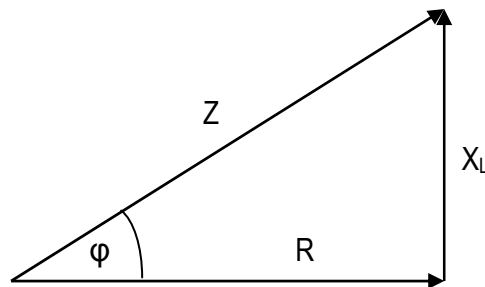


9.9.3 Widerstandsdreieck, Impedanzdreieck

Teilt man die drei Seiten des Spannungsdreiecks mit dem Strom, so erhält man die entsprechenden Widerstände. Es gilt:

$$R = \frac{U_W}{I} \quad X_L = \frac{U_{bL}}{I} \quad Z = \frac{U}{I}$$

Es entsteht somit wiederum ein rechtwinkliges Dreieck mit den Seiten R, X<sub>L</sub> und Z, welches dem Spannungsdreieck ähnlich ist. D. h., die Seitenlängen sind proportional und der Winkel φ ändert sich wiederum nicht!



- R: Wirkwiderstand [Ω]
- X<sub>L</sub>: ind. Blindwiderstand [Ω]
- Z: Scheinwiderstand [Ω]
- φ: Phasenverschiebungswinkel [°, rad]

Merke

Das Widerstandsdreieck, das Leistungsdreieck und das Spannungsdreieck sind für die gleiche Schaltung immer ähnlich.

9.9.4 Leistungsfaktor

Wie auf der vorhergehenden Seite bereits eingetragen, bezeichnet man als Leistungsfaktor das Verhältnis von Wirkleistung zu Scheinleistung. Er gibt an, welcher Teil der aufgenommenen Scheinleistung in Wirkleistung umgewandelt wird. Es gilt:

$$\cos \varphi = \frac{P}{S} = \frac{R}{Z} = \frac{U_W}{U}$$

Da das Spannungs- und Widerstandsdreieck dem Leistungsdreieck ähnlich sind, lässt sich der Leistungsfaktor für eine Schaltung aus jedem der Dreiecke berechnen.

Übung 21.1

Eine Serieschaltung besitzt einen Wirkwiderstand von 300 Ω. Der Strom beträgt 0,75 A und die induktive Blindspannung ist 150 V. Berechnen Sie aus diesen Angaben die Impedanz und den Leistungsfaktor.

$$X_L = \frac{U_{bL}}{I} = \frac{150V}{0,75A} = 200 \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{(300 \Omega)^2 + (200 \Omega)^2} =$$

$$Z = \underline{\underline{360,6 \Omega}} \quad \cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{300 \Omega}{360,6 \Omega} = \underline{\underline{0,832}}$$