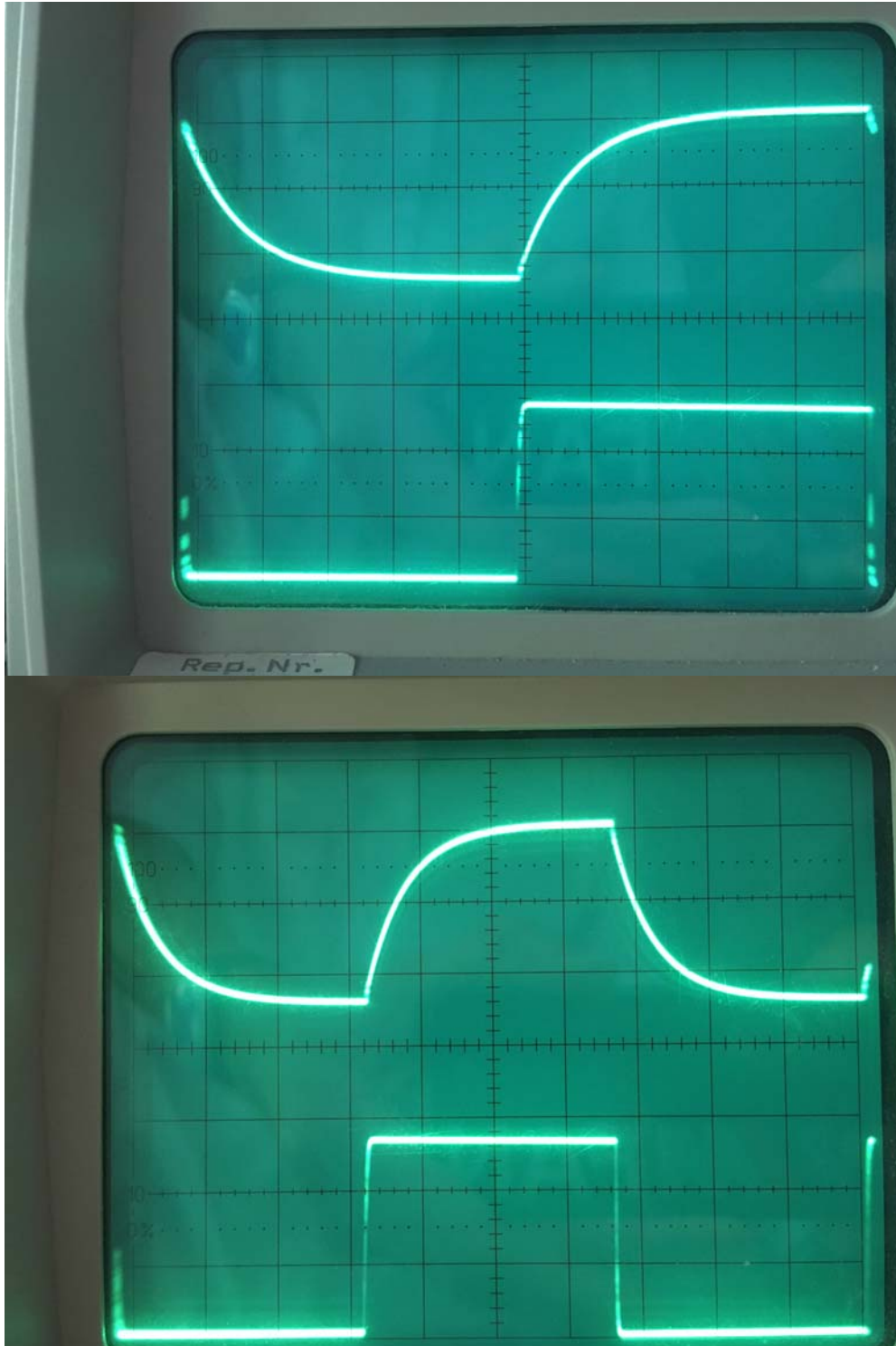


Oszillogramme Laden/Entladen einer Induktivität

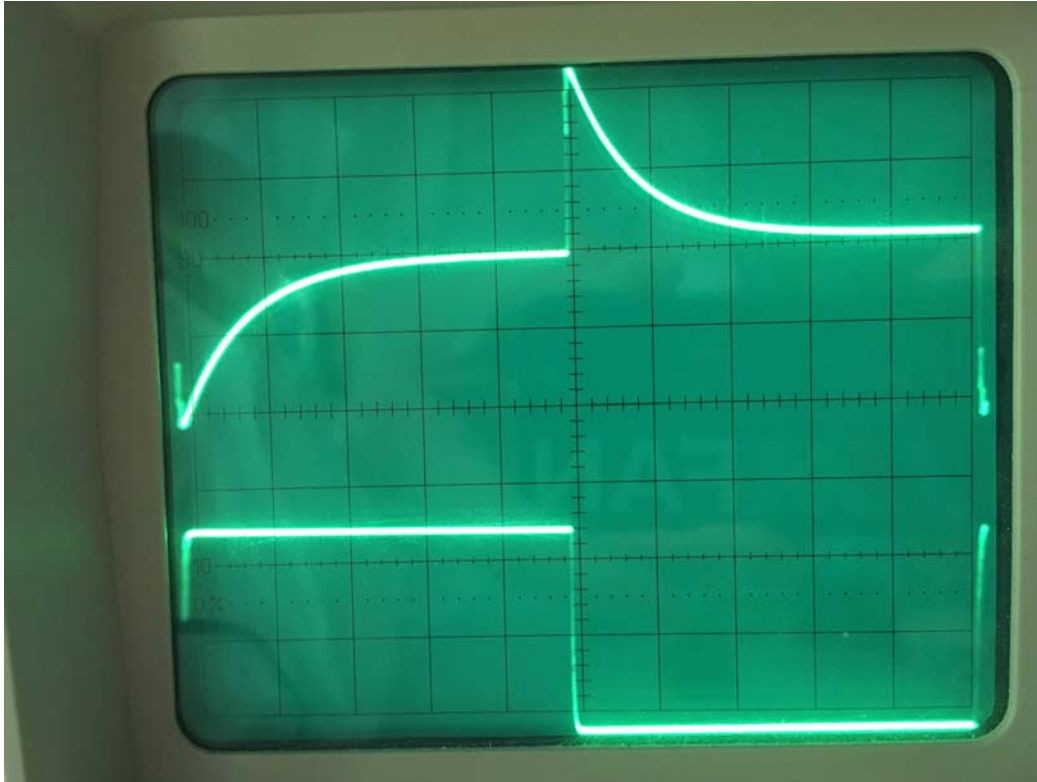
An die Serienschaltung einer Induktivität L und eines Ohmschen Widerstandes R wird eine periodische Rechteckspannung gelegt (maximale Spannung = U_0 , minimale Spannung = 0 V ; dargestellt jeweils im unteren Oszillogramm).

Entladestrom und Ladestrom

(gemessen als Spannungsabfall über R , denn der Strom $I(t)$ ist gemäß $U=R \cdot I$ proportional zur Spannung $U(t)$ über R):



Induktionsspannung $U_{\text{ind}}(t)$ über der Induktivität L :



links:

Ladevorgang

Die Induktionsspannung $U_{\text{ind}}(t)$ über L , deren Ursache ein ansteigender magnetischer Fluß $\Phi(t)$ mit $\Phi'(t) > 0$ ist, veranlaßt einen Induktionsstrom $I_{\text{ind}}(t)$, der entgegengesetzt zu I_0 fließt.

Falls der Ladevorgang zum Zeitpunkt $t=0$ beginnt, erhalten wir für

- die Induktionsspannung $U_{\text{ind}}(t)$:

$$U_{\text{ind}}(t) = -U_0 \cdot e^{-(R/L) \cdot t} \quad \text{mit} \quad U_{\text{ind}}(0) = -U_0$$

- den resultierenden Strom $I(t)$:

$$I(t) = I_0 + I_{\text{ind}}(t) = I_0 - I_0 \cdot e^{-(R/L) \cdot t} = I_0 \cdot (1 - e^{-(R/L) \cdot t}) \quad \text{mit} \quad I(0) = 0$$

rechts:

Entladevorgang

Die Induktionsspannung $U_{\text{ind}}(t)$ über L , deren Ursache ein fallender magnetischer Fluß $\Phi(t)$ mit $\Phi'(t) < 0$ ist, veranlaßt einen Induktionsstrom $I_{\text{ind}}(t)$, der in derselben Richtung durch die Induktivität fließt wie vorher I_0 .

Falls der Entladevorgang mit R =Entladewiderstand zum Zeitpunkt $t=0$ beginnt, erhalten wir für

- den Induktionsstrom:

$$I_{\text{ind}}(t) = I_0 \cdot e^{-(R/L) \cdot t} \quad \text{mit} \quad I_{\text{ind}}(0) = I_0$$

- die Induktionsspannung:

$$U_{\text{ind}}(t) = R \cdot I_{\text{ind}}(t) = R \cdot I_0 \cdot e^{-(R/L) \cdot t} \quad \text{mit} \quad U_{\text{ind}}(0) = R \cdot I_0$$