

Die Auswahl von Netzteilen – Teil 2

Was muss bei der Auswahl eines Stromwandlers berücksichtigt werden?

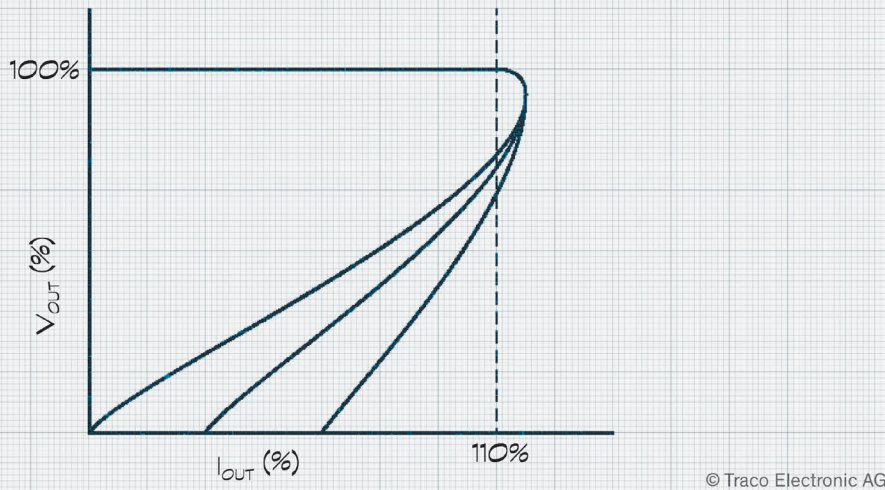


Bild 1: Die Ausgangsstromgrenze ist der Grenzwert, ab dem die Strombegrenzungsfunktionen aktiviert werden, wie in diesem Beispiel für die Foldback-Strombegrenzung.

Bei der Auswahl eines Stromwandlers sind viele Faktoren zu berücksichtigen – viel mehr, als Sie vielleicht denken. Wie wir jedoch in Teil 1 gesehen haben, sind nicht alle gleich wichtig, und manche beziehen sich ausschließlich auf DC/DC-Wandler. Einige Parameter, wie z. B. die Eingangs- und Ausgangsspannung, sind von grundlegender Bedeutung und lassen kaum Spielraum für Kompromisse. Andere hingegen sind eher nebensächlich. Daher ist es sinnvoll, im Rahmen der Auswahl des „idealen Netzteils“ sowohl die nicht veränderbaren Parameter als auch jene aufzulisten, bei denen ein gewisser Spielraum besteht. Außerdem kann es hilfreich sein, die nicht berücksichtigten Parameter zu notieren, um für den Fall, dass zu einem späteren Zeitpunkt im Projekt Fragen auftauchen, nachvollziehbar zu machen, warum diese Kennwerte als irrelevant betrachtet wurden.

Ausgangsdaten

In diesem Blogbeitrag über die technischen Daten von Stromwandlern werden wir erklären, was die einzelnen Ausgangsdaten bedeuten.

Im letzten Blogbeitrag zu diesem Thema werden wir uns mit weiteren allgemeinen technischen Daten befassen und verschiedene Aspekte behandeln, von den Umgebungsbedingungen bis hin zum Gehäuse.

Welche Ausgangsdaten sind bei der Auswahl von Stromwandlern zu beachten?

Wie bereits erwähnt, sind die Ausgangsspannung (Nennwert) und der

Ausgangsstrom (Höchstwert) eines Netzteils in der Regel in der Tabelle auf der ersten Seite des Datenblatts zu finden, die einen Überblick über die Modelle einer bestimmten Serie bietet. Zum besseren Verständnis werden die in der Tabelle aufgeführten Ausgangseigenschaften weiter unten im Datenblatt genauer erklärt. Im Folgenden finden Sie eine nahezu vollständige Auflistung der Ausgangsparameter, die bei der Auswahl eines Stromwandlers zu beachten sind.

Regelung der Ausgangsspannung

Einer der wohl wichtigsten Aspekte eines Stromwandlers ist die Fähigkeit, die gewünschte Ausgangsspannung aufrechtzuerhalten. Die Ausgangsspannung ändert sich bei Änderungen der Eingangsspannung (Netzregelung) und der Last (Lastregelung). Dieser Parameter gibt die zu erwartende Änderung als Prozentsatz der Nennausgangsspannung $V_{OUT(nom)}$ an. Die Netzregelung wird für Änderungen im Bereich zwischen der minimalen und maximalen Eingangsspannung V_{IN} gewährleistet. Der für die Lastregelung geltende Bereich variiert je nach Modell, wird jedoch in der Regel als Prozentbereich angegeben: z. B. 0-100 % oder 10-90 %. Dieser Kennwert bezieht sich ausschließlich auf die statische Abweichung. Informationen zum dynamischen Verhalten finden Sie weiter unten im Abschnitt zum Einschwingverhalten.

Begrenzung des Ausgangsstroms

Dieser Parameter gibt an, ab welchem Lastniveau der Ausgangsstrom begrenzt wird. Je nach Anwendung ändert sich entweder

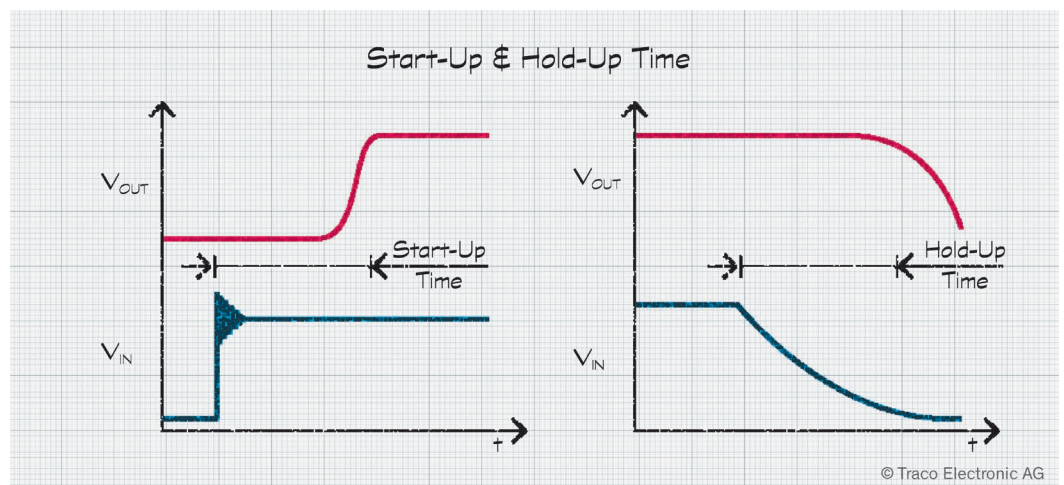


Bild 2: Nach dem Einschalten eines Netzteils dauert es einige Millisekunden, bis die richtige Ausgangsspannung V_{OUT} erreicht ist (Anlaufzeit, links). Nach dem Ausschalten des Geräts hält die Ausgangsspannung V_{OUT} hingegen noch eine kurze Zeit an (Überbrückungszeit, rechts).

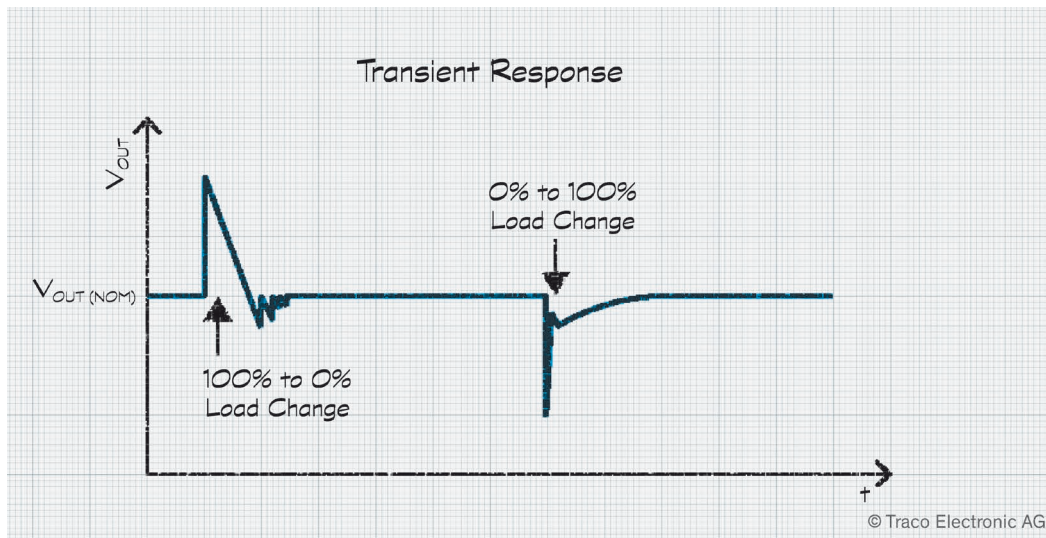


Bild 3: Wird die Last entfernt, steigt die Ausgangsspannung V_{OUT} an. Wird hingegen eine Last hinzugefügt, sinkt sie kurzzeitig ab. Das Einschwingverhalten bezieht sich in der Regel auf geringe dynamische Laständerungen (~25 %).

nur der Spannungspegel (Konstantstrom-Begrenzung) oder gleichzeitig auch der Strompegel (Foldback-Strombegrenzung). Der Grenzwert für die Ausgangsstrombegrenzung wird als Prozentsatz des maximalen Ausgangsstroms $I_{OUT(max)}$ angegeben: z. B. 150 % (Bild 1). Weitere Informationen zum Überstromschutz finden Sie im Blogbeitrag <https://www.tracopower.com/int/node/253>.

Einstellung der Ausgangsspannung und Einstellgenauigkeit

Bei einigen Netzteilen kann die Ausgangsspannung entsprechend den Anforderungen der Anwendung eingestellt werden. Es wird angegeben, ob ein internes Potenziometer oder ein externer Widerstand verwendet werden soll. Die Einstellgenauigkeit der Ausgangsspannung beschreibt die Abweichung von der Nennausgangsspannung und wird in Prozent der Nennausgangsspannung $V_{OUT(nom)}$ angegeben. Bei einstellbaren Geräten bezieht sich die Einstellgenauigkeit auf den bei der Herstellung eingestellten Wert.

Ausgangswelligkeit und Rauschen

Auch bei einem idealen Stromwandler, der eine absolut saubere Ausgangsspannung liefert, ist in Wirklichkeit ein gewisses Rauschen vorhanden. Die Welligkeit resultiert aus dem Auf- und Entladen der Ausgangskondensatoren und der Einwirkung anderer Faktoren und führt dazu, dass hochfrequente Signale

im Megahertz-Bereich vom Ausgangsstrom überlagert werden. Als Rauschen werden Spannungsspitzen bezeichnet, die durch den internen Oszillator des Wandlers sowie durch dessen Schaltverhalten verursacht werden. Beide Faktoren tragen zur Erzeugung eines Spitze-Spitze-Signals im Millivolt-Bereich bei, wobei das Rauschen den größeren Teil ausmacht. Die Welligkeit und das Rauschen werden daher in einem einzigen Wert zusammengefasst, der in mV_{p-p} angegeben wird und in der Regel von Modell zu Modell variiert, je nach Ausgangsspannung.

Überspannungsschutz

Im Fehlerfall kann die Ausgangsspannung den Nennwert überschreiten. Dadurch können angeschlossene Schaltungen beschädigt werden. Der Überspannungsschutz erkennt zu hohe Spannungen und stellt sicher, dass der Ausgang ab einer bestimmten Spannung abgeschaltet wird. Dieser Grenzwert, ab dem der Überspannungsschutz aktiviert wird, wird als Prozentsatz der Nennausgangsspannung $V_{OUT(nom)}$ angegeben: z. B. 120 %. Das Entwicklungsteam kann entscheiden, ob dieser Wert den notwendigen Schutz gewährleistet oder für die jeweilige Anwendung zu niedrig ist.

Anlauf- und Überbrückungszeit

Nach dem Einschalten benötigt ein Stromwandler eine gewisse Zeit, bis der Nennwert der Ausgangs-

spannung erreicht ist. Diese Zeit wird als Anlaufzeit bezeichnet und normalerweise in Millisekunden angegeben. Nach dem Ausschalten bleibt die Ausgangsspannung kurzzeitig auf dem Nennwert, bevor sie auf Null sinkt. Diese sogenannte Überbrückungszeit wird ebenfalls in Millisekunden angegeben (Bild 2).

Einschwingverhalten

Wie bereits erwähnt, beschreibt dieser Regelparameter die Fähigkeit eines Stromwandlers, die Änderungen der Last und der Netzspannung zu regeln. Während des Betriebs werden viele Lasten ein- und ausgeschaltet, was zu dynamischen Laständerungen führt. Das Einschwingverhalten gibt an, wie sich der Stromwandler unter solchen Bedingungen verhält. Bei Lastsprüngen von 100 % auf 0 % steigt die Ausgangsspannung kurzzeitig an, bevor sie sich wieder stabilisiert. Bei Lastsprüngen von 0 % auf 100 % sinkt die Ausgangsspannung stark ab, bevor sie sich wieder stabilisiert. In der Praxis kommt es allerdings nur selten zu solch starken Laständerungen.

Das Einschwingverhalten wird für Laständerungen zwischen 75 % und 100 % berechnet, um einen für Entwicklungsteams nützlichen Wert zu erhalten (Bild 3). Die für einen bestimmten Lastsprung angegebene typische Reaktionszeit (in Mikrosekunden) und/oder die Abweichung von diesem Wert (in Prozent) variiert bzw. variiert je nach Netzteilmodell.

Temperaturkoeffizient

Auch die Temperatur beeinflusst die Ausgangswerte eines Stromwandlers. Die erwartete Temperaturänderung wird in Prozent pro Kelvin oder Grad Celsius angegeben (z. B. max. $\pm 0,02 \%/K$) und bezieht sich auf die Umgebungstemperatur des Stromwandlers. Die Referenztemperatur für die Berechnung der Änderung der Ausgangswerte beträgt in der Regel 25 °C.

Weitere Informationen

zu den technischen Daten von Netzteilen: In der Vergangenheit erforderten einige Netzteile eine Mindestlast, um einen stabilen Betrieb zu gewährleisten. Angesichts der heutigen modernen Schaltwandler ist dieser Kennwert jedoch nicht mehr von Belang und vermutlich nur noch in älteren technischen Unterlagen zu finden.

In diesem zweiten Blogbeitrag über die technischen Daten von Netzteilen haben wir uns also mit den Ausgangsdaten befasst, die normalerweise in den Datenblättern zu finden sind. Es liegt an Ihnen als Entwicklungsteam, zu entscheiden, welche dieser Angaben für Ihre Anwendung relevant sind und welche Bedeutung ihnen zukommt. In unserem letzten Blog werden wir uns mit weiteren wichtigen allgemeinen technischen Daten auseinandersetzen, um Ihnen das nötige Hintergrundwissen für einen sicheren Umgang mit den Datenblättern von Stromwandlern zu vermitteln. ◀

Lesen Sie weiter:

Teil III - Welche weiteren Aspekte sind bei der Auswahl eines Netzteils zu beachten?

Im ePaper: <https://webkiosk.epaper-kiosk.beam-verlag.de>
Oder direkt im Fachartikel-Archiv:

<https://www.beam-verlag.de/fachartikel-aus-pc-industrie/stromversorgung/>