

Abbildung 1: gekoppelte Spulen und Ersatzschaltbild

$$U_{L1} = (L_1 - M) \frac{\Delta i_{L1}}{DT} + M \left(\frac{\Delta i_{L1}}{DT} + \frac{\Delta i_{L2}}{DT} \right) \quad (1)$$

$$U_{L2} = (L_2 - M) \frac{\Delta i_{L2}}{DT} + M \left(\frac{\Delta i_{L1}}{DT} + \frac{\Delta i_{L2}}{DT} \right) \quad (2)$$

mit

$$M = k \sqrt{L_1 L_2} \quad (3)$$

wobei M die Gegeninduktivität und $0 \leq k \leq 1$ den Kopplungsfaktor der Wicklungen darstellt.

Setzt man die Gleichungen (1) und (2) gleich, folgt

$$(L_1 - M) \frac{\Delta i_{L1}}{DT} + M \left(\frac{\Delta i_{L1}}{DT} + \frac{\Delta i_{L1}}{DT} \right) = (L_2 - M) \frac{\Delta i_{L2}}{DT} + M \left(\frac{\Delta i_{L1}}{DT} + \frac{\Delta i_{L1}}{DT} \right) \quad (4)$$

Bei $\Delta i_1 = 0$ wird

$$L_2 = M \quad (5)$$

$$k = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} = \frac{1}{n} \quad (6)$$

Bei $\Delta i_2 = 0$ wird

$$L_1 = M \quad (7)$$

$$k = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}} = n \quad (8)$$

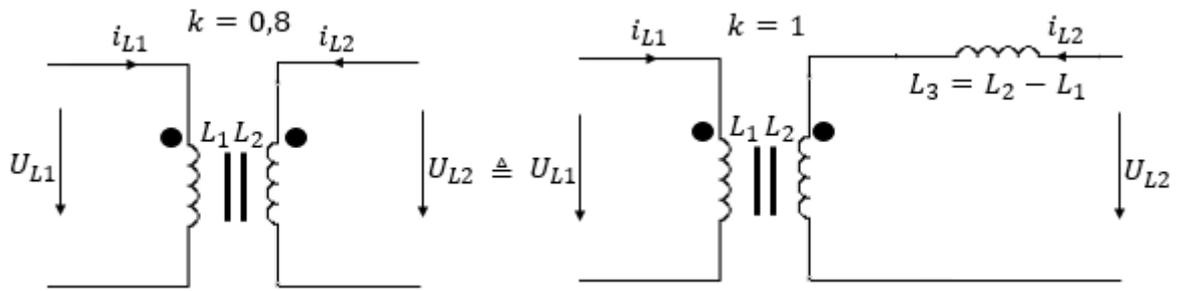


Abbildung 2: gekoppelte Spulen Umformung

Bei einem Kopplungsfaktor $k = 0,8$ ist dies äquivalent zu einer Kopplung mit $k = 1$ und einer zusätzlichen Spule in Serie L_3 mit $L_3 = L_2 - L_1$ ist. Dies wird auch durch Simulationen in LTspice bestätigt?

Warum? Kann mir jemand den mathematischen Zusammenhang erklären?