

0.1 45. Hausaufgabe

0.1.1 Exzerpt von B. S. 260f.: sich drehende Leiterschleife

Wird eine drehbar gelagerte Leiterschleife in einem homogenen Magnetfeld mit der konstanten Winkelgeschwindigkeit ω gedreht, so ist die induzierte Spannung u_{ind} nicht konstant, sondern zeitlich veränderlich. Dies wird einsichtig, wenn man die zeitliche Änderung des magnetischen Flusses ϕ betrachtet.

u_{ind} ist genau dann maximal, wenn die vom Magnetfeld senkrecht durchsetzte Leiterfläche maximal ist.

u_{ind} beträgt genau dann 0 V, wenn die Leiterfläche parallel (oder antiparallel) zum Magnetfeld steht.

Die Induktionsspannung u_{ind} errechnet sich durch

$$\begin{aligned}u_{\text{ind}} &= -\dot{\phi} = -\mathcal{B}\dot{A} = -\mathcal{B} \cdot a\dot{b} = \\ &= -\mathcal{B} \cdot a \cdot \frac{d}{dt}b_0 \cos \alpha = -\mathcal{B} \cdot a \cdot \frac{d}{dt}b_0 \cos \omega t = \mathcal{B} \cdot a \cdot b_0 \sin \omega t = \\ &= \mathcal{B}A_0 \cdot \sin \omega t \equiv \hat{u} \cdot \sin \omega t;\end{aligned}$$

Damit ist klar, dass u_{ind} proportional zur Zeit ist; es handelt sich also nicht um Gleichspannung (wo gelten würde: $\forall t_1, t_2: U(t_1) = U(t_2)$), sondern um sinusförmige Wechselspannung. Wechselspannungen sollen mit kleinen Buchstaben geschrieben werden.

(Benötigte Zeit: 24 min)