

Energierückspeisung beim Dauertest von Netzteilen



Genügsame „Folterkammern“ für Prüflinge sparen jährlich bis zu 84.000 Euro an Stromkosten ein

Netzteilhersteller unterziehen ihre Produkte vor der Auslieferung einem harten Dauertest. Die dabei anfallenden immensen Verlustleistungen werden heute nicht mehr sinnlos verheizt, sondern zum Großteil ins Stromnetz zurückgespeist. Davon profitieren Hersteller und Umwelt. ■ Ulrich Herrmann



Quelle: MGV Stromversorgungen

Testschränke: Fünf Testkabinen pro Schrank sind übereinander angeordnet.

Bevor Netzteile des Münchener Herstellers MGV das Werk verlassen, müssen sie einen 24-stündigen Stresstest unter Nennlast und maximal zulässiger Umgebungstemperatur bestehen. Als zusätzlicher Stressfaktor kann mehrfaches Ein- und Ausschalten

der Netzteile hinzukommen. Um den Geräten ihre Nennlast abzuverlangen, wurde als Stromsenke früher ein hoch belastbarer ohmscher Verbraucher aufgeschaltet (zum Beispiel ein Lastwiderstand oder Glühlampen). Die dabei in Wärme umgesetzte Verlustleistung kann jedoch, je nach Anzahl und Typ der getesteten Netzteile, sehr hohe Werte erreichen.

So würde beispielsweise die Dauertestanlage unter Volllast eine Verlustleistung von 140 kW in Wärme umsetzen und auf diese Weise jährlich Energie im Wert von etwa 120.000 Euro verheizen. Tatsächlich aber sind die laufenden Stromkosten für die Dauertestanlage weitaus niedriger, weil etwa 70 Prozent der aufgenommenen En-

ergie während eines Stresstests nicht nutzlos in Wärme umgewandelt werden, sondern über Rückspeise-Einrichtungen den Weg ins Netz des Energieversorgers zurückfinden. MGV spart dadurch bei Volllast der Anlage rund 84.000 Euro jährlich ein. Bei einer Auslastung von 70 Prozent beträgt die Einsparung durch Rückspeisung noch immer stattliche 60.000 Euro.

AUTOR

Dipl.-Ing. Ulrich Herrmann
Entwicklungsingenieur bei
MGV Stromversorgungen in München

T +49/89/678090-0
F +49/89/678090-80
ulrich.herrmann@mgv.de

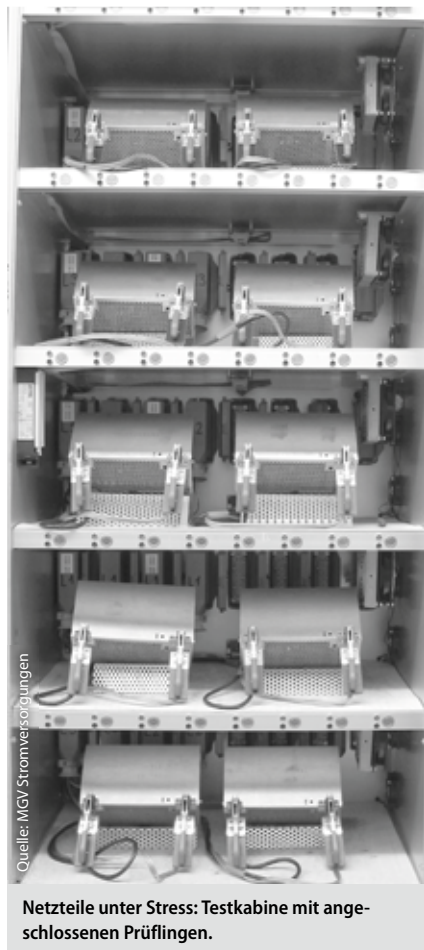
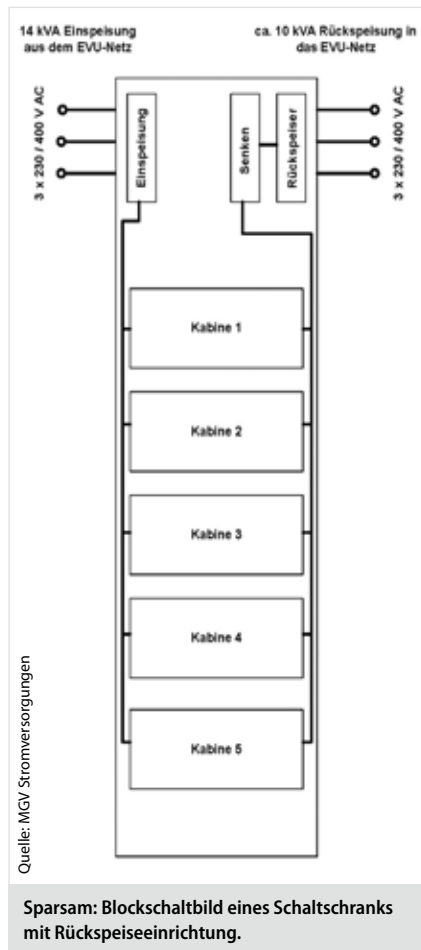
Dauertest: Zehn Schaltschränke mit je fünf Testkabinen

Die MGV-Dauertestanlage besteht aus zehn so genannten CDE-Schaltschränken (Computergestützter Dauertest mit Energierückspeisung) mit je fünf übereinan-

weniger Energie, trotzdem hell



CO₂ Reduzierung
Energieeinsparung
Wartungersparnis
Ausfallsicherheit **steigern**



der angeordneten Testkabinen zur Aufnahme der Prüflinge. Jede Kabine besitzt auf der Rückwand acht HAN24-Buchsen für den elektrischen Anschluss der Prüflinge. Über diese Standardschnittstellen erhalten die Testgeräte ihre Versorgungsspannung (auch DC für den Test von DC/DC-Wandlern), in umgekehrter Richtung speisen die Prüflinge darüber die Stromsenken. Jeder der acht Steckverbinder einer Kabine führt die in der Tabelle aufgeführte Belegung, die auf die Erfordernisse der jeweiligen Netzteile zugeschnitten ist.

32 Prüflinge pro Kabine

Aus den vier Stromsenken-Kanälen für jeden der acht Steckverbinder ergibt sich die maximale Belegung einer Kabine mit 32 Prüflingen. Zu dieser Maximalbelegung kommt es, wenn beispielsweise kleine 30-

W-Geräte in Modulbauweise oder für die Hutschiene getestet werden. In diesem Fall wirkt eine Sonderadaption als elektrisch/mechanische Schnittstelle zwischen CDE-Schrank und Prüfling. Für 3HE-Geräte wird ein spezielles Einbaugestell verwendet. Größere Netzteile, von denen beispielsweise nur zwei in eine Kabine passen, lassen sich über Kabel kontaktieren: auf der einen Seite ein HAN24-Stecker, auf der anderen Kontaktklammern. Unbenutzte HAN24-Buchsen werden mit Kappen gegen Kondensat geschützt, das während eines Tests aus der Elektronik der Testgeräte austreten kann.

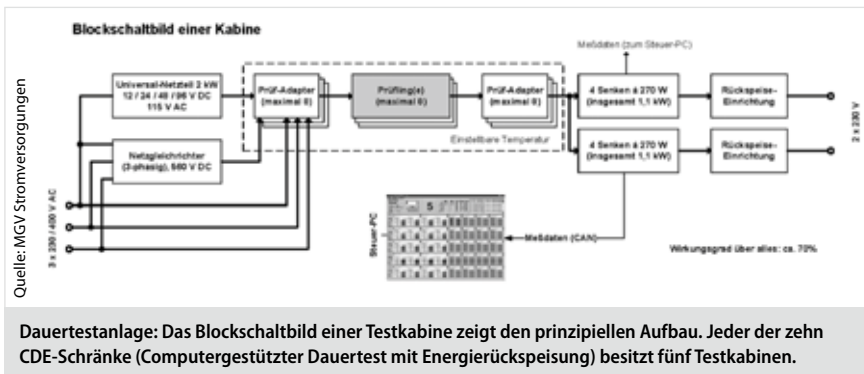
Hochsetzsteller ersetzen Widerstände

Oberhalb der fünf Testkabinen bietet jeder CDE-Schrank Platz für bis zu 40 Senken (jeweils acht pro Kabine). Eine solche >

wir bringen strom in form

BELEGUNG DER STECKVERBINDUNGEN

Eingang	
Versorgungsspannung AC:	3 x 400 V, 115 V, 230 V
Versorgungsspannung DC:	12 V, 24 V, 48 V, 96 V, 560 V
Ausgang	
Stromsenken:	4 Kanäle mit in Summe 270 W Verlustleistung



Senke ist inzwischen kein Heizwiderstand mehr, sondern eine elektronische Last in Form eines Hochsetzstellers und eines Übertragers (für die galvanische Trennung), um die Energie in einen DC-Zwischenkreis zu pumpen.

Der Controller einer jeden Senke erhält vom Hostcontroller Informationen, wie er die Ausgangsspannungen des Testmusters zu belasten hat. Jede Senke stellt dazu vier Lastkanäle mit gemeinsamer Masse bereit: Drei Kanäle können mit positiven Spannungen des Prüflings belegt werden, ein Kanal ist negativen Spannungen vorbehalten.

Bei hohem Last-Bedarf: Parallelschaltung für die Stromsenken

Alle Senken sind untereinander galvanisch getrennt, ebenso wie gegenüber dem CDE-Schrank. Die maximal zulässige DC-Eingangsspannung einer Senke beträgt 50 V. Die Verlustleistung ist auf maximal 270 W limitiert. Reicht bei Hochleistungsnetzteilen die Belastbarkeit einer einzelnen Senke nicht aus, lässt sie sich durch Parallelschaltung mehrerer Senken bedarfsgerecht anheben.

Ein Beispiel soll dies verdeutlichen: Ein Netzteil vom Typ DG37 stellt drei Ausgangsspannungen bereit, die bei 50 °C Umgebungstemperatur folgender Belastung standhalten müssen:

- ▶ +5 V belastbar mit 8 A (40 W),
- ▶ +12 V belastbar mit 3 A (36 W) und
- ▶ -12 V belastbar mit 1 A (12 W).

Eine Senke nimmt mit drei ihrer vier Kanäle die Verlustleistungen auf, setzt die resultierende Gesamtverlustleistung von 88 W jedoch nicht in Wärme um, sondern gibt diese, gesteuert von einer Rückspeise-Einrichtung, ans Stromnetz zurück.

Aufgabe der Rückspeise-Einrichtung ist es, die Energie aus dem DC-Zwischenkreis phasenrichtig ins Netz des Energieversorgers zurückzugeben. Dazu misst die Baugruppe ständig momentane Spannung und Phasenlage der Netzversorgung und steuert einen Tiefsetzer und Wechselrichter so, dass sowohl die störungsfreie Rückspeisung ins Stromnetz gewährleistet ist als auch die Zwischenkreisspannung konstant bleibt. Die Rückspeisung einer Testkabine findet auf zwei Phasen verteilt statt (2 x 230 V).

Über Hostcontroller und Server steuern

Jede Senke verfügt über eine Messeinrichtung, die ständig die Spannungs- und Stromwerte der vier Lastkanäle er-

fasst. Diese Messwerte werden dann mit A/D-Wandlern digitalisiert, von den Mikrocontrollern der Senken aufbereitet und per I2C-Bus dem Hostcontroller übergeben, mit dem jeder CDE-Schrank ausgestattet ist.

Der Hostcontroller ist für die komplette Steuerung und Regelung eines Schrankes zuständig. So bildet er aus den Messwerten von je einem oben und unten in einer Kabine platzierten Temperatursensor den Mittelwert, mit dem über eine 2-Punkt-Regelung die Kabinentemperatur auf Sollwert gehalten wird. Für die Wärmezufuhr sorgt nach dem Einschalten der Dauertesteinrichtung zunächst eine Schrankheizung. Kurze Zeit später werden die Kabinen ausschließlich über die eigene Verlustleistung der Prüflinge geheizt. Für die Kühlung ist jede Kabine mit kleinen Lüftern ausgestattet, die Umgebungsluft ansaugen.

Sicherheitseinrichtungen: Status wird überwacht und ausgewertet

Auch der Status diverser Sicherheitseinrichtungen (Türverriegelung, Not-Aus, Rauchmelder) wird überwacht und ausgewertet. Wichtigste Aufgabe eines Hostcontrollers ist jedoch die Steuerung der Senken eines Schrankes. Je nach empfangenen Messdaten für Strom und Spannung stellt der Hostcontroller via I2C-Bus die Kanäle einer Senke so ein, dass sie dem Prüfling die gewünschte Nennlast entziehen.

Verbindung zum Server

Alle Schränke (Hostcontroller) der Dauertestanlage sind per CAN-Bus mit einem Server verbunden. Zur Einstellung der Testparameter genügt es, pro Kabine mithilfe einer Combobox das Netzteil auszuwählen, das getestet werden soll. Damit werden die Senken automatisch auf zuvor in einem Parametersatz hinterlegte Nennlastwerte eingestellt. Eine Software zeigt zusätzlich das symbolische Abbild der 40 Senken eines Schrankes, aufgeschlüsselt nach den Strom- und Spannungswerten jedes einzelnen Kanals. Bricht während des Dauertests die Ausgangsspannung eines Prüflings ein, wird der betroffene Kanal rot markiert. Diese Fehlermeldung bleibt so lange erhalten, bis der Test abgeschlossen ist und der Schrank heruntergefahren wird. ■

Teleservice-Gateway

zur Überwachung und Fernsteuerung von

- Solaranlagen
- Windkraftanlagen
- Biogasanlagen

- Robust, kompakt und lüfterlos
- Langzeitverfügbar
- Zahlreiche Schnittstellen
- Kundenspezifische Varianten möglich
- Weitere Informationen im Internet

www.ssv-embedded.de

Weiterführende Infos auf www.energy20.net

more @ click **E2K09802**

Industrielle Automation ist Ihre Welt?



In drei Schritten kostenfrei Leser werden:
www.AuD24.net/abo