

Ihr Spezialist für
Mess- und Prüfgeräte



Stromversorgungen

Spannungseinbrüche simulieren

Labornetzgeräte – die unterschätzten Energiequellen

Spannungsunterbrechungen können in heutigen elektronischen Systemen oder bei Geräten fatale Folgen haben. Um sicherzustellen, dass die Spezifikationen, wie beispielsweise ein definierter Einschaltstrom, eingehalten werden, sind entsprechende Tests notwendig. Mit modernen Leistungsanalysatoren lassen sich diese Messaufgaben bewältigen.

Autor: Klaus Höing



Bereits in der Entwicklung muss bei Designs eines elektronischen Moduls darauf geachtet werden, wie das Einschwingverhalten, also wie hoch der Einschaltstrom und dessen Kurvenform aussieht, um eine Überlastung des Gerätenetzteils zu vermeiden – oder um dieses entsprechend auszulegen. Das ist die eine Betrachtungsweise. Die andere ist, dass herausgefunden werden muss, wie sich Spannungseinbrüche bei einer Versorgungsspannung auf das zu entwickelnde oder zu testende Modul auswirken.

Um diese Fragen beantworten zu können, ist in Verbindung mit normalen Labornetzgeräten ein nicht unerheblicher Aufwand zu betreiben. Man benötigt dazu weitere Geräte, wie zum Beispiel einen Signalgenerator mit entsprechend hohem Ausgangsstrombereich, um einen Spannungseinbruch zu simulieren. So ist es wichtig, das zu testende Modul mit Spannungseinbrüchen unterschiedlicher Dauer und mit unterschiedlichen Spannungs-Levels zu testen. Reale Einbrüche können von unterschiedlichen Situationen herühren, beispielsweise von der Netzversorgung des Gesamtgerätes oder -systems oder kurzzeitige Einbrüche durch das Einschalten zusätzlicher Verbraucher innerhalb des Systems, wenn diese Verbraucher einen hohen Einschaltstrom ziehen. Einzelne Module eines System haben Spezifikationen, die aussagen, bis zu welchen Grenzwerten, also wie breit und wie tief ein Spannungseinbruch sein darf. Um die Grenzwerte herauszufinden, werden diese Unterbrechungs-Tests gemacht. Bild 2 stellt schematisch eine derartige Spannungsunterbrechung dar.

An einem Beispiel sei dieses verdeutlicht. Ein CD-Laufwerk benötigt zwei Versorgungsspannungen: 5 V und 12 V. Es soll ein Spannungseinbruch mit veränderlicher Dauer an der 5 V-Versorgung simuliert werden, um herauszufinden, welche Unterbrechungsdauer das DUT (device under test) toleriert. Der Spannungseinbruch soll variabel zwischen 1 ms und 30 s eingestellt wer-

den können. Zur Lösung dieser Messaufgabe werden zwei Netzgeräte, das eine für die 12-V-Versorgung, das andere für die 5-V-Versorgung benötigt. Aber bereits hier zeigt sich das erste Problem: Man benötigt ein Netzteil, das innerhalb 1 ms aus- und wieder eingeschaltet werden kann. Um dieses zu realisieren, nutzen einige Anwender einen Signalgenerator. Diese Art der Anwendung ist für den Signalgenerator eigentlich nicht gedacht – denn der ist nur für niedrige Ausgangsleistungen konzipiert. Zudem haben die Signalgeneratoren keine eingebauten Strom- bzw. Spannungsmesser – und meist bringen die Signalgeneratoren nicht die geforderte Ausgangsleistung – und damit sind weitere zusätzliche Leistungsverstärker nötig. Eine andere Art, dieses Problem zu lösen, ist die Verwendung von schnellen Breitband-Netzteilen, wie zum Beispiel die bipolaren Typen, um die gepulste 5-V-Spannung zu liefern. Zusätzlich wird ein schneller DA-Wandler gebraucht, um die schnelle gepulste Ausgangsleistung zu „modulieren“. Dieser gesamte Aufwand erzeugt Rauschen, unkontrollierte Spannungsspitzen, einen höheren Systemaufwand, Schreiben von Software und damit Kosten. Noch dazu kann der notwendige Einschaltstrom zu unkontrollierten Schwingungen führen. Diese Art der Lösung ist kostenintensiv, nicht leicht zu handhaben, nicht näher spezifiziert und nur mit hohem Aufwand wiederholbar. In einer Produktionsumgebung ist ein derartiger Messaufbau ein Unding.

Die elegantere Lösung

Eine deutlich elegantere, flexible und letztlich kostengünstigere Lösung bietet Agilent mit der modularen Power-Supply-Lösung N6705B sowohl für die Entwicklung und für die Produktion mit dem Mainframe N670xA (Bild 1). Das System N6705B kann vier Module unterschiedlicher Ausgangsspannungen und -ströme mit unterschiedlichen Leistungsklassen bis 300 W aufnehmen. Zudem enthält dieser Leistungs-Analysator einen Funktionsgenerator, ein Oszilloskop, ein Volt- und Amperemeter und einen Datenlogger. Das alles in einem Gehäuse mit den Abmessungen von etwa 43 x 27 x 18 cm³ (B x T x H). Dieses Gerät wurde speziell für die Anforderungen in der Entwicklung und für den Service designed. Alle Parameter und die einzelnen integrierten Messgeräte sind von der Frontplatte aus bedienbar, ohne dass eine Zeile Programmcode geschrieben werden muss.

Für den N6705B-Leistungsanalysator gibt es über 20 unterschiedliche Module, die je nach Anwendung und geforderter Genauigkeit in das Grundgerät eingesetzt werden können. So wird eine generelle Unterteilung vorgenommen: für Basisversorgung (50, 100, 300 W), für hohe Genauigkeit (50, 100, 300 W) und für Präzisionsmodule mit einer Leistungsklasse von 50 und 100

Auf einen Blick

Spannungseinbrüche direkt über die Frontplatte programmieren

Spannungsunterbrechungen können in fatale Folgen haben. Nicht nur ein fehlerhaftes Wiederanfahren des Systems, sondern auch Fehlfunktionen und Fehlverhalten können auch Lebensgefahr bedeuten. So ist heutzutage auf einen definierten Einschaltstrom und entsprechende Spezifikationen Wert zu legen. Um die Sicherheit zu bekommen, dass die Spezifikationen eingehalten werden, sind entsprechende Tests notwendig. Mit modernen Leistungsanalysatoren lässt sich dieses erreichen.

 **infoDIREKT** www.all-electronics.de 597ei0712

www.elektronik-industrie.de



Bild 1: Der modulare Leistungs-Analysator N6705B von Agilent.

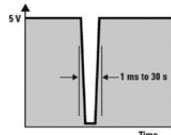
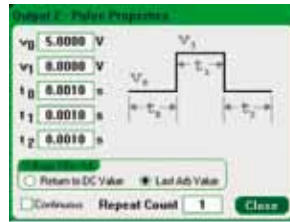


Bild 2: Eine schematische Darstellung eines Spannungseinbruchs.



Oben, Bild 4: Der tatsächliche Spannungseinbruch.



Links, Bild 3: Konfigurationsbildschirm zur Einstellung des Spannungseinbruchs.

W. Jeweils vier unterschiedliche Module aus diesen Serien können in ein Mainframe eingesetzt werden.

Im obigen Beispiel des CD-Laufwerkes kann ein Modul der N6730-, N6740- oder der N6770-Familie die 12-V-Versorgung bereitstellen, die 5-V-Versorgung kann durch ein N6751A- oder N6752A-Modul bewerkstelligt werden, das die vorgeschriebene Schaltzeit von weniger als 300 μ s aufweist, was ausreichend für einen Spannungseinbruch von 1 ms ist.

Die Simulation von Versorgungsspannungseinbrüchen

Mit dem Leistungsanalysator N6705B können recht einfach Pulsverhalten und andere arbiträre Signalformen simuliert werden, ohne dass eine einzige Programmzeile an Code geschrieben werden muss. Der Spannungseinbruch im obigen Beispiel lässt sich direkt von der Frontplatte aus programmieren (Bild 3). Und nicht nur das; es lassen sich auch Sinus, Rampen, trapezartige, stufenförmige, exponentielle, treppenförmige und anwenderspezifische Signale generieren. Bild 4 zeigt einen möglichen Spannungseinbruch im Oszilloskop-Modus des Leistungsanalysators. Die beiden Werte für die Ausgangsspannung von $V_1 = 10$ V und $V_2 = 2$ V und den möglichen weiteren beiden Ausgangsspannungen V_3 und V_4 (hier unbestimmt) werden in der obersten Zeile des Displays angezeigt. Am unteren Display-Rand werden die Oszilloskop-Einstellungen angegeben, im Beispiel 2 ms/div bei negativer Flankentriggerung. Je nach der gewünschten Darstellungsfunktion (hier Oszilloskop) werden den Einstellknöpfen an der Frontplatte unterschiedliche Funktionen zugeordnet, mit denen die Skalierung wie der Offset oder Spannung/div, Strom/div als auch Marker und Triggerlevel eingestellt werden, wie man es bei herkömmlichen Oszilloskopen vorfindet.

Weitere Messmöglichkeiten

Das dargestellte Beispiel, arbiträre Spannungen an ein DUT anzulegen, ist nur eine Messmöglichkeit. Der Anwender kann das Einschaltverhalten, mit der Kurvenform des Einschaltstromes und seiner maximalen Stromstärke darstellen und erfassen. Andererseits kann der Anwender nun Aussagen treffen, welchen Einschaltstrom das System-Netzteil liefern muss, um das entwickelte Modul beim Einschalten sicher in Funktion zu bringen. Entsprechend können die Spezifikationen für das entwickelte Modul festgelegt werden. Von Vorteil ist, dass der Verbraucher direkt durch das Labornetzgerät erfasst wird, ohne dass zusätzliche messtechnische Komponenten, wie zum Beispiel ein Transducer oder ein Stromshunt, eingesetzt werden müssen. Ebenso hat der N6705B einen Datenlogger, mit dem die Verbrauchswerte im Sekunden-, Minuten-, Stunden- und Tages-Rhythmus aufgenommen werden können. Aussetzer können so erkannt und genau analysiert werden, eine wichtige Funktion, beispielsweise für unterbrechungsfreie Stromversorgungen.

Wird das neu entwickelte Produkt in die Produktion überführt, können die gewonnenen Daten und Grenzwerte in das Produktions-Test-System übernommen werden. Dies ist besonders einfach, nachdem auch die einzelnen Module in ein Produktions-Mainframe N6700B (für 400 W) N6701A (für 600 W) und N6702A (für 1200 W) eingesetzt werden können (Bild 5). Damit ist ein einfacher Datentransfer der Maximalwerte für die Spezifikation von der Entwicklung in die Produktion gewährleistet. Diese Mainframes sind mit Displays ausgestattet, die für die einzelnen Kanäle die Spannung und den jeweiligen Strom anzeigen. (jj)

Der Autor: Klaus Höing, Presse & Öffentlichkeitsarbeit, dataTec, Reutlingen.



Bild 5: Der N6700B – ein Mainframe für das Produktions-Racks.