

Alle differentiell kleinen Kapazitäten dC sind auf U aufgeladen, $i(t=0) = 0$.

Der Schalter wird geschlossen, ein Strom beginnt verzögert durch die differentiell kleinen Induktivitäten dL zu fließen.

Die differentiell kleinen Kapazitäten dC werden verzögert durch die dL nacheinander entladen, der Spannungszusammenbruch pflanzt sich verzögert durch die dL fort.

Alle dC sind entladen, aber Energie steckt in den Induktivitäten dL , Strom fließt in dieselbe Richtung weiter und beginnt alle Kapazitäten dC umzuladen.

Die Umladung der Kapazitäten dC setzt sich fort.

Die negative Spannungswelle erreicht den Kurzschluss am Anfang der Leitung, Spannung ist dem Stromfluss entgegengerichtet, dieser kehrt sich um und entlädt wieder nacheinander alle dC .

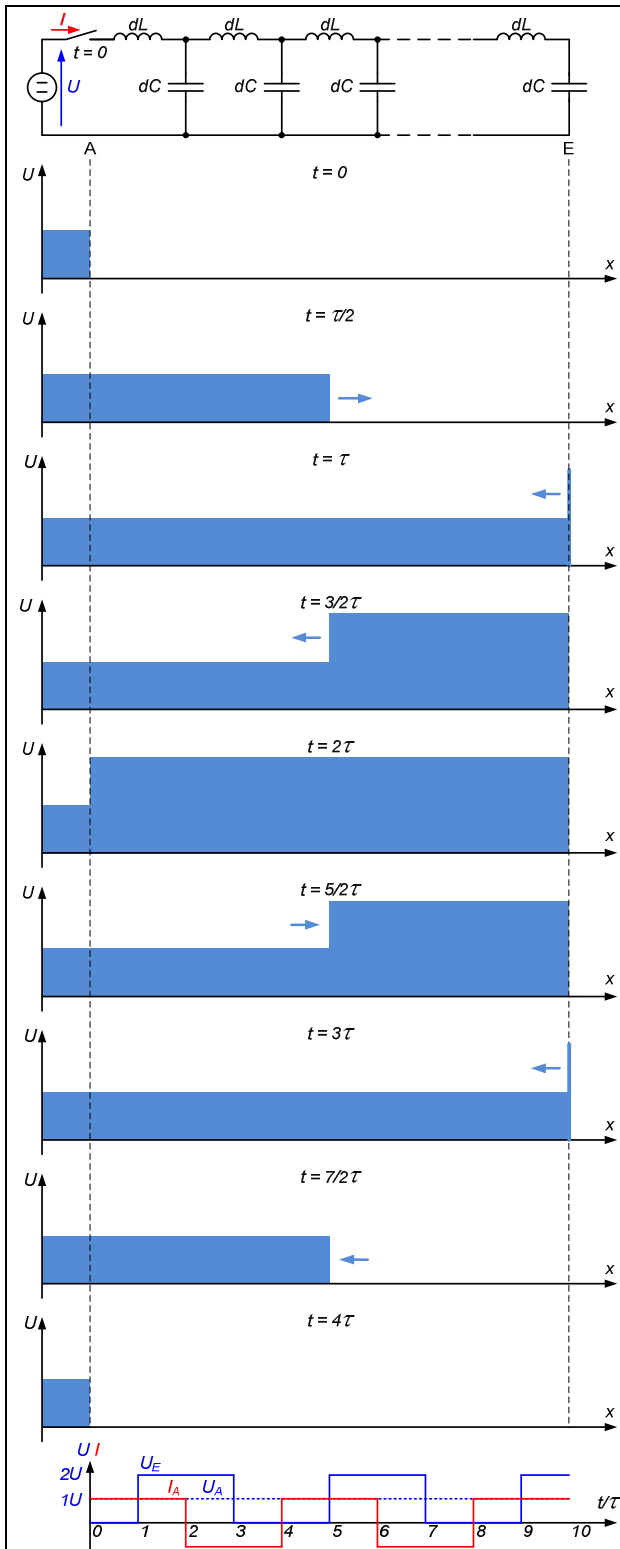
Der Spannungszusammenbruch pflanzt sich fort.

Verlauf von Spannung am Ende U_E und Strom am Anfang I_A mit idealisiert steilen Flanken

Energie schwingt zwischen Leitungsinduktivität und -kapazität

$$\frac{1}{2} C U^2 = \frac{1}{2} L I^2 = \text{konst.}$$

Entladen einer verlustlosen, aufgeladenen Leitung



Zum Zeitpunkt $t = 0$ sind alle Kapazitäten dC entladen, der Strom durch die Induktivitäten dL ist 0

Nach dem Zuschalten der Spannung beginnt ein Ladestrom verzögert durch die Induktivitäten dL zu fließen.

Alle dC werden nun durch einen Strom durch die dL nacheinander aufgeladen, eine Spannungswelle pflanzt sich fort.

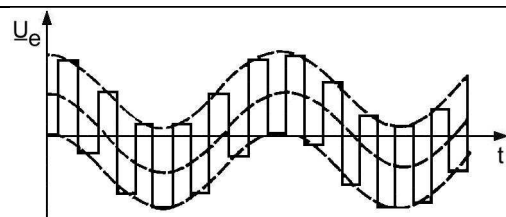
Nachdem alle dC auf U aufgeladen sind steckt noch Energie in den dL , wodurch die dC nacheinander auf $2U$ aufgeladen werden.

Wenn alle dC auf $2U$ aufgeladen sind, kehrt sich der Strom um, die Spannung bricht wieder von $2U$ auf U zusammen.

Alle dC werden erst auf U und dann nacheinander auf 0 entladen, bis die Spannung am Anfang der Leitung wieder 0 ist, die Leitung wird nun erneut aufgeladen.

Dabei ergibt sich ein Verlauf der Spannung am Ende der Leitung, der zwischen 0 und $2U$ schwankt, die Spannung am Anfang der Leitung ist mit U aufgeprägt.

Beim **Einschalten einer verlustlosen Leitung im Spannungsschrittelwert** ergibt sich folgender Verlauf der Spannung am Ende, welche aber in der Realität gedämpft und verschliffen wird.



Aufladen einer verlustlosen Leitung