

Testen von Leistungselektronik und Aktuatorensteuerungen

Die Elektronik ist so ziemlich die einzige Branche, die bei der Fertigung von elektronischen Flachbaugruppen mit typischen Fehlerraten von 3 bis zu 40 % rechnen muss. Infolgedessen muss ein hundertprozentiger Test der gefertigten Baugruppen erfolgen. Im Leistungselektronikbereich werden hohe Spannungen mit teilweise bis zu 800 V oder Ströme bis zu 30-50 A genauso getestet wie der allgemeine Schwachstrombereich. In den meisten Fällen, in denen rechnergesteuerte Testsysteme genutzt werden, liegen die Spannungen bei typisch 10-25 V und die Ströme sind selten höher als 5 A. Für alles andere oben Erwähnte sind besondere Module erforderlich, die die notwendigen Spannungen und Ströme erzeugen und Messmodule, die die hohen Spannungen und Ströme auswerten können. Dabei ist das Takten, Pulsen und Modulieren eine durchaus gängige Methode, um diese elektronischen Flachbaugruppen zu stimulieren und zu testen. Die Bereiche Militärelektronik, ob Panzer, Flugzeug oder Hubschrauber, verwenden heute sehr stark den Leistungselektronikbereich ebenso wie der Maschinenbau zur Steuerung von Werkzeugmaschinen, Kränen und Hydraulikeinrichtungen, wo durchaus hohe Ströme und Spannungen für die erforderliche Steuerung benötigt werden. Der Automobilbereich bewegt sich in den Spannungen 12 und 24 V und demnächst auch im Bereich von 42 V, wobei hier Ströme bis 100 A keine Seltenheit sind. Es ist von größtem Interesse, diese hohen Energien auf ein absolutes Minimum zu reduzieren, weil das den Querschnitt der Kupferkabel reduziert, um Gewicht und heute vor allen Dingen auch Kosten zu sparen. Das ist auch der Grund, weshalb man sich zu einer höheren Bordspannung entschlossen hat, die bereits 1990 im Gespräch war, aber überraschenderweise bis heute nicht verwirklicht wurde. In der Hybridtechnik der kommenden Automobilelektronik werden auf jeden Fall höhere Spannungen notwendig werden, um wie bereits festgestellt, Kosten und Gewicht zu reduzieren.

Wir sind jetzt seit 30 Jahren im Bereich von Incircuit- und analog-digitalen Funktionstestsystemen tätig. Während dieses Zeitraums haben wir festgestellt, dass jedes dritte, vierte von uns gelieferte Testsystem sehr umfangreiche Leistungselektronik beinhaltet, um die schon damals vorhandenen Baugruppen mit Leistungselektronik testen zu können, ob im Motormanagement von großen Schiffsdieseln, Dieseln für Notstromversorgungen oder in der Steuerung von Turbinen, die neben dem Avionicsbereich auch für andere Aufgaben wie z. B. Kraftwerke genutzt werden. Im Maschinenbau und nicht zuletzt in Förderstraßen wird eine große Anzahl von Aktuatoren eingesetzt, die elektronisch gesteuert werden. Der Hydraulikbereich wird ebenfalls elektronisch gesteuert, um so aus schwächsten analogen bzw. digitalen Signalen tonnenschwere Bewegungen im Hydraulikbereich auszuführen.

REINHARDT System- und Messelectronic GmbH

Bergstr. 33 D-86911 Diessen-Obermühlhausen Tel. 08196/934100 und 7001, Fax 08196/7005 und 1414
E-Mail: info@reinhardt-testsystem.de <http://www.reinhardt-testsystem.de>

Nachdem unsere Testsysteme als kombinierte Testsysteme für den Incircuittest und den klassischen Funktionstest analog-digital seit 3 Jahrzehnten ihren Einsatz finden, haben wir bereits vor 28 Jahren mit der Entwicklung von Leistungselektronik begonnen. Die bestand damals aus Gleichspannungs- und Wechselspannungsnetzgeräten, die Spannungen bis zu 64 V und Ströme bis zu 30 A liefern konnten bei 14 bit Auflösung, was damals schon als Präzisionsnetzteil galt. Diese Netzgeräte waren schon damals taktbar und modulierbar, sodass die zu testenden Elektroniken entsprechend scharf und umfassend damit getestet werden konnten. Die Wechselspannungsquellen reichten bis 305 V und bis zu 20 A mit immerhin einprozentiger Genauigkeit. Leistungsrelaiskarten bis zu 40 A bei 800 V gehören heute ebenfalls zu unserem Lieferprogramm sowie die entsprechenden Strommesseinrichtungen über Shunts für die optimale Auswertung dieser Elektronik. Unser Transientenrecorder (Oszilloskop) gibt uns die Möglichkeiten, Kurvenformen jeglicher Art vollautomatisch auszuwerten, um so die Leistungselektronik in ihrem Steuer- und Regelverhalten genauestens zu überprüfen. In der Zwischenzeit sind neue Elektroniken dazugekommen, wobei Netzgeräte und Lasten in einem 19"-Gehäuse mit 4 Höheneinheiten bis zu 1 kVA liefern. Diese Geräte umfassen entweder bis zu 3 DC-Quellen, 80 V, 12 A oder eine DC-Quelle mit 2 Lasten bis zu 40 A oder 4 Lasten, 30 bzw. 40 A. Bei diesen Quellen und Lasten kann über einen Arbitrarygenerator, der jedes dieser Module beinhaltet, der Spannungs- bzw. Stromanstieg oder -abfall programmiert werden. Auch können Automobilboardnetze für 12, 24 und 42 V nachgebildet werden, wobei die Spannung um ca. 30-40 % einbricht, um das wellenförmige Auf und Ab eines Autos beim Starten zu simulieren. Bei den Lasten ist es ebenfalls möglich, das unrunde Verhalten eines Motors, der einen Fahrersitz steuert, bei -20 °C nachzubilden. Damit können elektronische Flachbaugruppen im Leistungselektronikbereich für Automobile entsprechend scharf getestet werden, sodass, wenn die ersten Wintertage kommen, nicht die Servicemobile der namhaften Hersteller der deutschen Autoindustrie bemüht werden müssen, weil die Baugruppen nicht ausreichend getestet wurden.

Viele Entwicklungsingenieure gehen davon aus, dass mit der allgemeinen Typenprüfung solche Dinge für Serienprodukte nicht mehr nötig sind, jedoch zeigt die Praxis immer wieder, dass man gar nicht scharf genug prüfen kann, um nicht immer wieder solche Überraschungen nicht immer wieder zu erleben. Darüber hinaus müssen wir immer wieder feststellen, dass die Baugruppen im Automotivbereich incircuit- und ganz leicht funktionsgetestet werden, ohne dass man an die Grenzen oder ganz leicht über die Grenzen des Leistungsbereichs geht, um sicherzustellen, dass keine Ausfälle zu erwarten sind. Die Einkäufer in diesem Bereich rechnen mit extrem spitzem Bleistift aus, wie viel hundertstel Cent man sparen könnte, wenn man Halbleiter verwendet, welche etwas kostengünstiger sind. Wenn dann gewisse Streuungen auftreten, die auch in der Halbleiterproduktion üblich sind, sind die Ausfälle dieser Leistungselektronik vorprogrammiert. Nachdem wir in diesem Bereich jetzt 42 Jahre tätig sind, müssen wir feststellen, dass gerade der Automobilbereich noch vor 10 Jahren wesentlich

REINHARDT System- und Messelectronic GmbH

Bergstr. 33 D-86911 Diessen-Obermühlhausen Tel. 08196/934100 und 7001, Fax 08196/7005 und 1414
E-Mail: info@reinhardt-testsystem.de <http://www.reinhardt-testsystem.de>

schärfer geprüft hat als das heute der Fall ist, d.h. dass das Gespenst des Herrn Lopez für die absolute Kostenreduzierung noch immer in den namhaften Autofirmen grassiert und dort leichtsinnig den Namen und das Image dieser Firmen aufs Spiel setzt.

Wir möchten nochmal darauf hinweisen, dass eine erfolgreich incircuitgetestete Flachbaugruppe und ein bißchen Funktionstest nicht ausreichend ist, um im Leistungselektronikbereich sicher zu überleben.

REINHARDT System- und Messelectronic GmbH

Bergstr. 33 D-86911 Diessen-Obermühlhausen Tel. 08196/934100 und 7001, Fax 08196/7005 und 1414
E-Mail: info@reinhardt-testsystem.de <http://www.reinhardt-testsystem.de>

REINHARDT System- und Messelectronic GmbH

Bergstr. 33 D-86911 Diessen-Obermühlhausen Tel. 08196/934100 und 7001, Fax 08196/7005 und 1414
E-Mail: info@reinhardt-testsystem.de <http://www.reinhardt-testsystem.de>