

Moderne DC-Stromversorgungsgeräte
generieren exakte Testsignale

Moderne DC-Stromversorgungsgeräte generieren exakte Testsignale

VON DENIZ VARTANOGLU

Um die höchst anspruchsvollen Funktionalitäten in Personenkraftfahrzeugen oder Nutzfahrzeugen umzusetzen, müssen sich elektrische sowie elektronische Komponenten und Bauelemente während der Entwicklungs- und Herstellungsphase einer Vielzahl von Tests unterziehen. Diese Auswertungen sind wichtig, um fundierte Entscheidungen im Bereich Qualitätsstandard und Serienreife zu treffen.

In der Automobilindustrie muss darauf geachtet werden, dass die Prüfungen überwiegend unter realen Einsatzbedingungen geschehen, damit eine fehlerfreie und sichere Funktionalität im Vorfeld gewährleistet werden kann.

Die Prüfbedingungen wie Testumgebung, Testsignal und Testprozedur müssen den variantenreichen Betriebszuständen gerecht werden, um die unterschiedlichen Bedingungen im Fahrzeug so perfekt wie möglich zu simulieren.

Motorgesteuert oder elektronisch geregelt und überwacht werden im Automobilbau beispielsweise der komplexe Airbag, das ABS, die Scheinwerfertechnik, Bedieneinheiten in der Mittelkonsole sowie elektronisch geregelte Komponenten in Türen, Scheiben und Dach.

Diese Vielzahl von Funktionsbaugruppen muss so zuverlässig und sicher wie möglich getestet und später im Serienbau gewährleistet werden. Damit unterschiedliche Impedanzen im Fahrzeugnetzwerk die spätere Serienreife nicht vor Probleme stellen, müssen fahrzeugtypische Testsignale und Variationen der standardmäßigen Testimpulse entwickelt werden.

Normen und transiente Impulse

In SAE-Normen (Society of Automotive Engineers) sind Testsignale definiert, um markante Funktionen und Einsatzverhältnisse abdecken. Darüber hinaus gibt es auch von den Herstellern spezifizierte Testsignale.

Transiente Impulse im Bordnetz entstehen durch Schalten von Lasten oder Induktivitäten. Für die Störfestigkeitsprüfung werden sie in der ISO 7637 (Impulse) beschrieben. Je nachdem, wie das Testobjekt im Bordnetz verschaltet ist, kann es durch verschiedene Impulse beeinträchtigt werden. In der ISO-Norm unterscheidet man fünf verschiedene Arten von Impulsen (E1 bis E5), die sich nach Art ihrer Entstehung in Amplitude und Länge unterscheiden.

Der Impuls E1 wird durch eine parallel zur Elektronik angeordnete Induktivität (zum Beispiel Sitz- oder Scheibenheizung) nach Abschaltung der Batterie erzeugt.

Diese Induktivität entlädt sich durch das Elektroniksystem und generiert einen negativen Impuls E1. Die Impulsdauer liegt im Mikrosekundenbereich.

Durch das Abschalten einer Steuerelektronik, während ein DC-Motor wie der Scheibenwischer oder Fensterheber noch dreht, entsteht der Impuls E2. Solange der Motor durch seine Schwungmasse noch dreht, wird er dabei zum Generator. Auch dieser Impuls liegt im Mikrosekundenbereich, ist jedoch gegenüber dem Impuls E1 deutlich kürzer.

Der wohl bekannteste Impuls ist E3. Er entsteht durch die Abschaltung kleiner Induktivitäten und Kapazitäten, die im Kabelbaum parasitär vorhanden sind. Das Prellen des Schaltkontakts erzeugt die schnellen transienten Impulse.

Hierbei handelt es sich um unipolare Impulse, die zwar positiv oder negativ sein können, nicht jedoch alternierend.

Die simulierten Prüfimpulse 3a und 3b (positiv oder negativ) sind transiente Impulse im Nanosekundenbereich, jedoch mit einer im Vergleich zu den anderen Impulsen geringen Energie. Der Impuls E4 entsteht durch den Startvorgang des Autos (Anlasserkennlinie). Durch den hohen Energiebedarf des Startermotors bricht das Bordnetz ein.

Die örtlichen Umstände bedingen auch, dass dieser Impuls mit verschiedenen Parametern auftritt; beispielsweise die Umgebungstemperatur oder die Viskosität des Motoröls, die den Anlassvorgang beeinflussen.

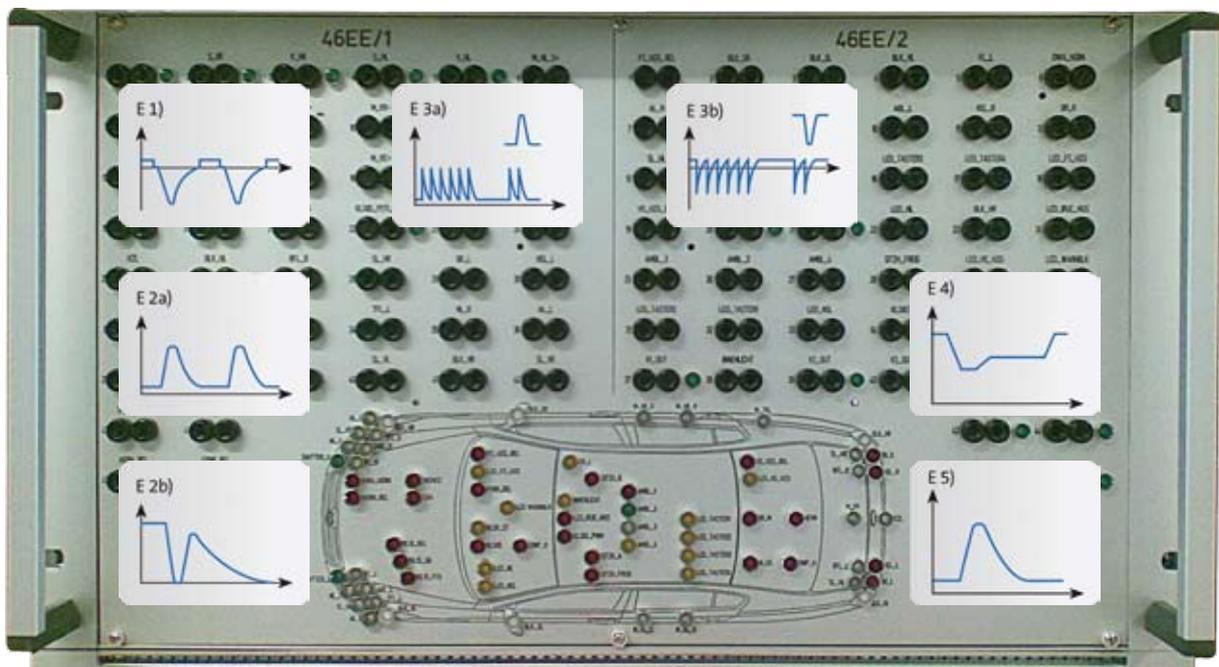
Mit in diesen Bereich fällt der Impuls 2b, der Motor-Shut-Down-Impuls, der durch eine Bordnetzabschaltung erzeugt wird, während sich die Lichtmaschine weiter dreht.

Sie erzeugt dann nochmals eine Spannung, wobei dies keine Überspannung sondern nur eine kurzfristige Bordnetzspannung ist.

Wird die Batterie abgeschaltet, oder die Verbindung unterbrochen, während die Lichtmaschine Energie liefert, entsteht der Impuls E5. Durch das Fehlen der niedrigen Impedanz der Batterie entstehen Überspannungen, die direkt an der Elektronik liegen. Diese Verbindungsunterbrechung entsteht zum Beispiel durch Ausfall der Batterieverbindung, hervorgerufen durch Korrosion oder Überbrückung der Batterie durch Fremdstarten. Es handelt sich um einen energiereichen Impuls im Millisekundenbereich.



Das Kalibrierzentrum von GMC-I Messtechnik ist darauf spezialisiert, ein Höchstmaß an Präzision zu gewährleisten



Die Kfz-Testsystemanlage benutzt spezielle Impulse, um die Funktionsfähigkeit zu überprüfen. Entscheidend ist der Verlauf der Kennlinie.

Tests bei Automotive-Prüfaufbauten Moderne Laborstromversorgungsgeräte

Die Impulse E1 bis E5 zeigen, welche Kategorien von Tests im Automotive-Bereich gestellt werden und welche von Laborstromversorgungsgeräten in der Test-, Entwicklungs- und Produktionsphase zu realisieren sind.

Für die messtechnische Ermittlung der verschiedenen Impulse sind drei Kategorien von Prüfaufbauten festgelegt:

- Prüfungen mit hochfrequenten Testsignalen, mit Flankensteilheiten im Mikrosekundenbereich
- Prüfungen im mittleren Dynamikbereich, bei denen Flankenanstiege im Millisekundenbereich benötigt werden
- Prüfungen im quasi statischen Betrieb entsprechend der Toleranzen der Batteriespannungen.

Die schnellen und hochfrequenten Impulse werden mit einem speziellen mechanischen Schalter, einer Netznachbildung und einem Oszilloskop gemessen. Der Prüfaufbau ist exakt in der ISO 7637 beschrieben und muss zwingend eingehalten werden, da sonst die Ergebnisse nicht reproduzierbar sind.

Die mittleren beziehungsweise statischen Impulse sind mit einem elektronischen Schalter, Bordnetznachbildung und einem Oszilloskop in ähnlicher Art zu ermitteln. Genau in diesem Arbeitsbereich erfüllt die neue Stromversorgung von GMC-I Messtechnik mit den Konstantern der SYSKON P-Serie die Anforderungen der Automobilbranche.

Moderne Laborstromversorgungsgeräte sind in Schaltreglertechnologie ausgeführt, um auch bei diesen Geräten höhere Wirkungsgrade zu erzielen sowie Gewicht und Volumen zu reduzieren. Allerdings benötigen Schaltregler im Ausgangskreis einen entsprechenden Filter mit Ausgangskondensator. Dieser Kondensator, dessen Größe je nach Leistung bei einigen tausend Mikrofarad liegen kann, bestimmt in direkter Linie das dynamische Verhalten. Für das Erzielen kurzer Einstellzeiten von niederen zu höheren Ausgangsspannungen muss zusätzlich zum Laststrom ein ausreichend hoher Ladestrom zulässig sein. Dieser Ladestrom beeinflusst damit die Dimensionierung des gesamten Leistungsteils bis zum Netzeingang.

In die andere Richtung, Herabsetzen der Ausgangsspannung, ist für eine schnelle Entladung zu sorgen. Da nicht immer von einem ausreichend hohen Laststrom ausgegangen werden kann, ist die Entladung durch das Stromversorgungsgerät selbst zu lösen. Für eine Beschleunigung gibt es die Möglichkeit, die Entladung über eine integrierte dynamische Last oder Stromsenke zu erreichen. Dieses Konzept kommt auch bei der SYSKON P-Serie zur Anwendung.

Eine andere Variante sieht vor, den Ausgangskondensator dadurch schnell zu entladen, dass seine Energie über den Leistungsübertrager zurück in den primärseitigen Zwischenkreis transportiert wird.

Dieses Konzept vermeidet weitere Verlustleistung im Gesamtsystem und kommt bei allen Hochpräzisions-Konstantern zum Einsatz als so genannte BET-Technologie (Bidirektionaler Energie Transport).

Bei beiden Konzepten ist die Auswirkung auf die thermische Bilanz des gesamten Leistungsteils zu beachten. Darüber hinaus müssen diese Zusatzfunktionen auch in der Auslegung und Dimensionierung des Reglers beachtet und berücksichtigt werden. Der gesamte Regelkreis wird dadurch um eine zusätzliche Funktion erweitert.

Die neue Konstanter-Generation

Die neuen programmierbaren Konstanter der SYSKON P-Serie erfüllen alle Maßstäbe, die von der ISO-Norm oder von der Automotive-Industrie an Stromversorgungsgeräte gestellt werden. Mit diesen modernen Geräten stehen hochwertige manuell und fernbedienbare Gleichstromversorgungen für den Labor- und System Einsatz im Automotive-Sektor zur Verfügung. Bei ihrer Entwicklung wurden Bedürfnisse und Anregungen von Anwendern aus zahlreichen Einsatzgebieten konsequent umgesetzt.

Deniz Vartanoglu

Dipl.-Ing. (FH)

Product Manager – Power Supply

GMC-I Messtechnik GmbH

Telefon +49 911 8602-0

Deniz.Vartanoglu@gossenmetrawatt.com

www.gossenmetrawatt.com

Weitere Informationen und Daten über die KONSTANTER der SYSKON P-Serie sind auf der GMC-I Webseite verfügbar:

<http://www.gossenmetrawatt.de/deutsch/produkte/syskonp15004500.htm>