

Die Auswahl von Netzteilen – Teil 1

Was muss bei der Auswahl eines Netzteils berücksichtigt werden?

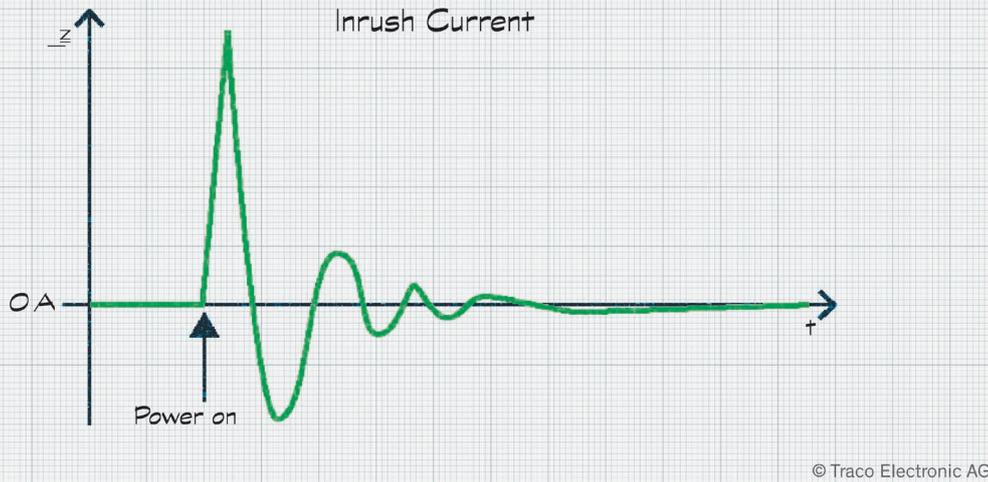


Bild 1: Der Einschaltstrom ist in der Regel wesentlich höher als der für den Stromwandler angegebene Nennwert.

Im Rahmen eines Projekts für die Entwicklung einer Schaltung oder eines Systems kommt irgendwann der Punkt, an dem das Netzteil ausgewählt werden muss. Die beste Vorgehensweise besteht darin, die wichtigsten Anforderungen für die jeweilige Anwendung aufzulisten. Dazu gehören nicht nur die Ein- und Ausgangsdaten (Spannung und Strom), sondern auch andere wichtige nicht-elektrische Anforderungen, wie z. B. Umgebungsparameter.

Wenn man auf der Suche nach einem geeigneten Netzteil zum ersten Mal versucht, ein Datenblatt zu lesen, kann es sein, dass man sich dabei etwas überfordert fühlt. Es enthält natürlich eine Fülle von Daten. Im Vergleich zu der von Ihnen vorbereiteten Liste von Anforderungen werden Sie wahrscheinlich auf viel mehr Informationen stoßen, als Sie erwartet hätten. Die Frage ist also: Wie wichtig sind diese Daten und müssen sie in jedem Fall berücksichtigt werden?

Welche Angaben brauchen Sie?

Die Datenblätter haben im Laufe der Jahre eine Reihe von Änderungen erfahren. Außerdem hat jeder Netzteilhersteller sein eigenes Gestaltungskonzept und Layout. Dies kann einerseits den Vergleich von Geräten verschiedener Hersteller erschweren, sollte aber andererseits den Vergleich verschiedener Modelle desselben Herstellers erleichtern. Auch wenn nicht alle angegeben Informationen gleich wichtig sind, so sind sie doch alle aus einem bestimmten Grund aufgeführt. Sie wurden so oft angefordert, dass sich der Hersteller entschlossen hat, sie in das Datenblatt zu integrieren und so allen Kunden

zur Verfügung zu stellen. Es geht also darum, herauszufinden, welche der in den Datenblättern enthaltenen Angaben für Sie und Ihre Anwendung von Bedeutung sind.

In diesem Blogbeitrag werden wir uns mit dem grundlegenden Aufbau eines Datenblatts befassen und erklären, was die einzelnen Eingangsdaten bedeuten.

Ein Produktdatenblatt, mehrere Modelle

Ein und dasselbe Netzteil kann viele verschiedene Eingangs- und Ausgangsspannungen sowie unterschiedliche Wirkungsgrade und Optionen für den Ausgangsstrom abdecken. Anstatt für jedes Modell

ein eigenes Datenblatt vorzusehen, wird ein einziges Datenblatt erstellt, das viele verschiedene Modelle mit demselben Grundgehäuse, denselben Montageoptionen und denselben Anwendungsbereichen (z. B. Bahn-, Medizin- und Industrieanwendungen) umfasst. Die erste Seite des Datenblatts bietet einen Gesamtüberblick über die Eigenschaften der Modellreihe sowie eine kurze allgemeine Beschreibung der Geräte.

Anschließend folgt eine Tabelle, in der die verschiedenen Netzteilmodelle zusammen mit den wichtigsten Unterscheidungsmerkmalen, wie z. B. der Eingangs- und Ausgangsspannung, dem Ausgangsstrom und dem Wirkungsgrad, sowie mit der jeweiligen Artikelnummer aufgeführt sind. Der obere Teil des Datenblatts enthält modellspezifische Informationen. Das heißt, dass Parameter, die hier nicht angegeben sind, wahrscheinlich stark von Modell zu Modell variieren und daher erst weiter unten im Datenblatt aufgeführt werden.

Modellspezifische Angaben

Etwaige weitere modellspezifische Angaben sind weiter unten bei den entsprechenden technischen Daten zu finden. Dadurch wird die Lesbarkeit des ersten Abschnitts des Datenblatts erleichtert. Zu den je nach Modell variierenden Angaben, die in keiner der Tabellen aufgeführt sind, zählen Aspekte wie

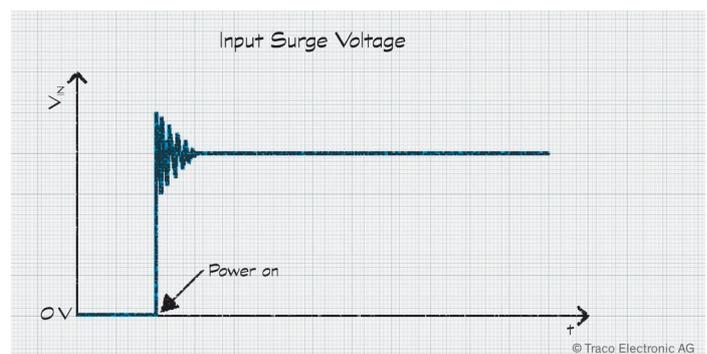


Bild 2: Nach dem Einschalten kommt es zu einer kurzzeitigen Erhöhung der Eingangsspannung, die zur Beschädigung des Stromwandlers führen kann.

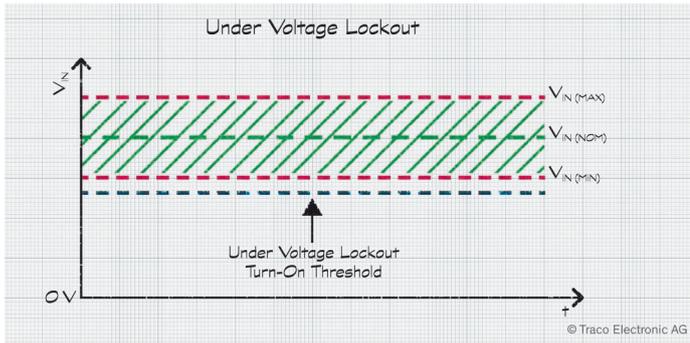


Bild 3: Einige Netzteile verfügen über eine Unterspannungssperrschaltung, die sicherstellt, dass der Ausgang abgeschaltet wird, sobald die Eingangsspannung unter einen bestimmten Wert fällt.

Welligkeit und Rauschen sowie kapazitive Last.

Die Eingangsdaten von Netzteilen

In diesem Abschnitt werden die Grenzwerte für die Eingangsdaten von Netzteilen erläutert. Die Datenblätter von Netzteilen enthalten nicht immer alle der hier aufgeführten technischen Daten. Welche Eingangsdaten angegeben werden, hängt von den Merkmalen und Eigenschaften des jeweiligen Netzteils sowie von den in der Modellübersichtstabelle aufgeführten Daten ab.

Eingangsspannungsbereich

Für Wechselstrom- (AC) und/oder Gleichstromeingänge (DC) wird der obere und untere Spannungsgrenzwert angegeben. Einige Netzteile können sowohl mit Wechsel- als auch mit Gleichstrom betrieben werden. Sollte dies der Fall sein, wird in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen. Im Fall von AC-Modellen werden Grenzwerte für die Eingangsfrequenz vorgegeben.

Eingangsstrom

Anhand des vorgegebenen Höchstwerts können Sie sicherstellen, dass sowohl die Netzteilkabel als auch die Leiterbahnen der Leiterplatte richtig dimensioniert sind. Die Information über den Leerlaufstrom bei Nenn Eingangsspannung ermöglicht es, das Netzteil auf einen möglichen Defekt zu prüfen und die Ruhestromaufnahme abzuschätzen.

Einschaltstrom

Unmittelbar nach dem Einschalten des Netzteils kommt es zu einem hohen Stromfluss in das Gerät, da Kondensatoren und Transforma-

toren aufgeladen werden müssen. Die Höhe der Stromspitze hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie z. B. der Eingangsspannung, ihrer Anstiegsgeschwindigkeit und der Umgebungstemperatur. Diese Stromspitzen können zwar um ein Vielfaches höher sein als der Nennstrom des Netzteils, innerhalb weniger Millisekunden wird jedoch wieder der Nennwert erreicht (Bild 1). Außerdem besteht keine Gefahr der Überlastung beim Einsatz einer trägen Sicherung oder eines Leistungsschalters vom Typ C. Es ist zu beachten, dass der Einschaltstrom nicht mit der an das Netzteil angeschlossenen Last zusammenhängt, da diese zu diesem Zeitpunkt nicht versorgt wird.

Einschaltspannung

Unmittelbar nach dem Einschalten kommt es bei einem DC/DC-Wandler zu einer erhöhten Eingangsspannung (Bild 2). Die Höhe der Einschaltspannung hängt von der Schaltung des Wandlers ab und kann zu dessen Beschädigung führen. Die Einschaltspannung beschreibt sowohl die maximale Spannung als auch deren Dauer, denen der Wandler standhalten kann, und ermöglicht es dem Team, eine Risikobewertung durchzuführen und eine Strategie zur Risikominderung zu entwickeln. Dieser Kennwert ist nicht mit der Stoßspannung zu verwechseln, die im EMV-Abschnitt des Datenblatts erwähnt wird.

Unterspannungssperrschaltung

Der Betrieb eines Stromwandlers ist bis zur minimalen Eingangsspannung $V_{IN(min)}$ gewährleistet. Allerdings herrscht manchmal Unklarheit darü-

ber, was passiert, wenn das Gerät bei geringerer Eingangsspannung betrieben wird. Die Unterspannungssperrschaltung beschreibt die minimale Eingangsspannung, bei deren Unterschreitung sich der Wandler definitiv abschaltet (Bild 3). Die Angabe dieses Werts kann für Entwickler hilfreich sein, um zu verstehen, was passiert, wenn die Eingangsspannung leicht abfällt. Alle Netzteile hören bei Betrieb unterhalb der minimalen Eingangsspannung $V_{IN(min)}$ irgendwann auf zu funktionieren. Ohne Angabe der Unterspannungssperrschaltung bleibt jedoch unklar, wann dieser Grenzwert erreicht wird bzw. ob er für alle installierten Geräte gleich ist.

Eingangsschutzbeschaltung, -sicherungen und -filter

Falls eine Eingangsschutzbeschaltung vorgesehen ist, enthält das Datenblatt eine entsprechende Beschreibung mit für das Entwicklungsteam nützlichen Informationen über den Typ und den Nennstrom der internen Sicherung des Netzteils. Diese Angaben dienen lediglich der Information. Für manche Netzteile wird auch der Einbau einer Eingangssicherung empfohlen. Die Eingangssicherung soll die Schaltung schützen, die den Wandler versorgt, jedoch nicht den Wandler selbst. Anhand dieser Informationen kann eine entsprechende Sicherung oder ein Leistungsschalter vom Typ C ausgewählt werden. Manchmal wird auch der Filtertyp vorgegeben, was hilfreich sein kann, wenn eine zusätzliche Eingangsfiltration in Erwägung gezogen wird.

Eingangsstromwelligkeit

Dieser Parameter wird manchmal auch als „überlagerter Wechselstrom“ bezeichnet und beschreibt

die pulsierende Stromaufnahme, die durch Schaltspitzen verursacht wird, welche im Zusammenhang mit der Schaltfrequenz des Wandlers auftreten. Bei der Eingangsstromwelligkeit handelt es sich um hochfrequente Stromstörungen, die dem DC-Eingangsstrom überlagert sind. Meist sind die an den Wandler angeschlossenen Kabel bzw. Leiterbahnen, die wie eine Antenne funktionieren, für dieses Rauschen verantwortlich.

Sperrspannungsschutz

Diese Funktion ist nur selten verfügbar, da sie eine parallel zum Eingang geschaltete Diode vorsieht. Sollte die Polarität der Eingangsschaltung vertauscht werden, ist der Wandler zwar geschützt, aber es kommt zu einem Kurzschluss an der Quelle, der Schäden verursachen kann, falls keine Sicherung bzw. kein Leistungsschalter vorhanden ist.

Weitere Informationen

zu den technischen Daten von Stromwandlern: In diesem ersten Blogbeitrag über die technischen Daten von Stromwandlern haben wir uns mit den auf der ersten Seite eines Datenblatts enthaltenen Informationen befasst und mit den Eingangsdaten auseinandergesetzt. Es gibt natürlich noch viele weitere Aspekte zu berücksichtigen. In unserem nächsten Blogbeitrag werden wir uns auf die Ausgangsdaten und alle damit verbundenen wichtigen Aspekte konzentrieren. Im letzten Blogbeitrag zu diesem Thema werden wir uns schließlich mit den allgemeinen technischen Daten beschäftigen und verschiedene Aspekte behandeln, von den Umgebungsbedingungen über die thermischen Eigenschaften bis hin zum Lötprofil. ◀

Lesen Sie weiter:

Teil 2 - Was muss bei der Auswahl eines Stromwandlers berücksichtigt werden?

Teil 3 - 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/>