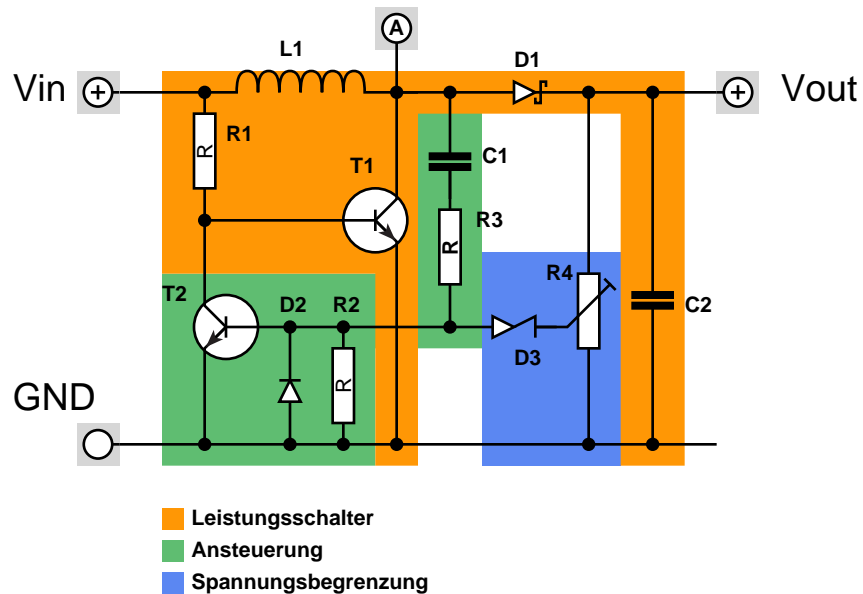


# Stepup Wandler



Transistor T1 wird im ständigen Wechsel ein- und ausgeschaltet. Wenn T1 leitet, baut sich ein Strom durch Spule L1 auf und entsprechende Energie wird im Feld der Spule gespeichert. Wenn T1 sperrt, drückt die Spule den Strom durch Diode D1 und füllt den Ausgangskondensator C2.

Spule aufladen:

Einschaltbedingung für T1:  
Über R1 fließt Basisstrom und öffnet T1.

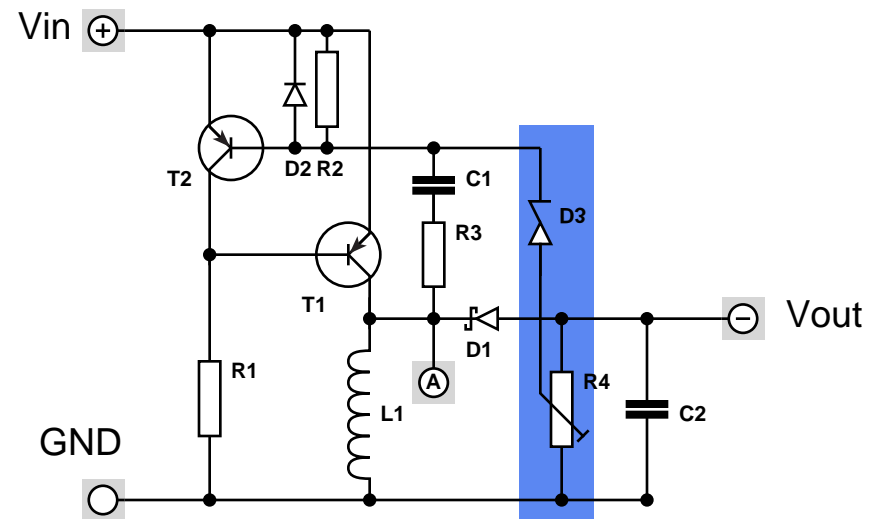
Ausschaltbedingung für T1:  
Der Strom durch L1 und T1 überschreitet den Strom, den T1 ableiten kann. Über T1 steigt die Spannung. Dadurch fließt Strom durch C1 und R3 zu Transistor T2, der jetzt öffnet. Dadurch wird der Basisstrom für T1 abgeleitet und T1 sperrt.

Spule entladen:

Die Spule drückt weiter ihren Strom nach Punkt A. Dort steigt die Spannung, prinzipiell beliebig hoch, bis der Strom über D1 abfließt. Sobald der Strom auf 0 fällt, fällt die Spannung an Punkt A schlagartig zurück auf Vin. Diese fallende Spannung zieht Strom über C1/R1 von der Basis von T2 ab, der wieder sperrt. Der Strom über R1 fließt somit wieder über die Basis von T1 der wieder öffnet.

Spannungsregelung:

Sobald die Ausgangsspannung den an Trimmer R4 eingestellten Wert erreicht hat, fließt Strom durch die Zenerdiode D3 zur Basis von T2. T2 öffnet, T1 sperrt. Die nächste Einschaltung von T1 wird verzögert, bis die Ausgangsspannung wieder so weit gefallen ist, dass kein Strom mehr über die Zenerdiode D3 fließt.



Diode D2: Kondensator C1 muss sich laden und entladen können. Da die Basis von T2 wie eine Diode wirkt, kann der Strom zunächst nur in eine Richtung fließen. D2 öffnet den Weg für die Gegenrichtung.

Widerstand R1: R1 soll so bemessen sein, dass T1 den maximal anfallenden Strom ableiten kann. Für den ungünstigsten Fall (niedrigste erlaubte Eingangs- und höchste erlaubte Ausgangsspannung) berechnet man R1:

$$\begin{aligned}
 \text{Taktverhältnis } tv &= t_{on}/t_{off} = V_{in}/V_{out} \\
 \text{On-Phase } t_{on} &= t_{off} / (t_{on}+t_{off}) \\
 \text{Off-Phase } t_{off} &= t_{on} / (t_{on}+t_{off}) \\
 \text{Spitzenstrom } I_{offmax} &= I_{off} / t_{off} * 2 \quad (*2 \text{ wg. Dreieckform des Entladestroms}) \\
 \text{Spitzenstrom } I_{onmax} &= I_{offmax} \\
 \text{Basisstrom } I_{bas} &= I_{onmax} / \beta T1 \quad (\beta T1 = \text{Verstärkungsfaktor } T1) \\
 R1 &= (V_{inmin}-0.6)/I_{bas}
 \end{aligned}$$

z.B.:  
 $V_{inmin} = 8V$   
 $V_{outmax} = 24V, 30 \text{ mA}$

$$\begin{aligned}
 tv &= 8V/24V = 1:3 \\
 t_{on} &= 24 / (8+24) \\
 t_{off} &= 8 / (8+24) \\
 I_{offmax} &= 30mA / 8 * (8+24) * 2 = 240 \text{ mA} \\
 \beta T1 &= 240 \text{ (Bsp., mit Multimeter messen)} \\
 I_{bas} &= 1 \text{ mA} \\
 R1 &= (8V-0.6V)/1mA = 7k4 \text{ Ohm} \\
 R1 &\text{ sollte dann etwas darunter, z.B. ca. 20\% darunter gewählt werden.}
 \end{aligned}$$

Schwingfrequenz:  
 Die Schwingfrequenz ergibt sich aus der Induktivität der Spule.