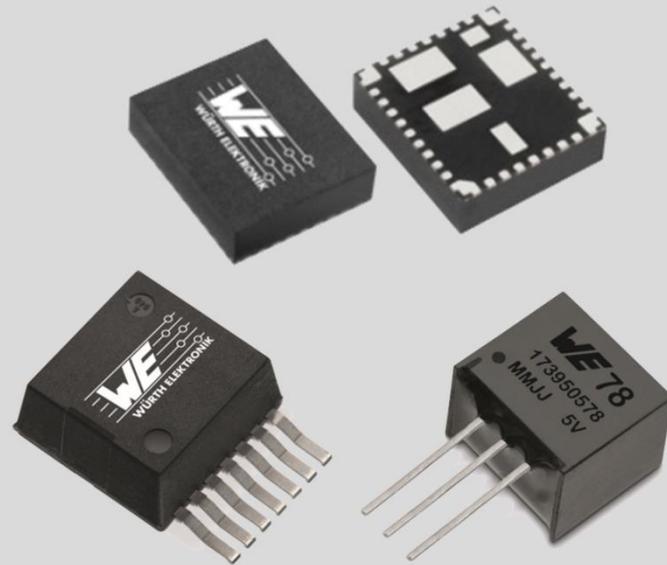


Negative Ausgangsspannung mit einem Inverting Buck-Boost



Roland Kratz

March, 6th 2018

Negative Ausgangsspannung mit einem Inverting Buck-Boost

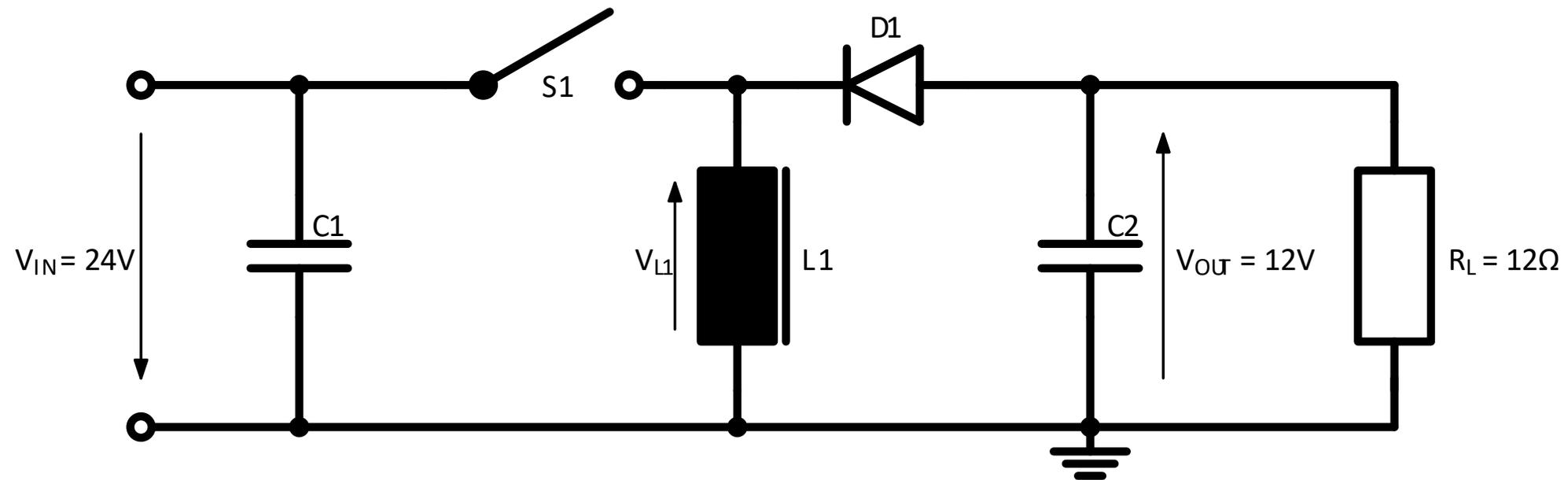
Agenda



- Inverting Buck-Boost in der Theorie
- Inverting Buck-Boost in der Praxis
- Unterschiede zwischen Theorie und Praxis
- Abwärtswandler als Inverting Buck-Boost

Negative Ausgangsspannung mit einem Inverting Buck-Boost

Inverting Buck-Boost in der Theorie



Negative Ausgangsspannung mit einem Inverting Buck-Boost

Duty Cycle eines Inverting Buck-Boost



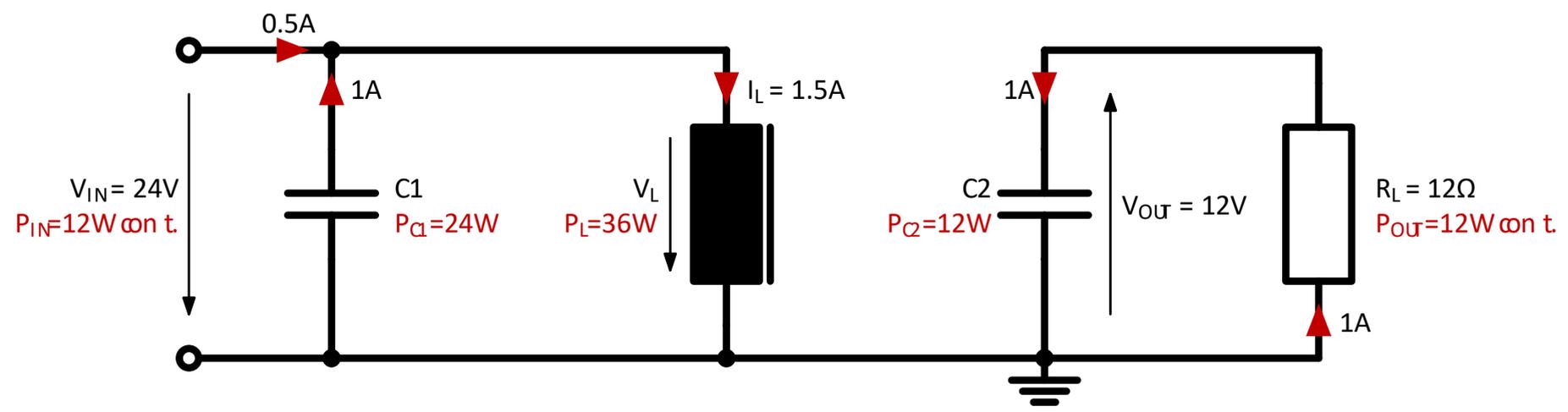
$$\text{Duty Cycle (D)} = \frac{|V_{OUT}|}{(V_{IN} + |V_{OUT}|) \cdot \eta} = \frac{12V}{(24V + 12V) \cdot 1} = 0,33$$



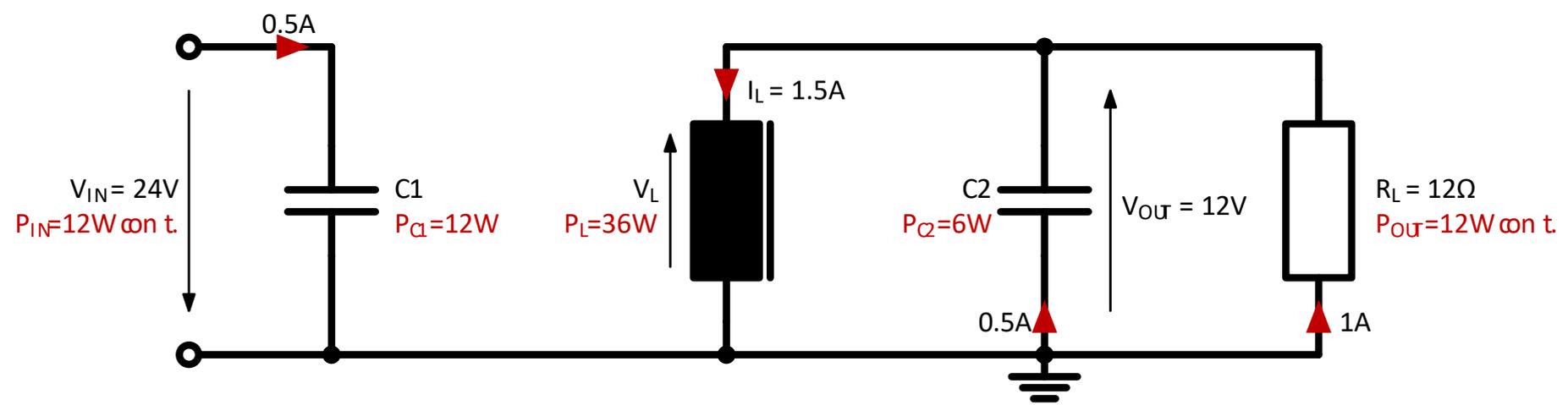
Negative Ausgangsspannung mit einem Inverting Buck-Boost

On und Off Phasen eines Inverting Buck-Boost

ON-PHASE
0-33,3%

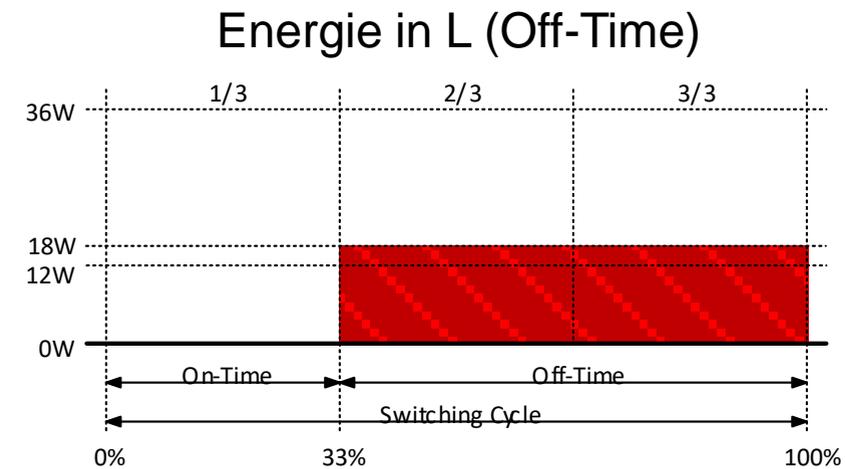
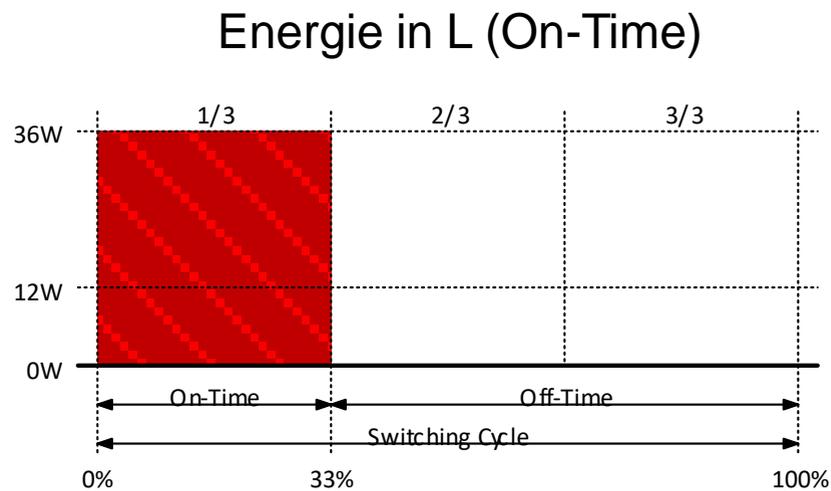
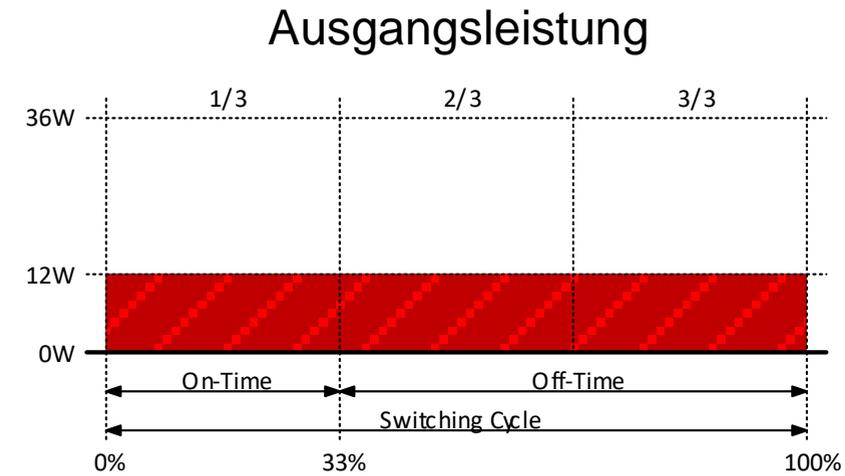
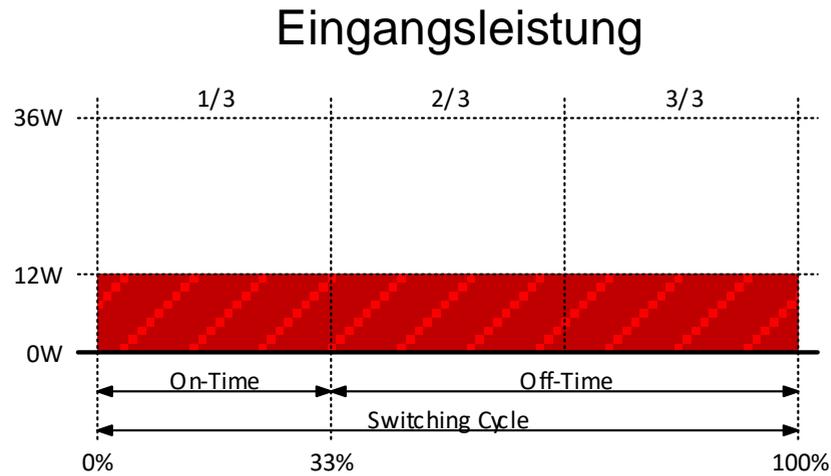


OFF-PHASE
33,3-100%



Negative Ausgangsspannung mit einem Inverting Buck-Boost

Energiegleichgewicht

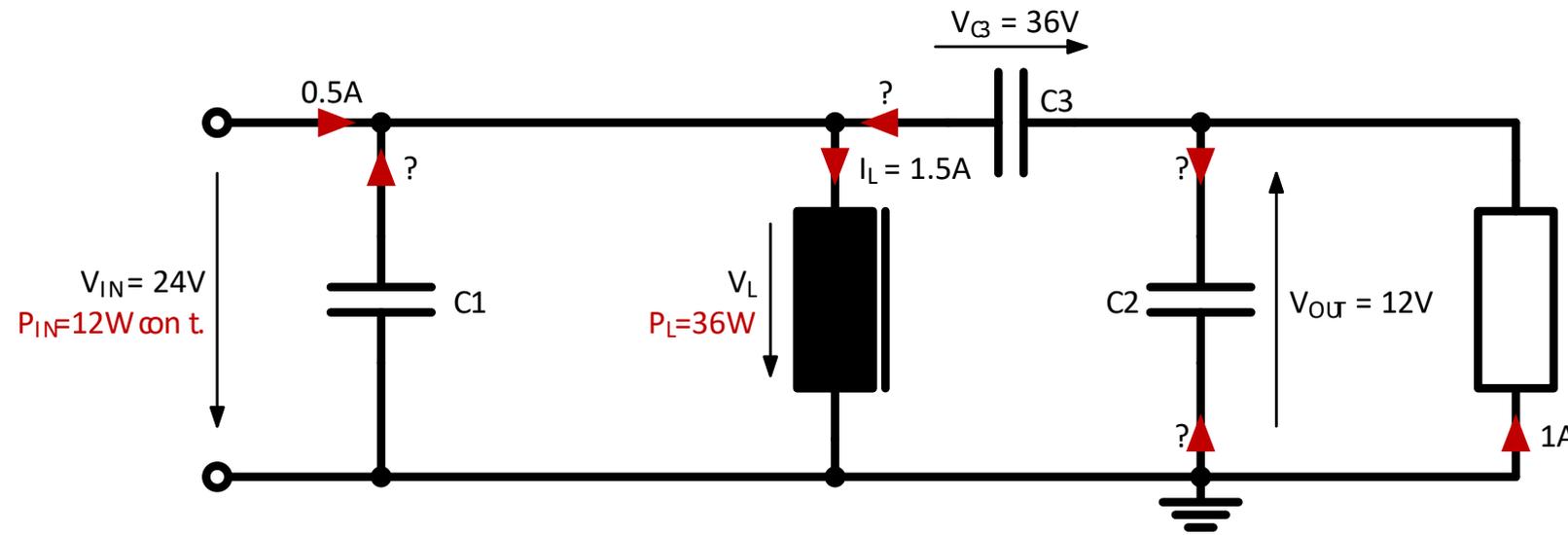




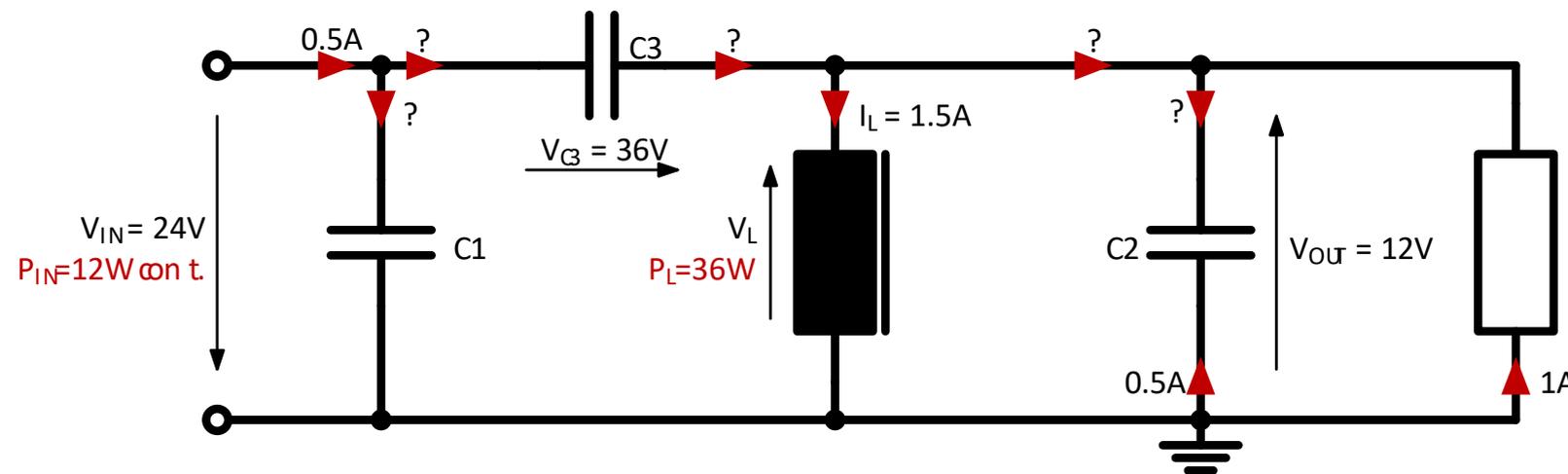
Negative Ausgangsspannung mit einem Inverting Buck-Boost

Inverting Buck-Boost in der Praxis

ON-PHASE
0-33,3%

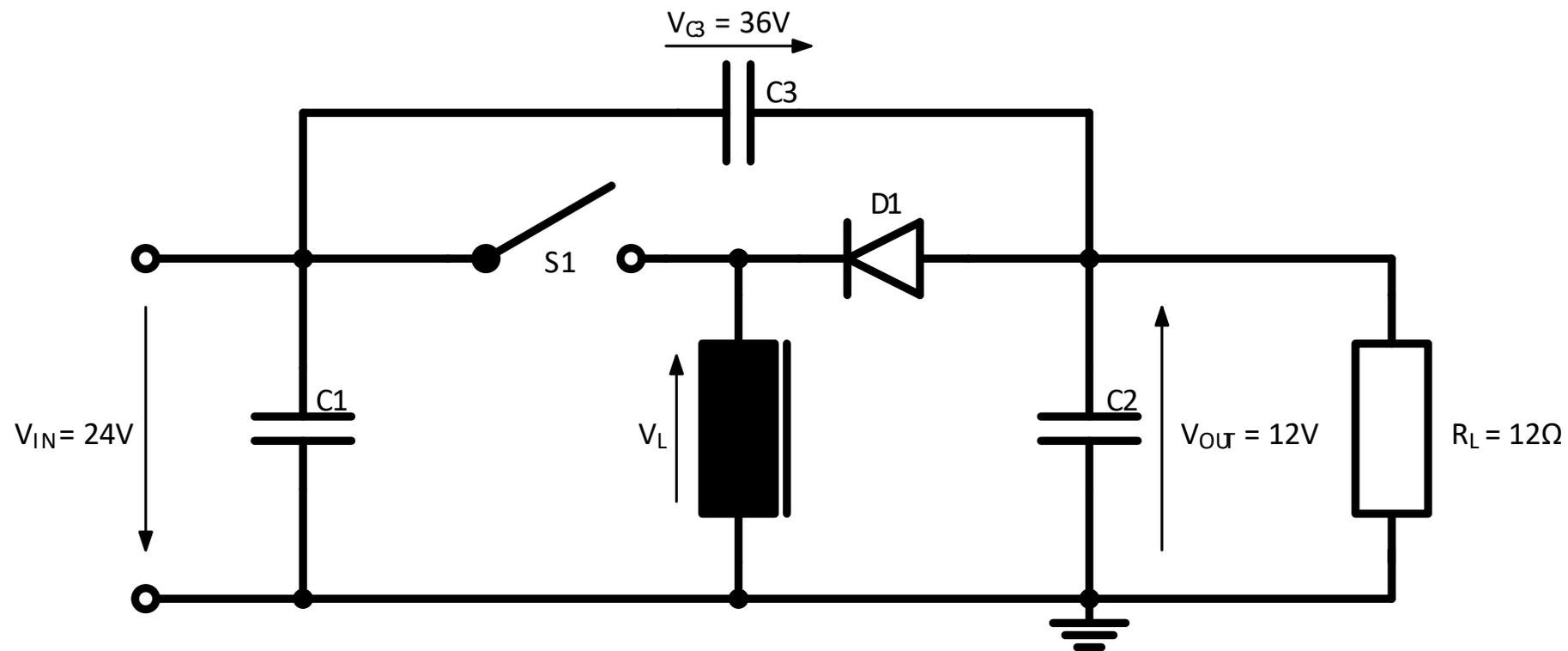


OFF-PHASE
33,3-100%



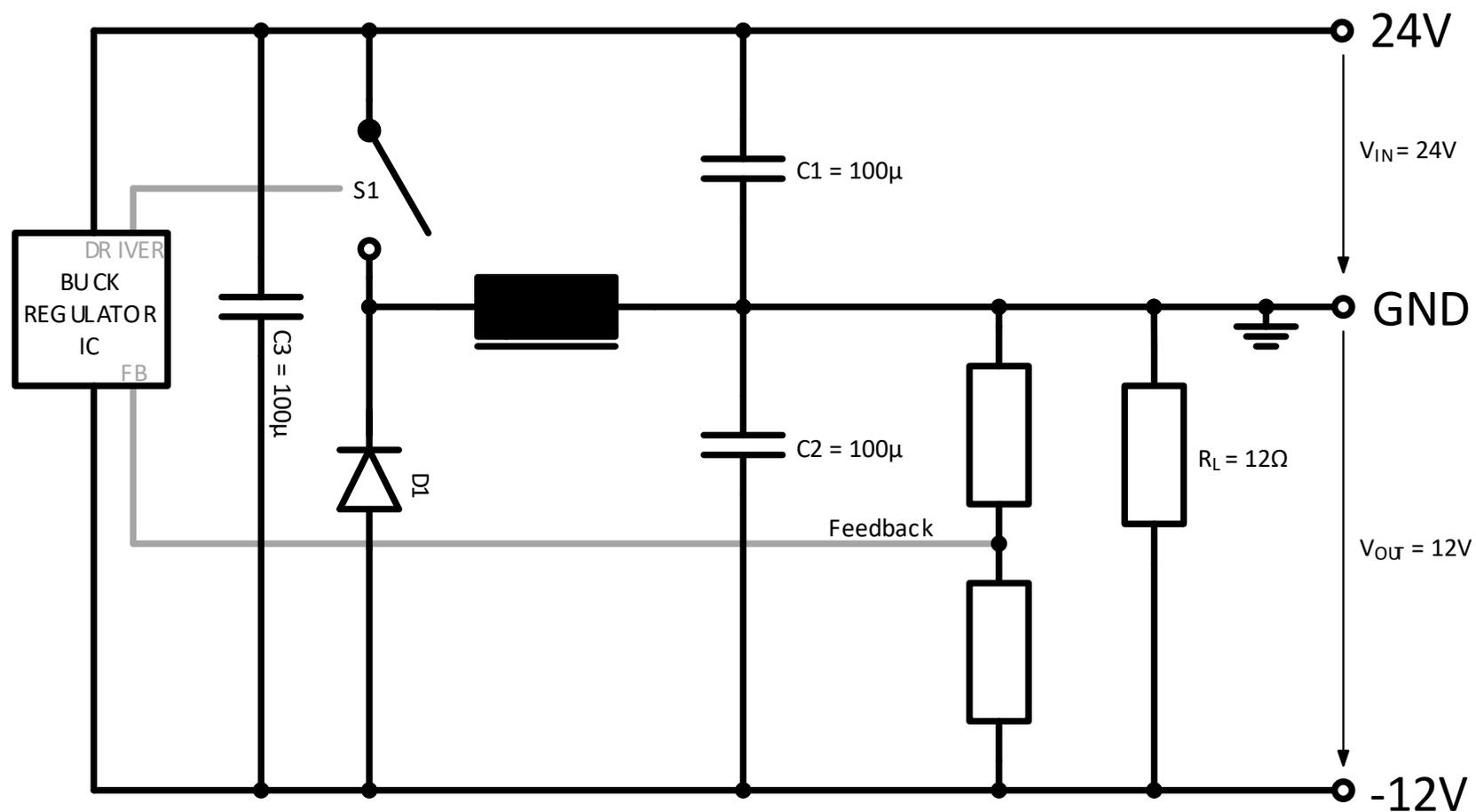
Negative Ausgangsspannung mit einem Inverting Buck-Boost

Inverting Buck-Boost in der Praxis



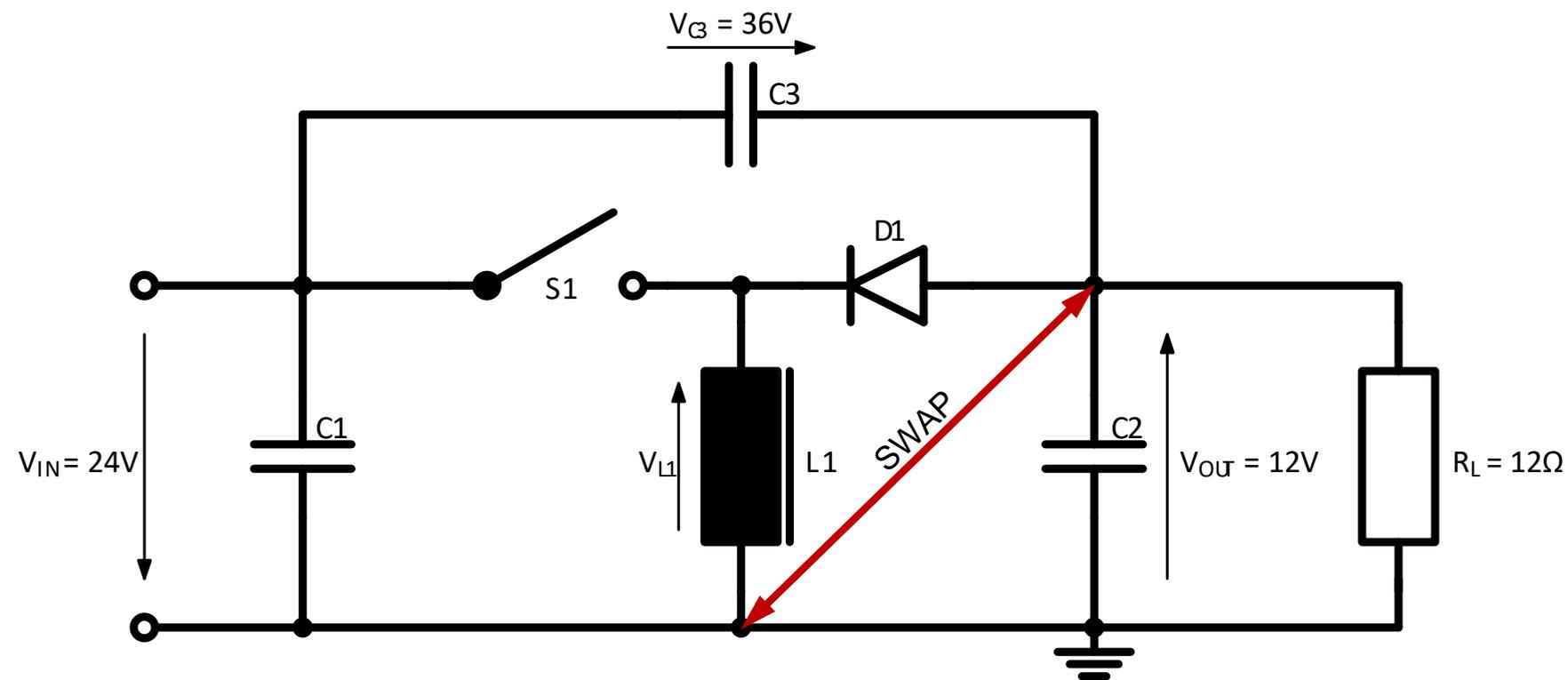
Negative Ausgangsspannung mit einem Inverting Buck-Boost

Inverting Buck-Boost in der Praxis



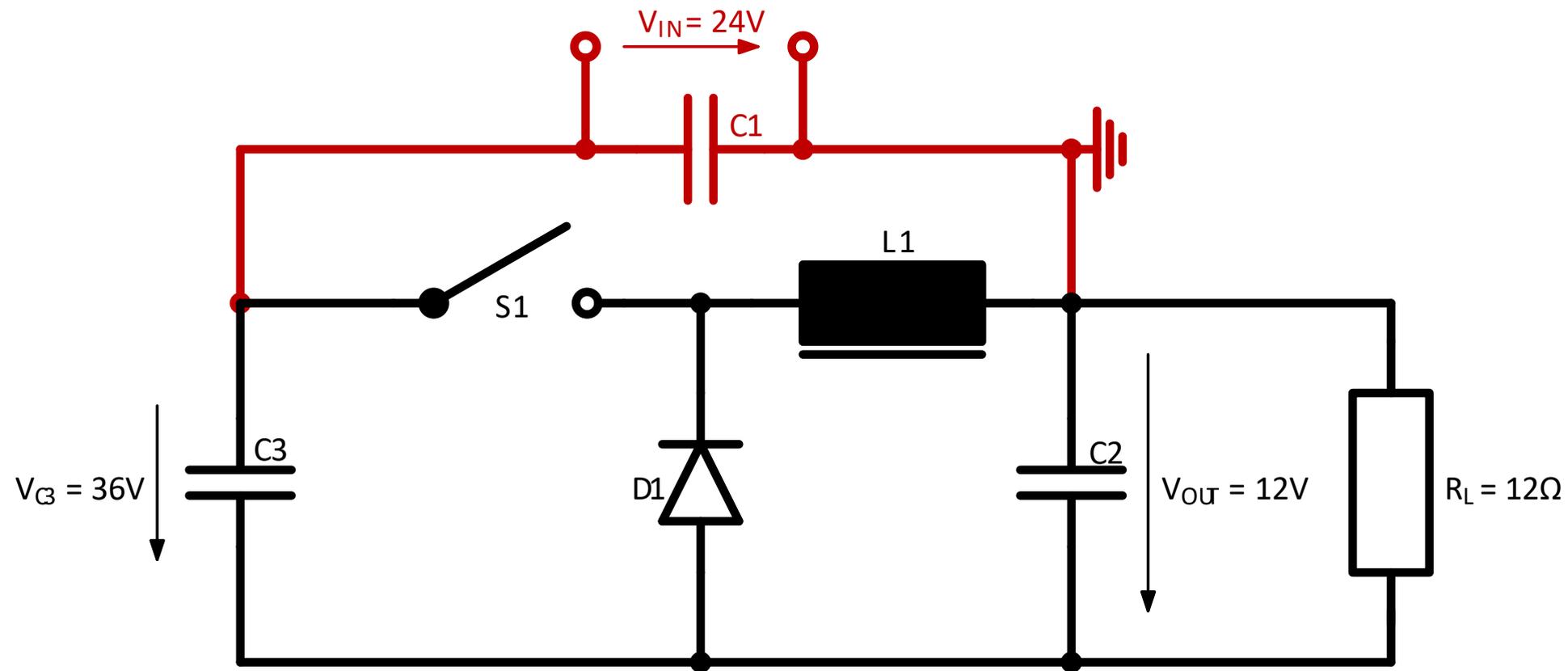
Negative Ausgangsspannung mit einem Inverting Buck-Boost

Vergleich eines Abwärtswandlers mit einem Inverting Buck-Boost



Negative Ausgangsspannung mit einem Inverting Buck-Boost

Vergleich eines Abwärtswandlers mit einem Inverting Buck-Boost



Negative Ausgangsspannung mit einem Inverting Buck-Boost

Wichtige Betrachtungen



Ein Entwicklungingenieur hat 24V zur Verfügung und benötigt -12V / 1A

Kann er einen Abwärtswandler mit 24V Eingangsspannung (abs. max of 28V) und 1A maximalem Ausgangsstrom nehmen ?

Negative Ausgangsspannung mit einem Inverting Buck-Boost

Wichtige Betrachtungen



Der Mittelwert des Stromes in der Induktivität ist größer als der Ausgangsstrom

$$I_L = \frac{I_{OUT}}{(1 - D)} = \frac{1A}{(1 - 0,33)} = 1,5A$$

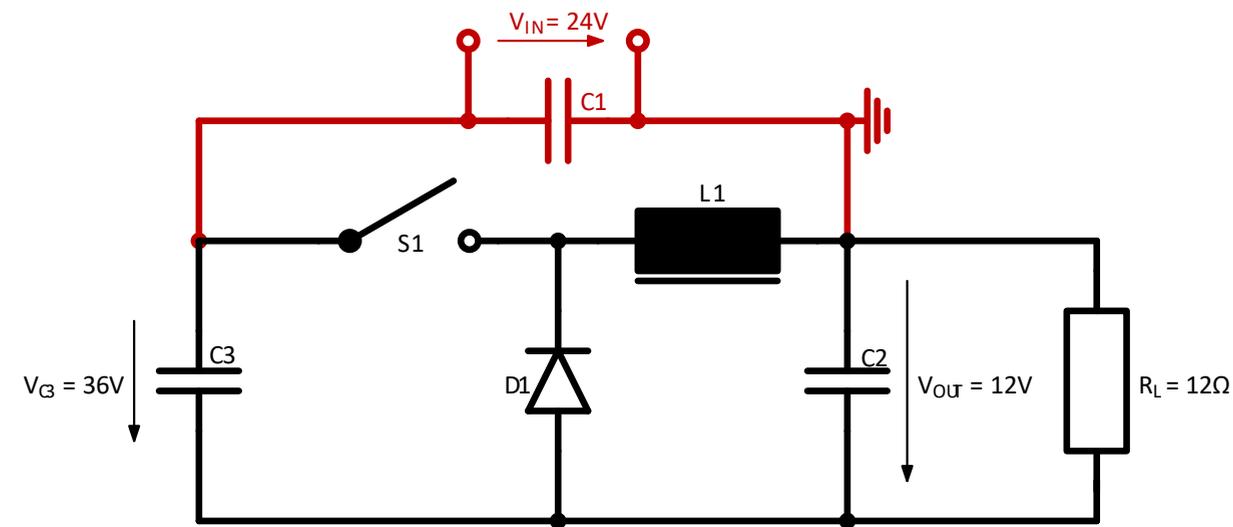
mit 85% Effizienz

$$Duty\ Cycle\ (D) = \frac{|V_{OUT}|}{(V_{IN} + |V_{OUT}|) \cdot 0,85} = \frac{12V}{(24V + 12V) \cdot 0,85} = 0,39$$

$$I_L = \frac{I_{OUT}}{(1 - D)} = \frac{1A}{(1 - 0,39)} = 1,64A$$

Negative Ausgangsspannung mit einem Inverting Buck-Boost

Wichtige Betrachtungen



Die Versorgungsspannung des Schaltregler ICs ist die Eingangsspannung + den Betrag der negativen Ausgangsspannung.
In unserem Beispiel benötigen wir ein IC für 36V.

Negative Ausgangsspannung mit einem Inverting Buck-Boost

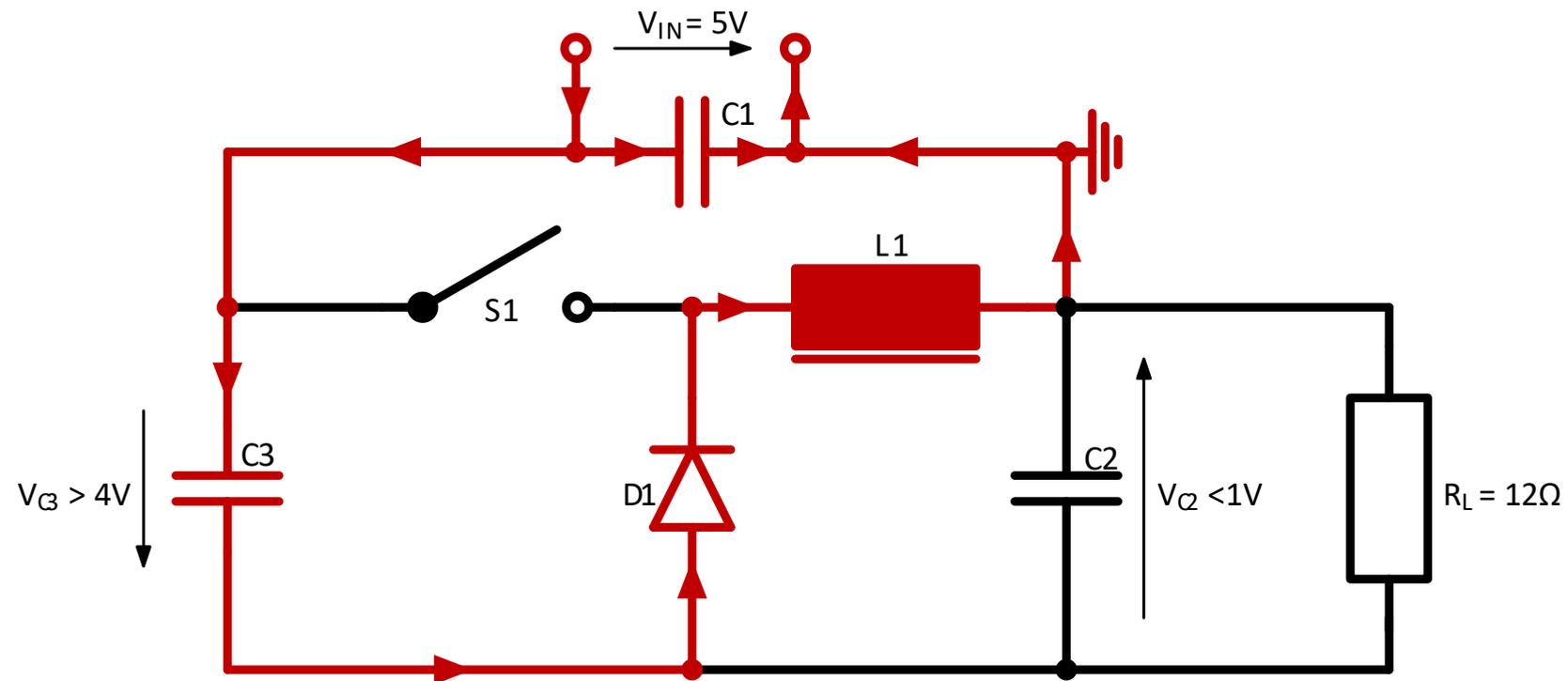
Wichtige Betrachtungen



Für $24V_{IN}$ and $-12V_{OUT} / 1A$ benötigen wir einen $36V_{IN}$ 2A Abwärtswandler.
(abs. max. Eingangsspannung größer als 36V – z.B. 42V)

Negative Ausgangsspannung mit einem Inverting Buck-Boost

Anlaufphase



Die Spannung an C3 ist dominant gegenüber der Spannung an C2

Negative Ausgangsspannung mit einem Inverting Buck-Boost



Vielen Dank für Ihre Teilnahme an diesem Webinar

Negative Ausgangsspannung mit einem Inverting Buck-Boost



Für weitere Informationen...

Negative Ausgangsspannung mit einem Inverting Buck-Boost



- „Entwerfen eines Inverswandlers mit einem MagI³C Power Modul“ application note gibt es auf unserer Homepage: [we-online.de/ANS007](https://www.we-online.de/ANS007)
- powermodules@we-online.de
- Fragen Sie Ihren Aussendienst