mA	X_L in Ω
50	0.5	25	20
100	0.5	12.5	20
200	0.5	6.25	80

Je grösser die Frequenz f und je grösser die Induktivität L , desto grösser ist der induktive Blindwiderstand X_L der Spule.

Induktiver Blindwiderstand

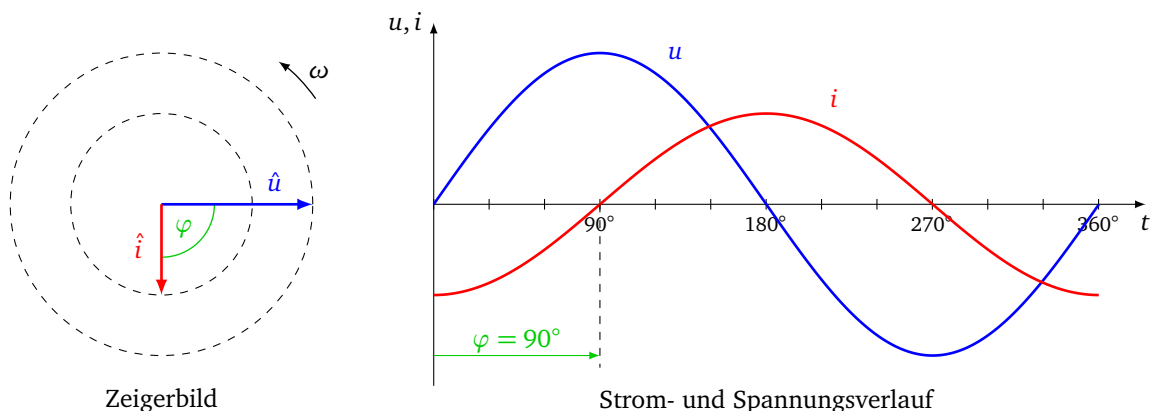
$$X_L = \omega \cdot L = 2\pi \cdot f \cdot L$$

$[X_L]$ induktiver Blindwiderstand ... Ω

$[f]$ Frequenz $\text{Hz} = \text{s}^{-1}$

$[L]$ Induktivität $\text{H} = \Omega \cdot \text{s}$

Wird eine reine Induktivität an eine sinusförmige Wechselspannung angeschlossen, so sehen die Strom- und Spannungsverläufe wie folgt aus:



Bei reinen Induktivitäten eilt der Strom der Spannung um 90° nach, d.h. $\varphi = 90^\circ$. (Merksatz: Bei Induktivitäten die Ströme sich verspäten!)

Im Widerstandsdreieck wird X_L als senkrechter Pfeil mit der Spitze nach oben gezeichnet.

Aufgaben 3.1 bis 3.10

4 Serieschaltung bei Wechselstrom

Lernziele: Sie können ...

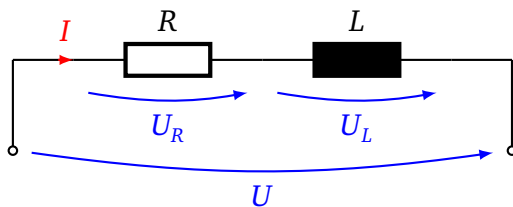
- ✓ die Wechselstromdreiecke von RL-, RC- und RLC-Schaltungen korrekt aufzeichnen
- ✓ Berechnungen an Serieschaltungen bei Wechselstrom fehlerfrei durchführen



4.1 RL-Schaltung

Eine Serieschaltung aus einem ohm'schen Widerstand R und einer Induktivität L wird auch als RL-Schaltung bezeichnet.

Wir schalten einen ohm'schen Widerstand R und eine (möglichst) ideale Spule L in Serieschaltung an eine Wechselspannung. Wir geben die Gesamtspannung U vor und messen die Wirkspannung U_R und die Blindspannung U_L über der Spule. Was können Sie feststellen?



Vorgabe: $U = \underline{20} \text{ V}$

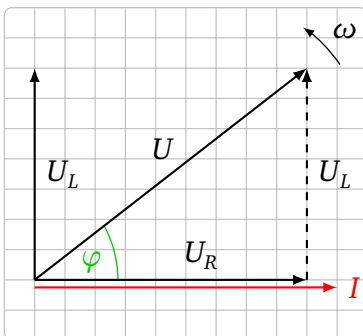
Messung: $U_R = \underline{16} \text{ V}$

$U_L = \underline{12} \text{ V}$

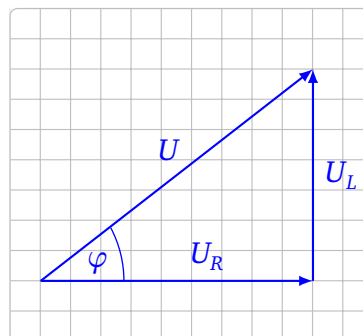
Da Wirk- und Blindspannung um 90° zueinander verschoben sind, gilt der Zusammenhang $U = U_R + U_L$ nicht mehr. Bei Wechselstrom muss die Gesamtspannung U immer übers Spannungsdreieck bzw. über den Pythagoras berechnet werden.

Bei Wechselstrom gilt: $U = \sqrt{U_R^2 + U_L^2} = \sqrt{(16\text{V})^2 + (12\text{V})^2} = \underline{\underline{20\text{V}}}$

Spannungsdreieck



Vereinfachte Darstellung



Spannungsformeln

$$U = \sqrt{U_R^2 + U_L^2}$$

$$U_R = \sqrt{U^2 - U_L^2}$$

$$U_L = \sqrt{U^2 - U_R^2}$$

Multipliziert man die drei Seiten des Widerstandsdreiecks (vgl. Seite 3.6) mit dem Strom I , so erhält man die entsprechende Spannung.

$$U = Z \cdot I$$

$$U_R = R \cdot I$$

$$U_L = X_L \cdot I$$

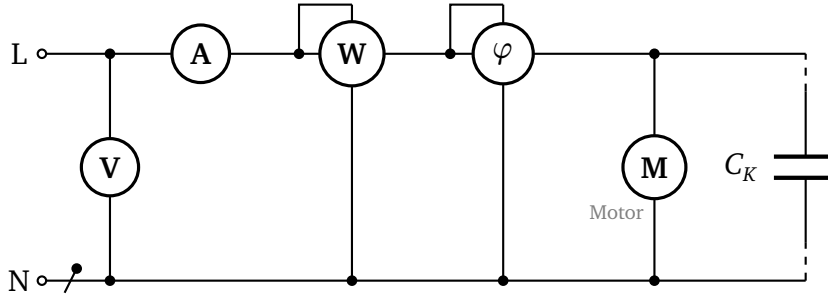
weiter gilt:

$$\cos(\varphi) = \frac{U_R}{U}$$

7.3 Kompensation eines Einphasenmotors

Übung

- 1 Wir messen Strom, Spannung, Wirkleistung und Leistungsfaktor eines *unkompensierten* Einphasenmotors. Tragen Sie die Messwerte in die untenstehende Tabelle ein.



Leistungsschild Motor	
$U =$	<u>220</u> V
$I =$	<u>0.8</u> A
$P =$	<u>70</u> W
$\cos(\varphi) =$	<u>0.75</u>

- 2 Berechnen Sie die Kapazität des Kompensationskondensators C_K so, dass nach erfolgter Kompensation ein Leistungsfaktor von $\cos(\varphi_2) = 1$ entsteht.

$P \hat{=} S_2$
 $S_1 = U \cdot I = 230 \text{ V} \cdot 0.85 \text{ A} = \underline{196 \text{ VA}}$
 $Q_L = \sqrt{S_1^2 - P^2} = \sqrt{(196 \text{ VA})^2 - (135 \text{ W})^2} = \underline{142 \text{ Var}}$
 bei $\cos(\varphi_2) = 1$ gilt: $Q_C = Q_L = \underline{142 \text{ Var}}$

$X_C = \frac{U^2}{Q_C} = \frac{(230 \text{ V})^2}{142 \text{ Var}} = \underline{373 \Omega}$

$C_K = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot X_C} = \frac{1}{2\pi \cdot 50 \text{ Hz} \cdot 373 \Omega} = \underline{8.5 \mu\text{F}}$

- 3 Wir messen Strom, Spannung, Wirkleistung und Leistungsfaktor des jetzt *kompensierten* Einphasenmotors und tragen die Werte in die untenstehende Tabelle ein.

	gemessene Werte					berechnete Werte	
	U in V	I in A	P in W	S in VA	$\cos(\varphi)$	Q_N in Var	φ
ohne C_K	230	0.85	135	196	0.69	141	46°
mit C_K	230	0.63	135	142	0.95	44	18°
Wert wird...	<input type="checkbox"/> grösser	<input type="checkbox"/> grösser	<input type="checkbox"/> grösser	<input type="checkbox"/> grösser	<input checked="" type="checkbox"/> grösser	<input type="checkbox"/> grösser	<input type="checkbox"/> grösser
Wert bleibt...	<input checked="" type="checkbox"/> gleich	<input type="checkbox"/> gleich	<input checked="" type="checkbox"/> gleich	<input type="checkbox"/> gleich	<input type="checkbox"/> gleich	<input type="checkbox"/> gleich	<input type="checkbox"/> gleich
Wert wird...	<input type="checkbox"/> kleiner	<input checked="" type="checkbox"/> kleiner	<input type="checkbox"/> kleiner	<input checked="" type="checkbox"/> kleiner	<input type="checkbox"/> kleiner	<input checked="" type="checkbox"/> kleiner	<input checked="" type="checkbox"/> kleiner

Durch Kompensation werden der Strom I und die Blindleistung Q_N im Netz kleiner, die Wirkleistung P bleibt gleich und der Leistungsfaktor $\cos(\varphi)$ wird grösser.

8 Dreiphasenwechselstrom (Drehstrom)

Lernziele: Sie können ...

- ✓ mindestens drei Vorteile des Drehstromnetzes aufzählen
- ✓ die Eigenschaften der Verkettungen (Y und Δ) sowie die Bezeichnung Verkettungsfaktor erläutern

8.1 Vorteile des Drehstromnetzes

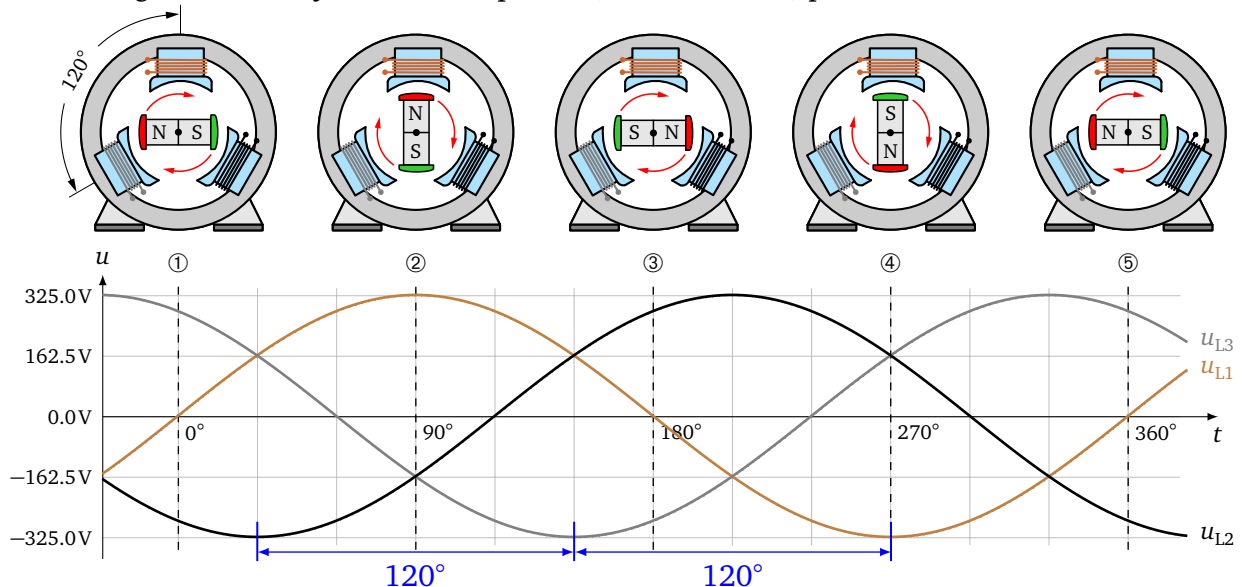
In unserem Stromnetz wird die elektrische Energie vom Kraftwerk zum Verbraucher mithilfe von Drehstrom übertragen. Das Drehstromnetz besteht aus drei Wechselströmen gleicher Frequenz, die je um 120° phasenverschoben sind.

Der Drehstrom hat sich im Energieverteilnetz durchgesetzt, weil er folgende Vorteile hat:

- Es können zwei verschieden grosse Spannungen entnommen werden.
(für Leuchten z.B. 230 V und für Kochherde z.B. 400 V)
- Erzeugt ein drehendes Magnetfeld (Drehfeld), welches den Bau besonders einfacher Drehstrommotoren ermöglicht.
- Durch das Verketteten (Verbinden) von Wicklungen werden Leiter eingespart.

8.2 Erzeugung einer Dreiphasenwechselspannung

Um Drehstrom zu erzeugen, ordnet man im Stator eines Generators drei gleiche, räumlich um 120° versetzte Spulen an. Dreht sich der Magnet, wird in jeder Spule eine Wechselspannung gleicher Grösse und Frequenz induziert. Die Spannungen sind wegen der räumlichen Anordnung zeitlich um je eine Drittelperiode, also um 120° , phasenverschoben.



Bildet man die Summe der Momentanwerte der Spannungen oder der Ströme, so stellt man fest, dass diese sich jederzeit aufheben.

So gilt z.B. im Zeitpunkt ④: $u = u_{L1} + u_{L2} + u_{L3} = -325\text{ V} + 162,5\text{ V} + 162,5\text{ V} = 0\text{ V}$

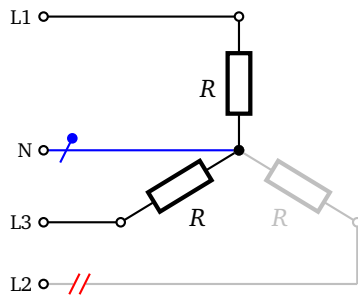
Das Liniendiagramm zeigt, dass die Summe der Spannungen und damit auch die Summe der Ströme in jedem Zeitpunkt gleich Null ist.

11.2 Defektleistung bei Unterbrüchen

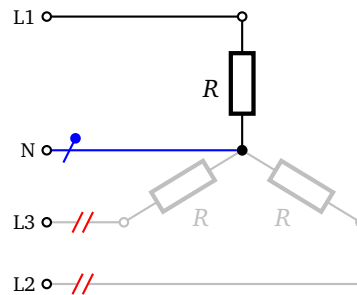
Fällt bei einem Drehstromverbraucher ein Aussenleiteranschluss (z.B. durch Auslösen der Sicherung) oder ein Strangwiderstand aus, so wird die Gesamtleistung kleiner.

Im Folgenden wird die Leistung des fehlerlosen Drehstromverbrauchers als *Normalleistung* P_N und die Leistung des fehlerhaften, defekten Verbrauchers als *Defektleistung* P_D bezeichnet.

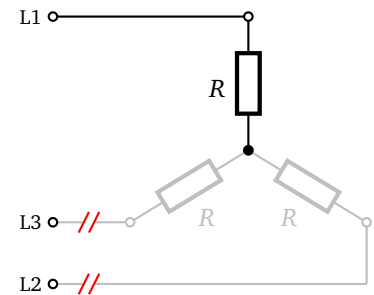
11.2.1 Defektleistung bei Sternschaltung



$$P_D = \frac{2}{3} \cdot P_N$$



$$P_D = \frac{1}{3} \cdot P_N$$

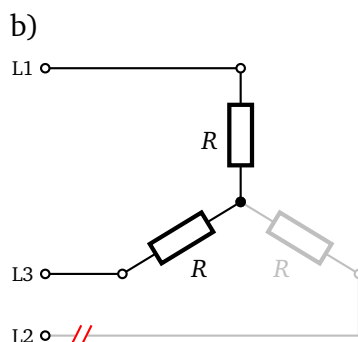
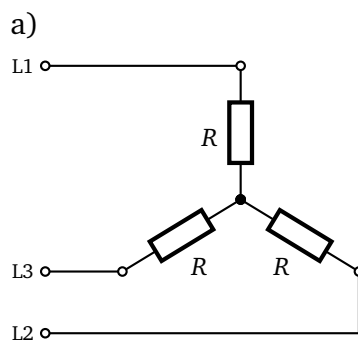


$$P_D = 0$$

Übung

① Ein symmetrischer Drehstromverbraucher mit je $R = 100\Omega$ wird in Sternschaltung *ohne Neutralleiter* ans Drehstromnetz $U = 3 \times 400\text{V}$ angeschlossen.

- Berechnen Sie die Normalleistung P_N der fehlerfreien Schaltung.
- Berechnen Sie die Defektleistung P_D , wenn der Aussenleiter L2 unterbrochen ist.



a)

$$P_N = 3 \cdot P_{\text{Str}} = 3 \cdot \frac{(U_{\text{Str}})^2}{R} = 3 \cdot \frac{(230\text{V})^2}{100\Omega} \approx \underline{\underline{1.6\text{kW}}}$$

b)

Die Schaltung wird einphasig; d.h. die beiden Widerstände liegen in Serieschaltung an 400V.

$$P_D = \frac{U^2}{R_{\text{tot}}} = \frac{U^2}{2 \cdot R} = \frac{(400\text{V})^2}{2 \cdot 100\Omega} = \underline{\underline{800\text{W}}}$$

Bei der Sternschaltung (ohne N-Leiter) geht bei Ausfall eines Aussenleiters die Leistung auf die Hälfte zurück.

Somit gilt:

$$P_D = \frac{1}{2} \cdot P_N$$

11.3 Neutralleiterstrom

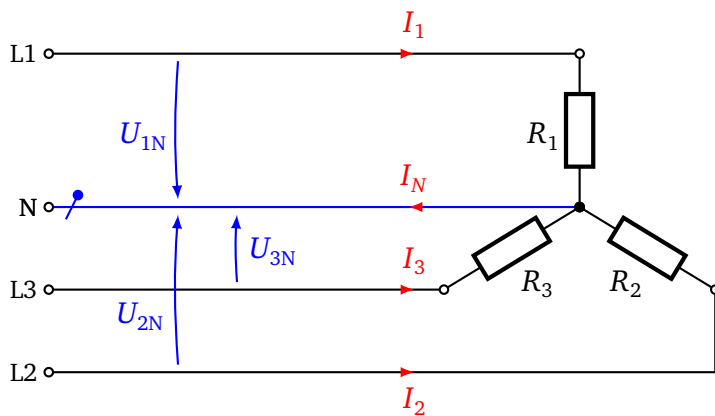
Bei symmetrischer Belastung fließt im Neutralleiter einer Sternschaltung kein Strom. In der Praxis tritt jedoch meistens eine ungleiche Belastung der drei Aussenleiter auf, d.h. der Neutralleiter muss den Ausgleichsstrom zum Erzeuger zurückführen.

Die Berechnung des Neutralleiterstromes ist anspruchsvoll. Einfacher ist es, ihn zeichnerisch durch geometrische Addition der Ströme zu ermitteln. Bedenken Sie bei dieser Lösungsart, dass die Resultate umso genauer werden, je grösser Sie die Strompfeile aufzeichnen.

11.3.1 Lösungsvariante 1: Mercedesstern

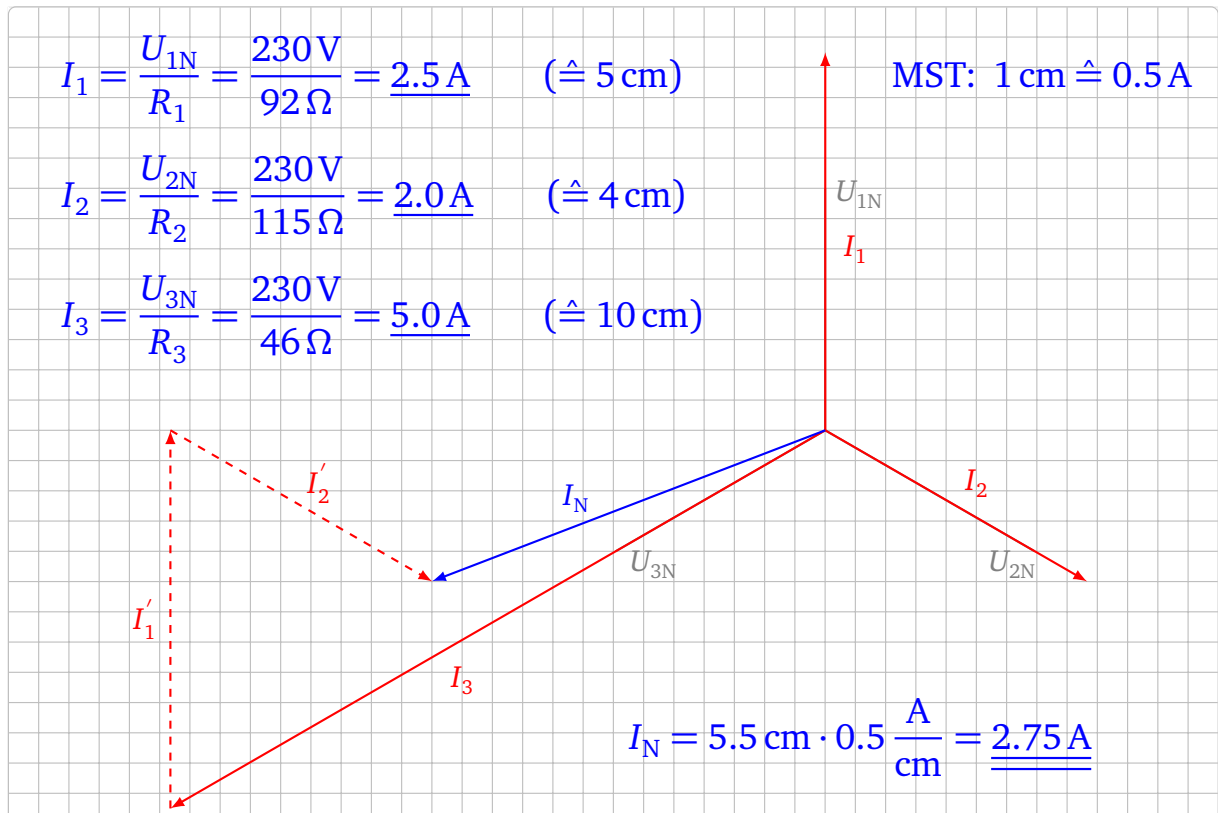
Übung

- 1. Drei unterschiedliche Verbraucher mit $R_1 = 92\Omega$, $R_2 = 115\Omega$ und $R_3 = 46\Omega$ sind an einem Drehstromnetz $U = 3 \times 400\text{V}/230\text{V}$ in Sternschaltung mit Neutralleiter geschaltet. Ermitteln Sie die Stromstärke im Neutralleiter!



Vorgehensweise:

1. Aussenleiterströme I_1 , I_2 und I_3 berechnen.
2. Geeigneten Massstab festlegen.
3. Länge der Stromzeiger I_1 , I_2 und I_3 ermitteln.
4. Massstäbliches Aufzeichnen der drei Aussenleiterströme in Phase mit den entsprechenden Strangspannungen, die je um 120° gegeneinander verschoben sind.
5. Stromzeiger parallel verschieben, indem jeweils ein Zeigeranfang an die Zeigerspitze des vorangegangenen Zeigers gesetzt wird. (Die Reihenfolge spielt dabei keine Rolle.)
6. Der Zeiger vom Sternpunkt an die Spitze des letzten Zeigers stellt den Stromzeiger des Neutralleiterstromes dar.
7. Länge des Zeigers vom Neutralleiterstrom messen und mit gewähltem Massstab umrechnen.



13 Drehstrom-Asynchronmotor

Lernziele: Sie können ...

- ✓ den Aufbau und die Funktionsweise eines Drehstrom-Asynchronmotors erklären
- ✓ Berechnungen zum Schlupf und zum Motorbemessungsstrom fehlerfrei ausführen
- ✓ die Drehmoment- und die Betriebskennlinie sowie die Daten auf dem Leistungsschild interpretieren

13.1 Aufbau

Asynchronmotoren sind heute die wichtigsten Drehstrommotoren. Sie bestehen aus einem feststehenden Teil, dem Stator und einem beweglichen Teil, dem Rotor.

Stator und Rotor sind aus isolierten Elektroblechen zusammengesetzt (lamelliert). Dadurch werden die Wirbelstromverluste verringert.

Der *Stator* ($\hat{=}$ Ständer) ist aus isolierten Elektroblechen aufgebaut. In Nuten befinden sich die drei um 120° gegeneinander angeordneten Wicklungsstränge. Durch Anschliessen dieser Wicklungsanordnung ans Drehstromnetz entsteht das Drehfeld.

Die Wicklungsanfänge sind an das Klemmenbrett herausgeführt. Im Stator werden je nach Wicklungsart 2, 4, 6 usw. Magnetpole erzeugt.

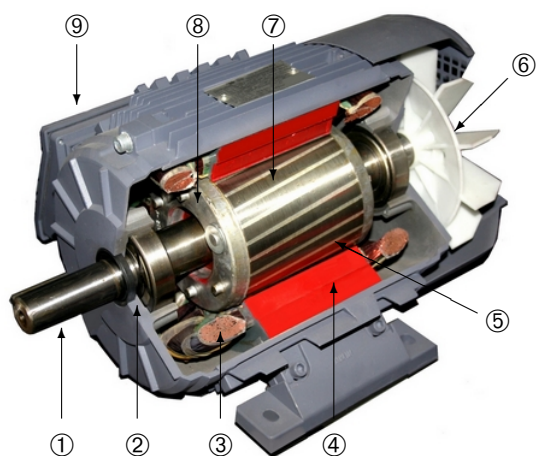


Abb. 15: Schnitt durch Asynchronmotor

- ① Motorwelle mit Keil
- ② Kugellager mit Lagerschild
- ③ Statorwicklung
- ④ Statorblechpaket
- ⑤ Leiterstab im Rotor
- ⑥ Lüfter, Ventilator
- ⑦ Rotorblechpaket
- ⑧ Kurzschlussring
- ⑨ Klemmkasten

Der *Rotor* ($\hat{=}$ Läufer) besteht aus einem Blechpaket mit Nuten, welches an der Motorwelle befestigt ist. In den Nuten befinden sich blanke Leiterstäbe aus Aluminium, selten aus Kupfer, die an den Enden durch Kurzschlussringe miteinander verbunden sind. Leiterstäbe und Kurzschlussringe bilden die Läuferwicklung und haben die Form eines Käfigs (Käfigläufer).

Die Leiterstäbe im Rotor werden meist nicht parallel zur Achse angebracht, sondern leicht schräg gestellt. Man ordnet sie einfach oder doppelt geschränkt an. Dies verbessert das Anzugsverhalten und sorgt für einen ruhigeren Lauf.

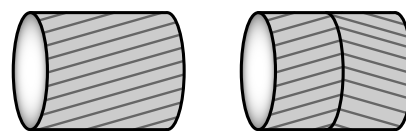


Abb. 16: Rotor mit geschränkten Stäben

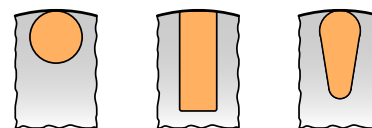


Abb. 17: Rund-, Hoch- und Keilstableiter

Weiter kann durch die Form der Leiterstäbe der Anlaufstrom und das Anzugsverhalten beeinflusst werden. Dabei gilt, je grösser der Widerstand im Rotor, desto kleiner ist der Anlaufstrom aber desto grösser sind die Verluste im Betrieb.

1.4 Scheitelwert und Effektivwert

1.21 Aufgabe

Mit einem digitalen Multimeter werden 400 V gemessen. Wie gross ist der Scheitelwert?

1.22 Aufgabe

Welchen Strom zeigt ein Amperemeter an, wenn der Scheitelwert des Stromes 9 A beträgt?

1.23 Aufgabe

Die Isolation eines Kondensators ist bis 250 V durchschlagsfest. Bestimmen Sie die Wechselspannung, die höchstens angelegt werden darf.

1.24 Aufgabe

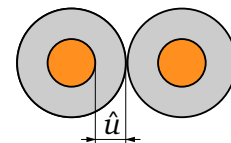
Eine Drahtisolation wird mit 2 kV Wechselspannung geprüft. Wie gross müsste die Prüf-Gleichspannung sein?

1.25 Aufgabe

Ein MP-Kondensator ist für 500 V Gleichspannung gebaut. Überprüfen Sie, ob der Kondensator an eine sinusförmige Wechselspannung von $U = 400 \text{ V}$ angeschlossen werden darf.

1.26 Aufgabe

Welcher Scheitelspannung \hat{u} wird die Isolation eines zweiadrigen Kabels ausgesetzt, wenn die Spannung zwischen den Adern $U = 11.2 \text{ kV}$ beträgt?



1.27 Aufgabe

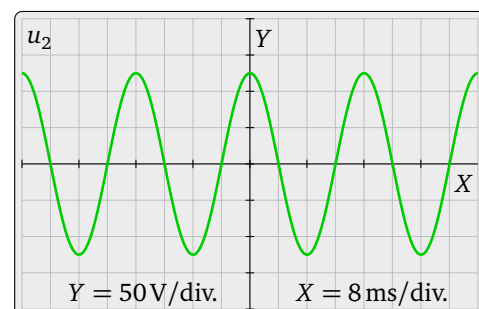
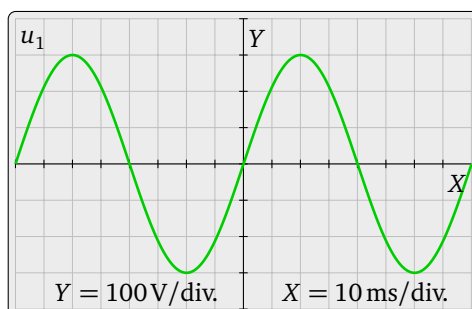
Ein Widerstand von 100Ω liegt an einer Wechselspannung $230 \text{ V}/50 \text{ Hz}$. Wie gross sind:

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| a) der Effektivwert der Spannung | d) der Scheitelwert des Stromes |
| b) der Scheitelwert der Spannung | e) die Periodendauer der Spannung |
| c) der Effektivwert des Stromes | f) die Kreisfrequenz des Stromes |

1.28 Aufgabe

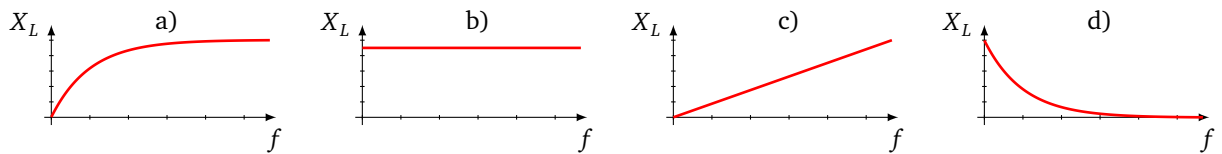
Ermitteln Sie je für die beiden Wechselspannungen u_1 und u_2 :

a) den Scheitelwert, b) den Effektivwert, c) die Periodendauer und d) die Kreisfrequenz.

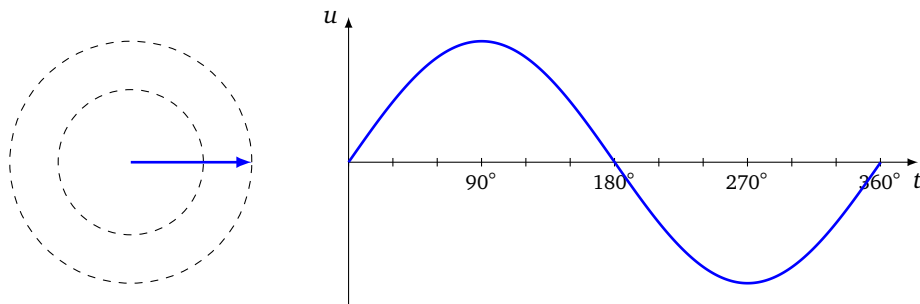


3.54 Aufgabe ✓

In welchem Diagramm ist die Abhängigkeit des induktiven Blindwiderstandes X_L von der Frequenz f richtig dargestellt?

**3.55 Aufgabe ✓**

Die Skizze deutet an, wie man sich die sinusförmige Spannungskurve durch Drehen des Zeigers entstanden denken kann. Welche der folgenden Aussagen ist *nicht* richtig?



- Die Zeigerlänge entspricht dem Scheitelwert der Spannung.
- Der Zeiger dreht sich im Uhrzeigersinn.
- Eine Periode entspricht einer vollen Drehung des Zeigers.
- Der Momentanwert entspricht dem Abstand der Zeigerspitze zur waagrechten Achse.

3.56 Aufgabe ✓

Mit welchen der folgenden Formeln berechnet man den kapazitiven Blindwiderstand X_C ? Es können auch mehrere Antworten richtig sein.

- $X_C = 2\pi \cdot f \cdot C$
- $X_C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C}$
- $X_C = \frac{1}{\omega \cdot C}$
- $X_C = \omega \cdot C$

3.57 Aufgabe ✓

Welche der folgenden Aussagen über den Verlauf von Wechselspannung und Wechselstrom am *idealen* Kondensator ist richtig?

- Der Strom eilt der Spannung um 90° vor.
- Der Strom eilt der Spannung um 90° nach.
- Strom und Spannung liegen in Phase.
- Der Strom eilt der Spannung um einen Winkel φ zwischen 0 und 90° vor.
- Der Strom eilt der Spannung um einen Winkel φ zwischen 0 und 90° nach.

4.4 Gemischte Serieschaltungen

4.23 Aufgabe

An der Wechselspannung $U = 110\text{V}/60\text{Hz}$ liegen ein ohm'scher Widerstand mit $R = 180\ \Omega$ und ein Kondensator mit der Kapazität $C = 47\ \mu\text{F}$ in Reihe.

Wie gross sind die Teilspannungen U_R und U_C sowie der Phasenverschiebungswinkel φ ?

4.24 Aufgabe

Eine Drosselspule mit dem Drahtwiderstand $R = 140\ \Omega$ nimmt an einer Wechselspannung von $U = 400\text{V}/50\text{Hz}$ eine Stromstärke von $I = 1.6\text{A}$ auf. Wie gross sind:

- | | |
|-----------------------------|--|
| a) der Scheinwiderstand Z | b) der induktive Blindwiderstand X_L |
| c) die Induktivität L | d) die Wirkspannung U_R |
| e) die Blindspannung U_L | f) der Leistungsfaktor $\cos(\varphi)$. |

4.25 Aufgabe

An der Wechselspannung $230\text{V}/50\text{Hz}$ liegen folgende drei Bauteile in Serie:

1.) Widerstand mit $R = 310\ \Omega$, 2.) Spule mit $L = 2\text{H}$, 3.) Kondensator mit $C = 6\ \mu\text{F}$
Zeichnen Sie das Widerstandsdreieck und ermitteln Sie:

- | | |
|---|--|
| a) den induktiven Blindwiderstand X_L | b) den kapazitiven Blindwiderstand X_C |
| c) die Impedanz Z der Schaltung | d) die Stromaufnahme I |
| e) die kapazitive Blindspannung U_C | f) den Phasenverschiebungswinkel φ . |

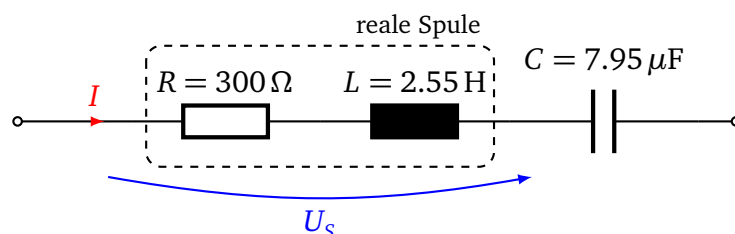
4.26 Aufgabe

Eine Schützenspule mit $R = 100\ \Omega$ und $L = 820\text{mH}$ wird an eine 50Hz -Wechselspannung von $U = 48\text{V}$ angeschlossen. Berechnen Sie:

- | | |
|---|--|
| a) den induktiven Blindwiderstand X_L | b) die Impedanz Z |
| c) die Stromstärke I | d) die Wirkspannung U_R |
| e) die induktive Blindspannung U_L | f) den Phasenverschiebungswinkel φ . |

4.27 Aufgabe

Gegeben ist eine Serieschaltung einer realen Spule und einem Kondensator an der Gesamtspannung $U = 230\text{V}/50\text{Hz}$.



Zeichnen Sie das Widerstandsdreieck und ermitteln Sie:

- | | |
|--|--|
| a) den induktiven Blindwiderstand X_L | b) den kapazitiven Blindwiderstand X_C |
| c) die Impedanz Z der ganzen Schaltung | d) die Stromaufnahme I |
| e) die Impedanz Z_s der Spule | f) die Spannung U_s über der Spule. |

13.4 Leistungsschild und Drehrichtung

13.34 Aufgabe ✓

Welche Leistung wird bei Motoren auf dem Leistungsschild angegeben?

13.35 Aufgabe ✓

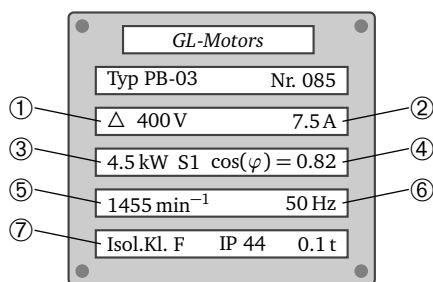
Wie müssen die Aussenleiter an die Motorwicklungen angeschlossen werden, damit dieser Rechtslauf hat?

13.36 Aufgabe ✓

Der Rechtslauf eines Elektromotors ist gegeben ...

- wenn man auf die Antriebswelle schaut und diese sich im Uhrzeigersinn dreht
- wenn man auf die Antriebswelle schaut und diese sich im Gegenuhrzeigersinn dreht

13.37 Aufgabe ✓



- a) Welche Motorgrößen (z.B. Betriebsfrequenz) sind aus dem Leistungsschild abzulesen?
- b) Wie gross ist der Wirkungsgrad η des Motors bei Bemessungslast?
- c) Wie gross ist der Schlupf s (in %) des Motors bei Bemessungslast?
- d) Welcher Anlaufstrom I ist bei einem direkten Anlauf (d.h. ohne Y- Δ -Anlauf) zu erwarten?

13.38 Aufgabe ✓

Nennen Sie je drei a) Vorteile und b) Nachteile von Drehstrom-Asynchronmotoren.

13.39 Aufgabe ✓

- a) Wie verhält sich die Stromstärke beim Anlaufen eines Drehstrom-Asynchronmotors?
- b) Wie viel mal grösser ist der Anlaufstrom verglichen mit dem Bemessungsstrom?

13.40 Aufgabe ✓

Warum verbieten die EW den direkten Anlauf von grossen Drehstrommotoren?

13.41 Aufgabe ✓

Der Anlaufstrom eines Drehstrom-Asynchronmotors ist so gross, weil ...

- der Motor noch kalt ist
- das Trägheitsmoment überwunden werden muss
- nur noch der kapazitive Blindwiderstand der Wicklung wirksam ist
- die Induktionsspannung in den Leiterstäben des Rotors am grössten ist

15.6 Polumschaltbare Motoren

15.36 Aufgabe ✓

Welche Klemmen werden bei polumschaltbaren Motoren für die hohe Drehzahl verwendet?

15.37 Aufgabe ✓

- In welchem Verhältnis lässt sich die Drehzahl eines Dahlandermotors ändern?
- In welchem Verhältnis stehen die Leistungen eines Dahlandermotors zueinander?
- Wo werden Dahlandermotoren angewendet? Nennen Sie zwei Beispiele.

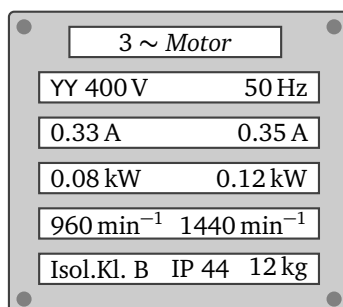
15.38 Aufgabe ✓

Die Drehzahl eines Motors kann durch folgende Massnahme *nicht* verändert werden ...

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Spannungsänderung | <input type="checkbox"/> Ändern der Frequenz |
| <input type="checkbox"/> Ändern der Polpaarzahl | <input type="checkbox"/> Polumschaltung |

15.39 Aufgabe ✓

Welche der gegebenen Aussagen zum Leistungsschild ist richtig?



- Es handelt sich um einen Dahlandermotor.
- Die Statorgrössen sind 400 V/0.33 A und die Rotorgrössen sind 400 V/0.35 A.
- Es handelt sich um einen Drehstrommotor mit zwei getrennten Wicklungen.
- Der Motor nimmt 120 W auf und gibt 80 W ab.

15.40 Aufgabe ✓

Warum ist die Leistung beim Dahlandermotor bei Doppelstern grösser als in Dreieck?

15.41 Aufgabe ✓

Welche Eigenschaften hat ein Dahlandermotor in Doppelstern- bzw. Dreieckschaltung?

- | | | |
|--------------|---|--|
| Doppelstern: | <input type="checkbox"/> hohe Polpaarzahl | <input type="checkbox"/> tiefe Polpaarzahl |
| | <input type="checkbox"/> hohe Drehzahl | <input type="checkbox"/> tiefe Drehzahl |
| | <input type="checkbox"/> hohe Leistung | <input type="checkbox"/> tiefe Leistung |
| Dreieck: | <input type="checkbox"/> hohe Polpaarzahl | <input type="checkbox"/> tiefe Polpaarzahl |
| | <input type="checkbox"/> hohe Drehzahl | <input type="checkbox"/> tiefe Drehzahl |
| | <input type="checkbox"/> hohe Leistung | <input type="checkbox"/> tiefe Leistung |

15.42 Aufgabe ✓

Welchen Vorteil haben Motoren mit getrennten Statorwicklungen gegenüber einem Motor in Dahlanderschaltung?