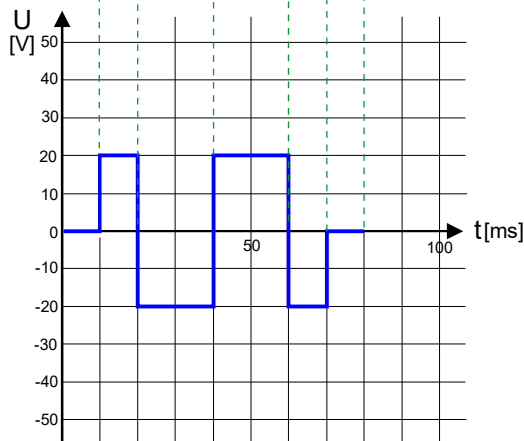
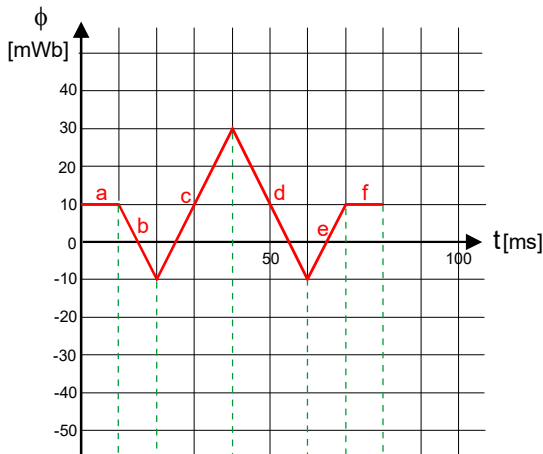


Spannungsinduktion durch Flussänderung - 1



$$U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

a: $U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -10 \frac{0\text{mWb}}{10\text{ms}} = 0\text{V}$

b: $U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -10 \frac{-20\text{mWb}}{10\text{ms}} = 20\text{V}$

c: $U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -10 \frac{40\text{mWb}}{20\text{ms}} = -20\text{V}$

d: $U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -10 \frac{-40\text{mWb}}{20\text{ms}} = 20\text{V}$

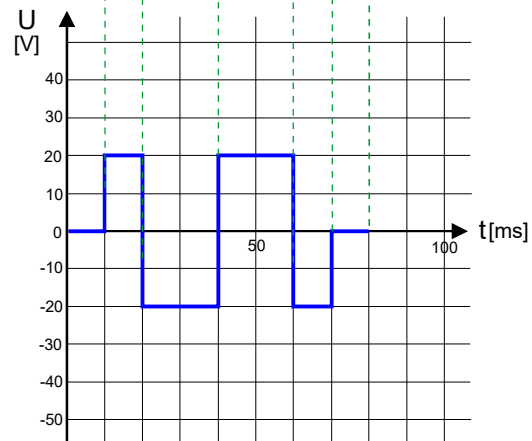
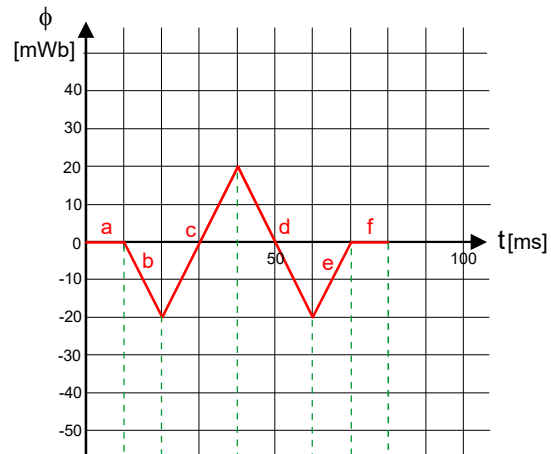
e: $U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -10 \frac{20\text{mWb}}{10\text{ms}} = -20\text{V}$

f: $U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -10 \frac{0\text{mWb}}{10\text{ms}} = 0\text{V}$

Erklärungen:

1) In den Segmenten "a" und "f" ist keine Änderung des Flusses, daher wird auch keine Spannung in den Windungen induziert.

2) Die Flussänderungen haben die gleiche Steigung $\Delta\phi/\Delta t$ ($2/1$), bzw. das gleiche Gefälle $-\Delta\phi/\Delta t$ ($-2/1$), somit wird auch immer die gleiche Spannung jeweils -20V oder $+20\text{V}$ induziert.



$$U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

a: $U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -10 \frac{0\text{mWb}}{10\text{ms}} = 0\text{V}$

b: $U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -10 \frac{-20\text{mWb}}{10\text{ms}} = 20\text{V}$

c: $U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -10 \frac{40\text{mWb}}{20\text{ms}} = -20\text{V}$

d: $U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -10 \frac{-40\text{mWb}}{20\text{ms}} = 20\text{V}$

e: $U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -10 \frac{20\text{mWb}}{10\text{ms}} = -20\text{V}$

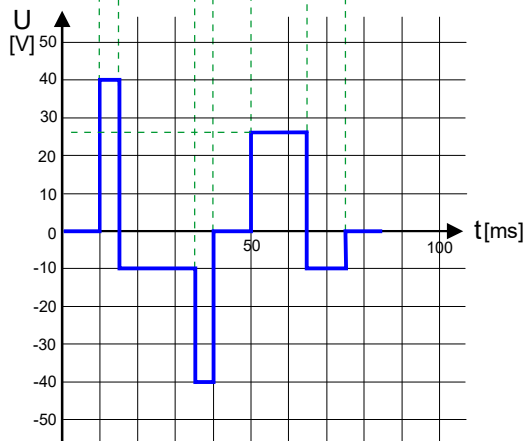
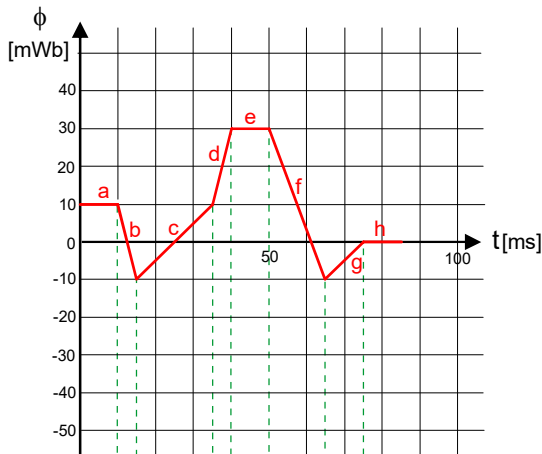
f: $U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -10 \frac{0\text{mWb}}{10\text{ms}} = 0\text{V}$

Erklärungen:

Frage:
Warum ist der Spannungsverlauf völlig gleich, wie im linken Beispiel?

Antwort:
Im linken Beispiel ist der Flussverlauf um konstante $+10\text{mWb}$ nach oben verschoben. Ein konstanter Fluss, also keine zeitliche Änderung, ergibt auch keine Spannungsinduktion, daher beginnt und endet der Spannungsverlauf bei 0V , wie im linken Beispiel.

Spannungsinduktion durch Flussänderung - 2



$$U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

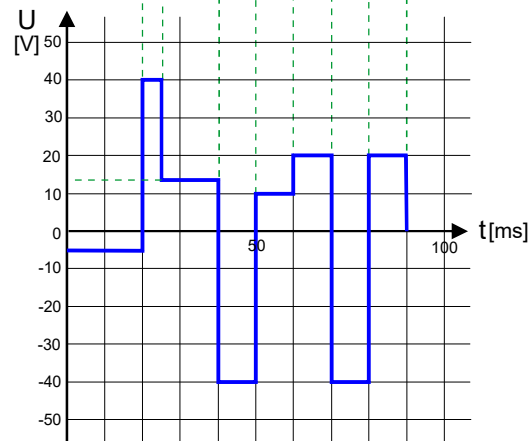
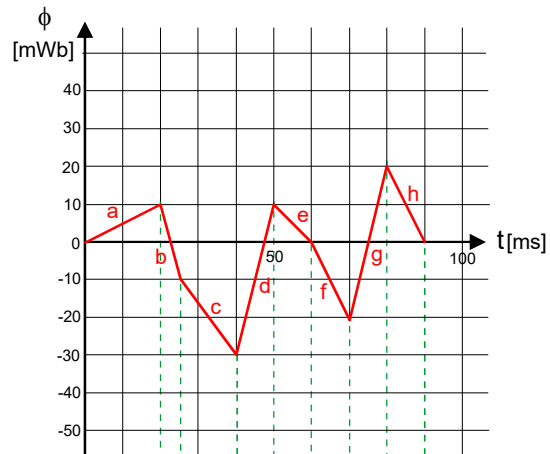
- a:** $U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -10 \frac{0\text{mWb}}{10\text{ms}} = 0\text{V}$
- b:** $U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -10 \frac{-20\text{mWb}}{5\text{ms}} = 40\text{V}$
- c:** $U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -10 \frac{20\text{mWb}}{20\text{ms}} = -10\text{V}$
- d:** $U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -10 \frac{20\text{mWb}}{5\text{ms}} = -40\text{V}$
- e:** $U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -10 \frac{0\text{mWb}}{10\text{ms}} = 0\text{V}$
- f:** $U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -10 \frac{-40\text{mWb}}{15\text{ms}} = 26,7\text{V}$
- g:** $U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -10 \frac{10\text{mWb}}{10\text{ms}} = -10\text{V}$
- h:** $U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -10 \frac{0\text{mWb}}{10\text{ms}} = 0\text{V}$

Erklärungen:

In Mathematik wurde im Kapitel "Funktionen" die allgemeine Form "y = kx + d" erklärt. Das "k" war die Steigung, bzw. das Gefälle der Funktion $\Delta y / \Delta x$ und "d" war der Abstand auf der y-Achse bei x = 0.

Bei der Spannungsinduktion wird nur bei Flussänderung $\Delta\phi / \Delta t$ eine Spannung induziert. Somit ist bei der allgemeinen Funktionsgleichung das "k" (Steigerung oder Verringerung) die Flussänderung $\Delta\phi / \Delta t$. Das "d" fällt weg, da bei keiner Änderung des Flusses, die Spannung immer 0 ist.

Der Fluss ϕ wird auf der y-Achse und die Zeit t auf der x-Achse aufgetragen. Im Spannungsdiagramm wird die induzierte Spannung U auf der y-Achse und die Zeit t auf der x-Achse aufgetragen.



$$U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

- a:** $U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -10 \frac{10\text{mWb}}{20\text{ms}} = -5\text{V}$
- b:** $U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -10 \frac{-20\text{mWb}}{5\text{ms}} = 40\text{V}$
- c:** $U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -10 \frac{-20\text{mWb}}{15\text{ms}} = 13,3\text{V}$
- d:** $U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -10 \frac{40\text{mWb}}{10\text{ms}} = -40\text{V}$
- e:** $U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -10 \frac{-10\text{mWb}}{10\text{ms}} = 10\text{V}$
- f:** $U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -10 \frac{-20\text{mWb}}{10\text{ms}} = 20\text{V}$
- g:** $U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -10 \frac{40\text{mWb}}{10\text{ms}} = -40\text{V}$
- h:** $U = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -10 \frac{-20\text{mWb}}{10\text{ms}} = 20\text{V}$