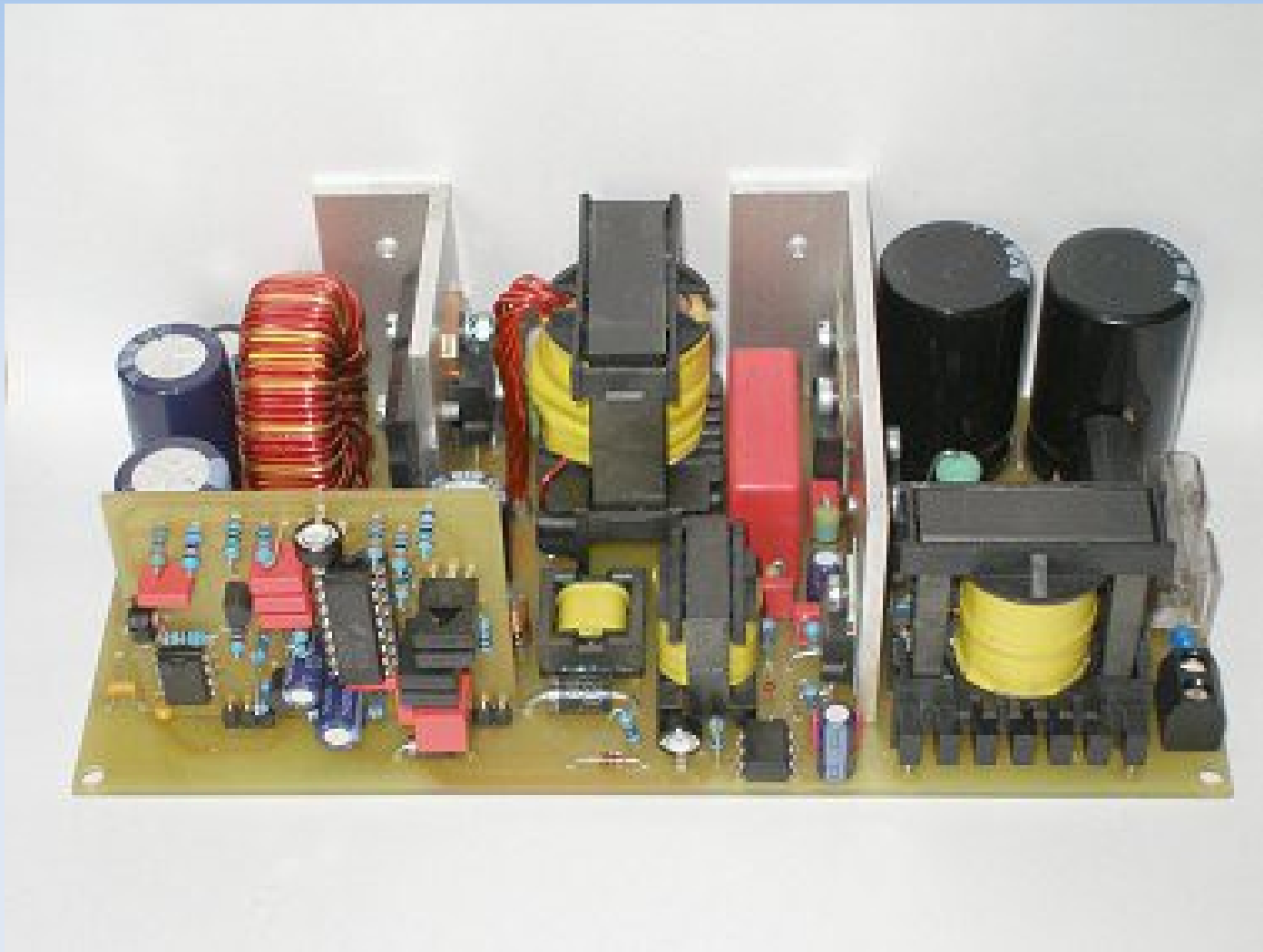


Schaltnetzteile



[1]

Schaltnetzteile

Gliederung

- **Definition**
- **Bauformen**
- **Linear- und Schaltnetzteile**
- **Stromversorgung**
- **Schaltungsauslegung**
- **Arbeitsfrequenz**

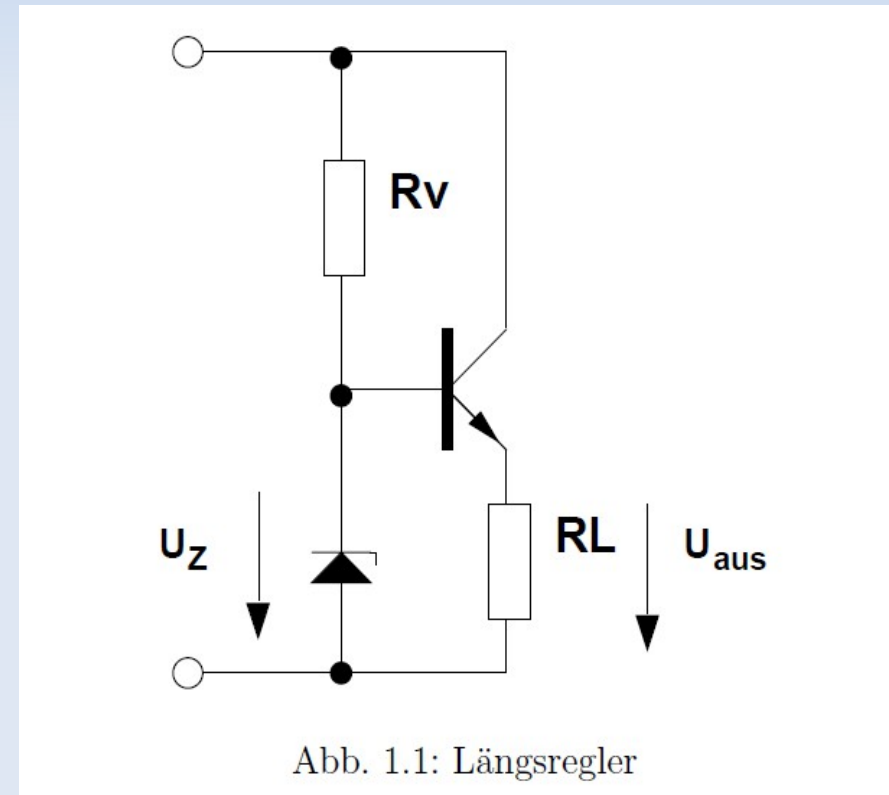
Definition

Was ist ein Netzteil ?

- engl. Power Supply Unit, PSU
- Gerät zur Energieversorgung von Geräten oder Baugruppen
- Ausgangsspannung und maximaler Ausgangsstrom können fest eingestellt oder variabel sein

Bauformen

- **Linearnetzteil (Trafonetzteil)**
 - Transformatoren
 - Gleichrichter
 - Lineare Spannungsregler
 - etwa 50% Wirkungsgrad



[2]

Bauformen

- **Schaltnetzteile**

- Zyklisches Ein- und Ausschalten
- Generieren der Ausgangsspannung
- Wirkungsgrad zwischen 50% und 90%

Stromversorgung

Randbedingungen:

- Eingangsspannungsbereich
- benötigte Ausgangsspannung(en) und deren Strombelastbarkeit
- zur Verfügung stehender Bauraum
- maximale Verlustleistung bzw. der entsprechende Mindestwirkungsgrad.
- Kosten

Schaltnetzteile

Lineare- oder Schaltnetzteile ?



[3]

Linearnetzteile

Funktionsweise

- Transformieren von Wechselspannung
- Gleichrichten von Wechselspannung
- Puffern der Energie über Kondensatoren.
- Regelung der Spannung auf einen Soll-Wert, z.B. 12V.

Schaltnetzteil

Funktionsweise

- Wechselfspannung gleichgerichten
- In einem Kondensator speichern
- Pulsartig Strom auf einen relativ kleinen Trafo geben
- Gewonnene Wechselfspannung gleichrichten
- Über Kondensatoren sieben
- Stabilisieren

Linearnetzteil

Vorteile

- einfacher Aufbau
- leicht reparabel
- kaum Entstörmaßnahmen nötig

Linearnetzteil

Nachteile

- relativ schwer
- relativ groß
- relativ hoher Energieverbrauch
- Niedriger Wirkungsgrad

Schaltnetzteil

Vorteile

- kleinere Bauweise
- weniger Gewicht
- weniger Rohstoffbedarf
- effektiv und günstiger

Schaltnetzteile

Nachteil

- komplexere Schaltungstechnik
- Empfindlichkeit gegen hochfrequente Einstreuungen
- hochfrequente Störaussendungen möglich

Beispiel

Power-LED (mit 350 mA und $V_f = 3,5 \text{ V}$)

12 V Betriebsspannung

- **mit Linearschalnetzteil :**

2,98W Verluste bei 1,23W Nutzleistung

- **mit einem Step Down Converter :**

bei 85 % Wirkungsgrad 215 mW Verluste

Converter

- wichtigstes Bauteil eines Schaltnetzteils
- Erzeugung von Versorgungsspannung der Endstufe
- wichtige Größe : Duty Cycle

Schaltungsauslegung

Zur Wahl der Converter-Topologie

- Untere Eingangsspannung
- Obere Eingangsspannung
- Ausgangsspannung
- Ausgangsstrom
- Betriebsfrequenz
- Arbeitstemperaturbereich

Converter-Topologien

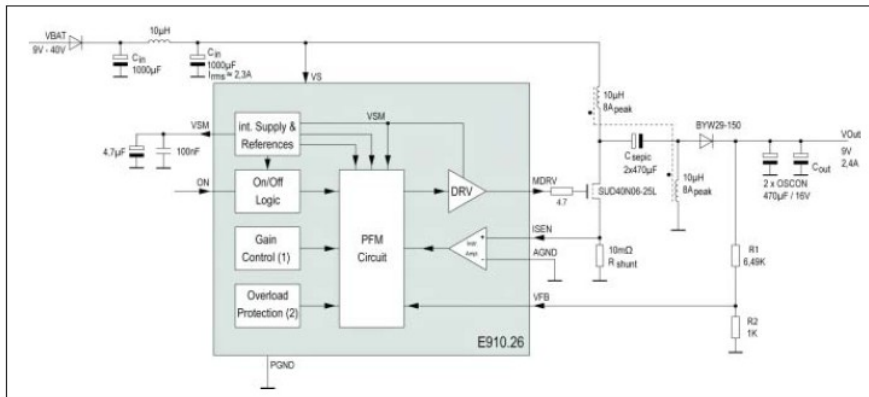


Bild 1: SEPIC (Single Ended Primary Inductance Converter).

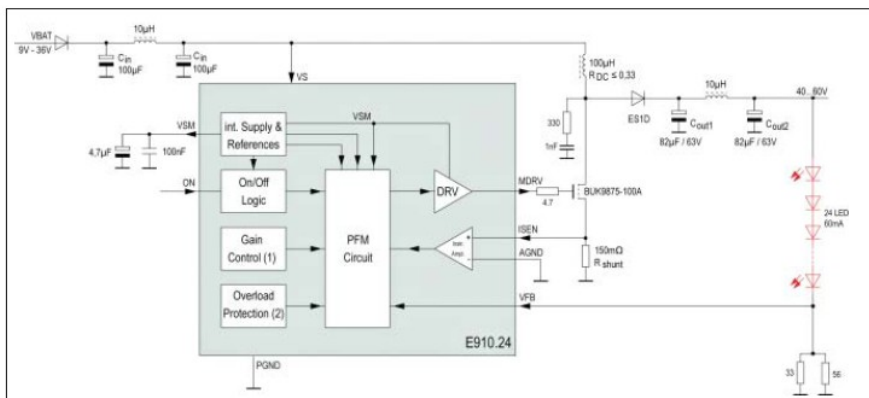


Bild 2: Konverter in Step Up Konfiguration.

Converter-Art	U_{out} / U_{in}	D
Step Down	$U_{out} < U_{in}$	U_{out}/U_{in}
SEPIC	$U_{out} < \> U_{in}$	$U_{out}/(U_{in}+U_{out})$
Flyback	$U_{out} < \> U_{in}$	$n \cdot U_{out}/(U_{in+n} \cdot U_{out})$
Step Up	$U_{out} > U_{in}$	$1-U_{in}/U_{out}$
Buck-Boost	$U_{out} < \> U_{in}$	$U_{out}/(U_{in}+U_{out})$

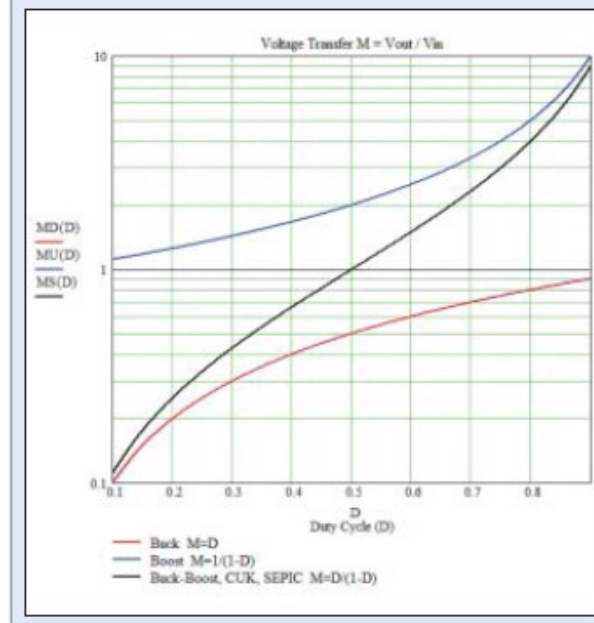


Tabelle 1: Wesentliche Schaltnetztopologien

[4]

[5]

Arbeitsfrequenz

- **Wahl der Arbeitsfrequenz**
 - min On Zeit des Transistors $t = D/f$
 - Faustformel :
 - größere Leistung ,geringere Frequenz
 - größere Spannung ,geringere Frequenz
 - Warum? :
 - Verluste in parasitären Kapazitäten
 - $P \sim CU^2 \cdot F$
 - ↓ Arbeitsfrequenz ↑ Wirkungsgrad

Schaltnetzteile

Quellen

- www.michael-dieckmann.de/projekte_luefterloses_schaltnetzteil_v1_5.htm
- de.wikipedia.org/wiki/Netzteil
- www.thoughtleadershipleverage.com/2010/04/embracing-confusion/
- www.uni-saarland.de/fileadmin/user_upload/Professoren/fr74_ProfMoeller/Praktikum/P_SS08/Netzteil.pdf
- **Ralph Langenberg Universität Dortmund Schaltnetzteile Wie anwenden? Wie dimensionieren?**
- www.hed-radio.com/de/unterschied-linear-schaltnetzteil.html

Schaltnetzteil

Bildquellen

- [1] - www.michael-dieckmann.de/projekte_luefterloses_schaltnetzteil_v1_5.htm
- [2] - www.unisaarland.de/fileadmin/user_upload/Professoren/fr74_ProfMoeller/Praktikum/P_SS08/Netzteil.pdf
- [3] - www.thoughtleadershipleverage.com/2010/04/embracing-confusion/
- [4-5] - Ralph Langenberg Universität Dortmund Schaltnetzteile Wie anwenden? Wie dimensionieren?